PLANEX S/A

Consultoria de Planejamento e Execução

CADERNO 01

ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA - RELATÓRIO DE ANÁLISE E VIABILIDADE TÉCNICA

EXTREMA

PREFEITURA MUNICIPAL DE EXTREMA - MG

SERVIÇOS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE (PMI)

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **3**
LISTA DE QUADROS **4**
LISTA DE TABELAS- **5**
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS **6**
1. INTRODUÇÃO **7**
1.1. Legislações em Vigor 7
2. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL **9**
2.1. Área e Localização 9
2.2. Clima 9
2.3. Geologia, Geomorfologia e Pedologia 10
2.3.1. Geologia *10*
2.3.2. Geomorfologia *10*
2.3.3. Pedologia *11*
2.4. Perfil Socioeconômico 12
2.4.1. Produto Interno Bruto (PIB) *12*
2.5. Saúde 13
2.6. Educação sanitária e ambiental 14
2.6.1. Projeto Conservador das Águas *14*
3. ESTUDO POPULACIONAL **16**
3.1. Divisão Territorial 16
3.2. Dados Secundários 22
3.3. Conceitos da Projeção da População 23
3.3.1. Métodos Matemáticos *23*
3.3.2. Métodos com ajuda da Ferramenta Linha de Tendência *23*
3.4. Projeção da População Urbana da Sede municipal 24
3.5. Projeção da População Rural 27
3.6. Projeção da População Total 28
3.7. Comparativo 29
4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL **31**
4.1. Abastecimento de Água Potável 31
4.1.1. Operação dos Sistemas de Água *31*
4.1.2. Forma de remuneração da prestação dos serviços *31*
4.1.3. Faturamento, Arrecadação e Evasão *32*
4.1.4. Despesas com os serviços e investimentos *33*
4.1.5. Dados comerciais *34*
4.1.6. Recursos humanos *34*
4.1.7. Nível de atendimento *34*
4.1.8. Outorga *35*
4.1.9. Regulação e fiscalização dos serviços *35*
4.1.10. Qualidade da água distribuída *37*
4.1.11. Mananciais *38*
4.1.12. Distrito Sede *44*
4.1.13. Localidades *52*
4.1.14. Índice de perdas *54*
4.1.15. Índice de hidrometração *54*
4.1.16. Regularidade e frequência *55*
4.1.17. Consumo per capita *56*
4.1.18. Demandas *57*
4.1.19. Fontes alternativas de abastecimento de água *59*
4.1.20. Área rural *59*
4.2. Esgotamento Sanitário 60
4.2.1. Regulação e fiscalização dos serviços *60*
4.2.2. Índice de Atendimento *61*
4.2.3. Informações Comerciais e Financeiras *61*
4.2.4. Bacias e Sub-bacias Hidrográficas *64*
4.2.5. Estação de Tratamento de Esgoto *67*
4.2.6. Estações Elevatórias de Esgoto *73*
4.2.7. Redes coletoras e interceptores *76*
4.2.8. Corpos Receptores *77*
4.2.9. Outorga *78*
4.2.10. Demais localidades *78*
4.2.11. Contribuição de esgotamento sanitário *78*
4.2.12. Área Rural *80*
4.2.13. Soluções Individuais de Tratamento de Esgoto *80*
4.2.14. Efluentes Industriais *81*
4.3. Gestão Comercial 81
4.3.1. COPASA *81*
4.3.2. Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo) *82*
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **83**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de Extrema no Estado de Minas Gerais. 9
Figura 2 - Precipitação Média Anual e temperatura média de Extrema (MG). 9
Figura 3 - Mapa Geológico do município de Extrema - MG. 10
Figura 4 - Mapa Geomorfológico do município de Extrema - MG. 11
Figura 5 - Mapa Pedológico do município de Extrema - MG. 11
Figura 6 - Série histórica do PIB - Série Revisada - Unidade: (R$ x 1000). 13
Figura 7 - IFDM - Saúde. 13
Figura 8 - Região de recuperação ambiental. 14
Figura 9 - Unidades Territoriais de Planejamento de Extrema (MG). 17
Figura 10 - Zoneamento de Extrema (MG). 19
Figura 11 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas. 26
Figura 12 - Comparativo das projeções populacionais. 30
Figura 13 - Participação de cada grupo de despesas em relação às Despesas de Exploração (DEX). 33
Figura 14 - Participação das despesas em relação às receitas. 33
Figura 15 - Contexto de localização das Bacias PCJ. 38
Figura 16 - Segmentação das bacias PCJ. 39
Figura 17 - Mapa da divisão hidrológica do Município de Extrema. 39
Figura 18 - Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Jaguari. 40
Figura 19 - Distribuição dos remanescentes vegetais na sub-bacia Jaguari. 40
Figura 20 - Distribuição relativa do solo na BH do Salto. 40
Figura 21 - Distribuição relativa do solo na BH das Posses. 40
Figura 22 - Distribuição relativa do solo na BH dos Forjos. 41
Figura 23 - Distribuição relativa do solo na BH do Jaguari. 41
Figura 24 - Mapa geológico. 41
Figura 25 - Mapa hidrogeológico das Bacias PCJ. 42
Figura 26 - Balanço hídrico 2016 ($Q_{7,10}$). 42
Figura 27 - Alteração no saldo hídrico entre os cenários de 2035 e 2020. 43
Figura 28 - Localização CAB. 44
Figura 29 - Relatório fotográfico - CAB Jaguari. 45
Figura 30 - Vista aérea ETA Jaguari. 45
Figura 31 - Relatório fotográfico - ETA Jaguari. 46
Figura 32 - Relatório fotográfico - Reservatórios. 47
Figura 33 - Relatório fotográfico - REL inoperante 47
Figura 34 - Relatório fotográfico - EEATs/BSTs. 47
Figura 35 - Localização CAB CDI. 48
Figura 36 - Relatório fotográfico - CAB CDI. 48
Figura 37 - Relatório fotográfico - CAB CDI. 49
Figura 38 - Relatório fotográfico - RAP 12. 49
Figura 39 - Relatório fotográfico - EEAT Existente. 49
Figura 40 - Relatório fotográfico - Localidade Juncal. 52
Figura 41 - Relatório fotográfico - Localidade Salto. 52
Figura 42 - Índice de perdas na distribuição (IN049) dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2018, segundo região geográfica e média do Brasil. 54
Figura 43 - Período econômico para substituição de hidrômetros. 55
Figura 44 - Participação de cada grupo de despesas em relação às Despesas de Exploração (DEX). 63
Figura 45 - Participação das despesas em relação às receitas. 63
Figura 46 - Mapa da bacia hidrográfica PCJ - detalhe região de Extrema (MG). 65
Figura 47 - Mapa da bacia hidrográfica PCJ - divisão das sub-bacias. 65
Figura 48 - UPGRH dos rios Piracicaba e Jaguari - PJ1. 65
Figura 49 - Mapa da divisão hidrográfica do município de Extrema. 66
Figura 50 - Número de nascentes nas bacias hidrográficas. 66
Figura 51 - Unidades operacionais da ETE Jaguari. 67
Figura 52 - Fotos obtidas da internet e do Relatório de Controle Ambiental (RCA) da ETE Jaguari. 68
Figura 53 - Resultados das análises bimestrais da ETE Jaguari. 68
Figura 54 - Resultados das análises semestrais da ETE Jaguari. 68
Figura 55 - Análises do afluente e efluente na ETE Jaguari. 69
Figura 56 - Fotos obtidas do Relatório de Controle Ambiental (RCA) da ETE Mantiqueira. 69
Figura 57 - Análises do afluente e efluente na ETE Mantiqueira. 70
Figura 58 - ETE Roseiras. 70
Figura 59 - Análises do afluente e efluente na ETE Roseiras. 71
Figura 60 - ETE Recanto do Sol. 71
Figura 61 - ETE Barreiros. 72
Figura 62 - ETE Pérola. 73
Figura 63 - Análises do afluente e efluente na ETE Pérola. 73
Figura 64 - Elevatórias de esgoto. 74
Figura 65 - Lançamentos de esgoto em rede de drenagem pluvial. 76
Figura 66 - Localização dos pontos de lançamento de efluente levantados pela Secr. do Meio Ambiente (Número sequencial). 77
Figura 67 - Relatório Técnico-fotográfico de fiscalização. 77
Figura 68 - Evolução anual dos IQAs médios - 2009 a 2015. 78
Figura 69 - Estações de Tratamento de Efluentes Industriais. 81
Figura 70 - Atendimento ao Usuário Presencial em Extrema (MG). 81
Figura 71 - Atendimento ao Usuário - "Fale Conosco". 82

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Forma de cálculo e valoração do IN004. 32
Quadro 2 - Forma de cálculo e valoração do IN005. 32
Quadro 3 - Forma de cálculo e valoração do IN057. 37
Quadro 4 - Forma de cálculo e valoração do IN075. 37
Quadro 5 - Forma de cálculo do IN076. 37
Quadro 6 - Forma de cálculo do IN079. 37
Quadro 7 - Forma de cálculo do IN080. 37
Quadro 8 - Forma de cálculo do IN084. 37
Quadro 9 - Forma de cálculo do IN085. 37
Quadro 10 - Forma de cálculo do IN013. 54
Quadro 11 - Forma de cálculo do IN049. 54
Quadro 12 - Forma de cálculo do IN071. 55
Quadro 13 - Forma de cálculo do IN072. 55
Quadro 14 - Forma de cálculo do IN073. 55
Quadro 15 - Forma de cálculo do IN074. 55

LISTA DE TABELAS-

Tabela 1 - Distância entre o Distrito Sede e as sedes das Cidades Limítrofes. 9
Tabela 2 - Precipitação Média Anual de Extrema (mm) - Climatempo. 9
Tabela 3 - Relação dos valores adicionados entre os anos de 2013 a 2017 para o município Extrema/MG. 12
Tabela 4 - Produto Interno Bruto de Extrema (MG). 12
Tabela 5 - Quantidade por Tipo de Estabelecimento, outubro 2020. 13
Tabela 6 - Evolução Populacional de Extrema (MG). 22
Tabela 7 - População de 2010 por Localidade. 22
Tabela 8 - Taxas de crescimento anuais. 22
Tabela 9 - Estimativas populacionais - IBGE. 22
Tabela 10 - Evolução populacional de Minas Gerais. 23
Tabela 11 - Resumo das Projeções Populacionais da Sede Municipal de Extrema (MG). 25
Tabela 12 - Taxas de Crescimento Anual da Pop. Urbana de Extrema (MG). 25
Tabela 13 - Projeção populacional urbana (Sede Municipal) de Extrema (MG). 26
Tabela 14 - Projeção populacional das Localidades de Extrema (MG). 27
Tabela 15 - Projeção populacional Rural de Extrema (MG). 28
Tabela 16 - População Total. 28
Tabela 17 - Comparativo das Projeções Populacionais. 29
Tabela 18 - Estrutura Tarifária da COPASA. 31
Tabela 19 - Valores dos indicadores IN004 e IN005. 32
Tabela 20 - Faturamento e arrecadação da COPASA. 32
Tabela 21 - Despesas com os serviços - COPASA. 33
Tabela 22 - Investimentos realizados - COPASA. 33
Tabela 23 - Dados comerciais - Água (SNIS) - COPASA. 34
Tabela 24 - Recursos Humanos - dados do SNIS - COPASA. 34
Tabela 25 - Índice de produtividade de pessoal total (IN102) para o ano de 2018. 34
Tabela 26 - Índice de atendimento urbano de água segundo o SNIS - COPASA. 34
Tabela 27 - Indicadores referentes à qualidade da água - COPASA. 37
Tabela 28 - Monitoramento da qualidade da água distribuída. 37
Tabela 29 - Bacias hidrográficas do Município de Extrema. 39
Tabela 30 - Porcentagens de ocorrência das litologias na sub-bacia Jaguari. 41
Tabela 31 - Síntese das informações hidrogeológicas. 42
Tabela 32 - Resultados das análises na estação PJ024. 43
Tabela 33 - Reservatórios Existentes (Distrito Sede - Sistema Jaguari). 46
Tabela 34 - EEATs e BSTs Existentes (Distrito Sede - Sistema Jaguari). 47
Tabela 35 - Extensão de rede de água. 48
Tabela 36 - Reservatórios Existentes (Distrito Sede - Sistema CDI). 49
Tabela 37 - EEAT Existente (Distrito Sede - Sistema CDI). 49
Tabela 38 - Índices de perdas divulgados pelo SNIS para Extrema - Sede. 54
Tabela 39 - Índice de hidrometração - Sede. 54
Tabela 40 - Indicadores de paralisações - Sede. 56
Tabela 41 - Forma de cálculo do indicador IN022. 56
Tabela 42 - Consumo médio per capita de Extrema - Sede. 56
Tabela 43 - Estimativa média dos consumos domésticos. 56
Tabela 44 - Premissas utilizadas para o cálculo de demandas. 57
Tabela 45 - Demandas calculadas - Sede. 57
Tabela 46 - Demandas calculadas - Juncal. 58
Tabela 47 - Demandas calculadas - Salto. 58
Tabela 48 - Índice de atendimento urbano e total de esgoto. 61
Tabela 49 - Dados comerciais - Esgoto. 61
Tabela 50 - Estrutura Tarifária da COPASA. 62
Tabela 51 - Indicadores IN004, IN005 e IN006 do SNIS. 62
Tabela 52 - Faturamento, Arrecadação e Evasão do SES. 63
Tabela 53 - Despesas com a prestação dos serviços. 63
Tabela 54 - Investimentos realizados pela COPASA. 64
Tabela 55 - Recursos Humanos da COPASA. 64
Tabela 56 - Índice de produtividade de pessoal total (IN102) para o ano de 2018. 64
Tabela 57 - Áreas das bacias hidrográficas do município de Extrema. 66
Tabela 58 - Elevatórias de Esgoto implantadas. 73
Tabela 59 - Localização das Elevatórias de Esgoto implantadas. 74
Tabela 60 - Extensão de rede coletora de esgoto. 76
Tabela 61 - Vazões nos corpos receptores. 78
Tabela 62 - Vazões de esgoto calculadas - Sede. 79
Tabela 63 - Vazões de esgoto calculadas - Juncal. 79
Tabela 64 - Vazões de esgoto calculadas - Salto. 79

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ARSAE-MG - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
BST - Boosters
CNES - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil
CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CODEMA - Conselho Municipal de Meio Ambiente
Consórcio PCJ - Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEX - Despesa de Exploração
DQO - Demanda Química de Oxigênio
DTS - Despesa Total com os Serviços
EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada
ETA - Estação de Tratamento de Água
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFDM - Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
LNSB - Lei Nacional de Saneamento Básico
MG - Minas Gerais
MS - Ministério da Saúde
OGU - Orçamento Geral da União
ONU - Organizações das Nações Unidas
PDM - Plano Diretor do Município
pH - Potencial Hidrogeniônico
PIB - Produto Interno Bruto
PMI - Procedimento de Manifestação de Interesse
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
PMRH - Plano Municipal de Recursos Hídricos
PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico
PRHBPCJ - Plano de Recursos Hídricos das Bacias PCJ
PSA - Pagamento por Serviços Ambientais
RAP - Reservatório Apoiado
REL - Reservatório Elevado
REN - Reservatório Semienterrado
SAA - Sistema de Abastecimento de Água
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SES - Sistema de Esgotamento Sanitário
SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SSED - Sólidos Sedimentáveis
UASB - Reatores Anaeróbios
UPGRH - Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
UTPs - Unidades Territoriais de Planejamento

1. INTRODUÇÃO

O Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI), a respeito dos Serviços de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) do Município de Extrema, localizado no Estado de Minas Gerais, é objeto do Edital de Chamamento Público nº 001/2020 (Processo Administrativo nº 253/2020), publicado em 21 de agosto de 2020, sendo regido através do Decreto Municipal nº 3.836, de 22 de julho de 2020, que estabeleceu normas sobre apresentação de PMIs para o município de Extrema (MG).

Em atendimento às prescrições contidas no Termo de Referência (Anexo I), documento que fez parte do edital nº 001/2020, o PMI deverá ser compostos dos seguintes cadernos/produtos:

- Caderno 1: Estudos de Viabilidade técnica - Relatório de Análise e Viabilidade Técnica;
- Caderno 2: Estudos de Operações - Relatório de Modelagem Operacional;
- Caderno 3: Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira - Modelo de Viabilidade;
- Caderno 4: Estudos de Avaliação e Alocação dos Riscos - Relatório de Análise e Alocação de Riscos e seus Impactos;
- Caderno 5: Estudos de Modelagem Jurídica - Relatório de Fundamentação Legal e Modelagem Jurídica.

O presente documento corresponde ao caderno 1, o qual contém: Caracterização Municipal, Estudo Populacional e Diagnóstico da situação atual do SAA e do SES.

1.1. LEGISLAÇÕES EM VIGOR

Seguem abaixo os diplomas legais que norteiam as prestações dos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário:

- Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007: estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978;
- Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010: regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências;
- Lei Federal n.º 14.026, de 1 de julho de 2020: atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Le Federal nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o Art. 175 da Constituição Federal, a Lei Federal nº 11.445/2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei Federal nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados;
- Decreto Federal n.º 10.430, de 21 de julho de 2020: dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, órgão colegiado instituído pelo Art. 53-A da Lei nº 11.445/2007, com a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal quanto à alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. Compete ao Comitê Interministerial de Saneamento Básico (BRASIL, 2020b):
  - coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico;
  - acompanhar o processo de articulação e as medidas que visem à destinação dos recursos para o saneamento básico, no âmbito do Poder Executivo federal;
  - garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor;
  - elaborar estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisões sobre a alocação de recursos federais no âmbito da política federal de saneamento básico; e
  - avaliar e aprovar orientações para a aplicação dos recursos federais em saneamento básico.

Tendo por base estes marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), ficam os municípios e o Distrito Federal responsáveis por alcançar a universalização dos serviços, devendo ser prestados com eficiência, para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

Destacamos na sequência as principais mudanças do marco legal do saneamento básico (BRASIL, 2020a):

1. Estabelece a data de 31 de dezembro de 2033 para a universalização dos serviços de saneamento:
   - 99% da população com acesso à água potável;
   - 90% da população com acesso ao tratamento e à coleta de esgoto;
   - Caso se comprove inviabilidade técnica ou financeira, o prazo poderá ser estendido até 2040.
2. Determina a realização de licitação para concessão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com participação de empresas públicas e privadas, acabando com o direito de preferência das companhias estaduais ("contratos de programa").
   - O novo marco prevê a continuação dos contratos de programas que estão em vigência, desde que sejam respeitadas as cláusulas que adaptem o instrumento ao modelo de aperfeiçoamento proposto pelo marco.

- Também permite a instituição de prestação regionalizada, com agrupamento de Municípios para prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região. Desta forma, fica afastado o risco de municípios que sejam pequenos ou que tenham menos recursos ficarem de fora do processo de universalização.

3. Define novos prazos para o encerramento de lixões a céu aberto:
    - Capitais e regiões metropolitanas terão até 31 de dezembro de 2020 e municípios com menos de 50 mil habitantes terão até 2024.
4. Determina que a ANA, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional, que tem o papel de garantir a segurança hídrica do país, edite as normas de referência para a prestação de saneamento básico:
    - De padrões de qualidade e eficiência na prestação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento básico;
    - De regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
    - De padronização dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico;
    - De redução progressiva e controle da perda de água.

2. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

2.1. ÁREA E LOCALIZAÇÃO

O município de Extrema tem uma área territorial de 244,575 km² e localiza-se no sul do estado de Minas Gerais, fazendo divisa com o Estado de São Paulo, situado entre as coordenadas 22° 51' 18" de latitude de sul e aos 46° 19' 04" de longitude oeste de Greenwich. Na Figura 1 pode-se visualizar a localização do município no Estado de Minas Gerais.

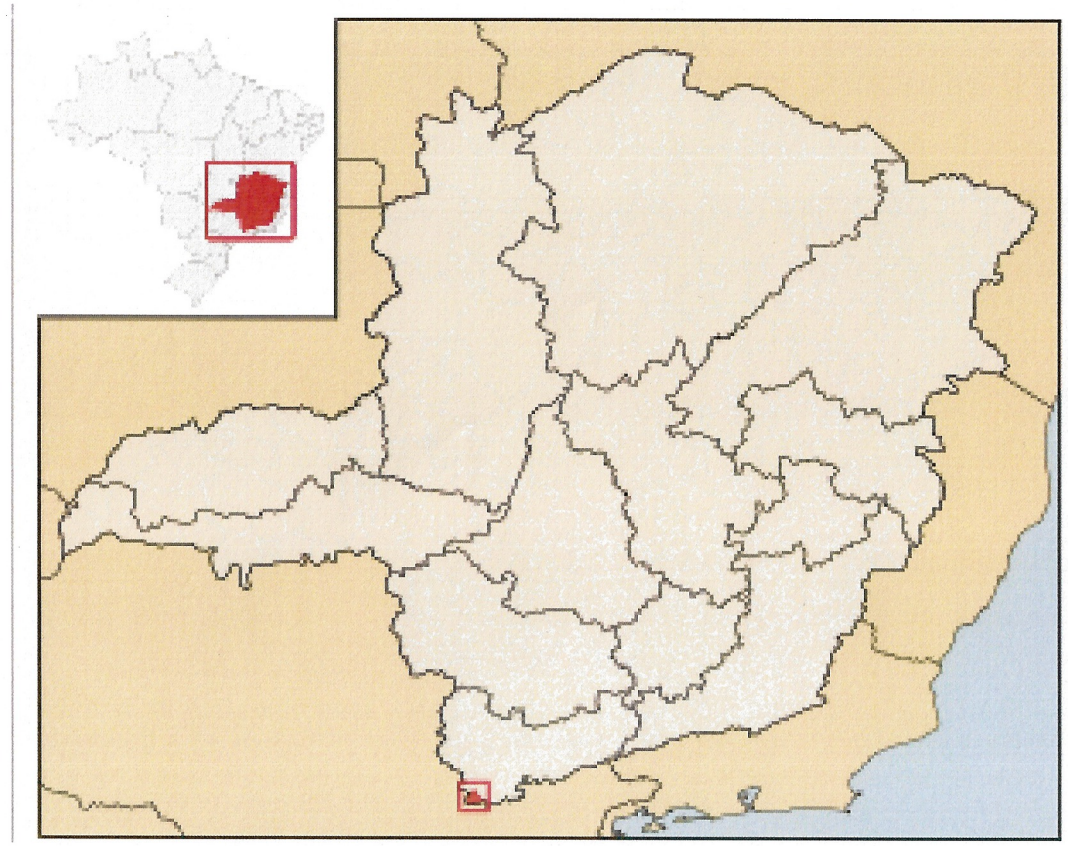


Figura 1 - Localização de Extrema no Estado de Minas Gerais.
Fonte: WIKIPEDIA, 2020.

Municípios Limítrofes

O município faz divisa com os seguintes municípios limítrofes:

- Ao Norte com Toledo e Itapeva, também localizados no Estado de Minas Gerais;
- Ao Sul com Joanópolis, localizado no Estado de São Paulo;
- Ao Leste com Camanducaia, também localizado no Estado de Minas Gerais;
- Ao Oeste com Pedra Bela e Vargem, localizados no Estado de São Paulo.

Distância entre o Distrito Sede e as Cidades Limítrofes

A Tabela 1 apresenta a distância, percorrida em rodovias, entre o distrito sede de Extrema e as sedes das cidades limítrofes.

Tabela 1 - Distância entre o Distrito Sede e as sedes das Cidades Limítrofes.

Localidades	Distância do Distrito Sede	
Belo Horizonte	Capital	477 Km
Estados Vizinhos	São Paulo (SP)	106 Km
Cidades Limítrofes		
Norte	Toledo	20,7 km
	Itapeva	16,8 km
Sul	Joanópolis (SP)	27,1 km
Leste	Camanducaia	26,7 km
Oeste	Pedra Bela (SP)	35,2 km
	Vargem (SP)	10,6 km

Fonte: Google Maps, 2020.

2.2. CLIMA

O site Climatempo apresenta as médias climatológicas da chuva e temperatura ao longo do ano, calculados a partir de séries históricas de 30 anos, demonstrados pela Figura 2 e Tabela 2. Com essas informações tem-se uma chuva média anual de 144 mm/mês, sendo o período seco de abril a agosto e período úmido (chuvoso) de setembro a março.

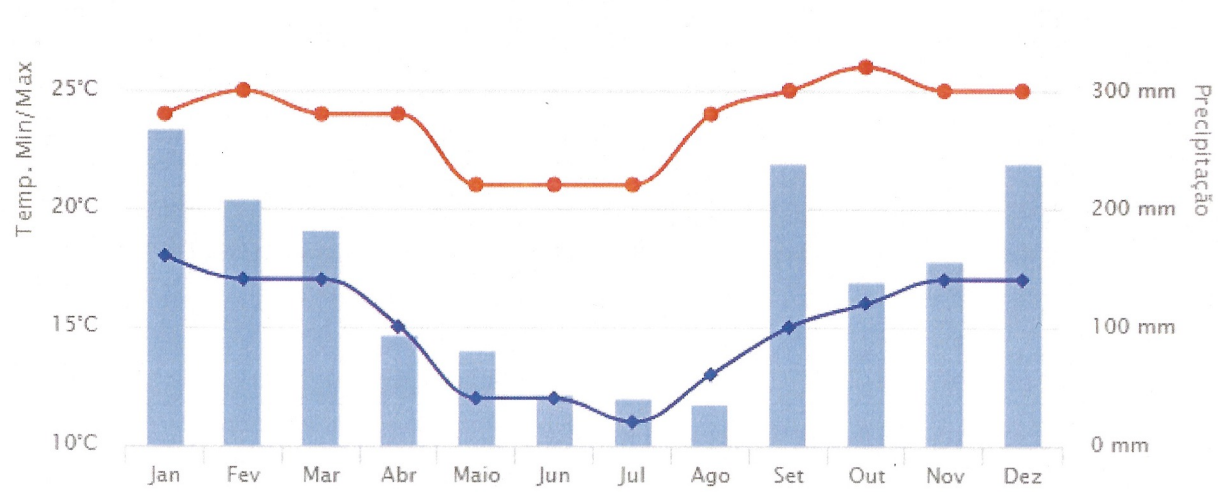


Figura 2 - Precipitação Média Anual e temperatura média de Extrema (MG).
Fonte: CLIMATEMPO, 2019.

Tabela 2 - Precipitação Média Anual de Extrema (mm) - Climatempo.

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
267	208	182	93	81	44	41	36	238	139	156	238

Fonte: CLIMATEMPO, 2019.

2.3. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

2.3.1. Geologia

De acordo com o Mapa Geológico do Estado de Mina Gerais (CPRM, 2003), em Extrema são encontradas 6 formações geológicas distintas, sendo elas:

- Charnoquitoide Foliado Ortognaisse;
- Granito Serra da Lapa;
- Granito Piracaia - Granitoide Alcalino;
- Ortognaisse Migmatitico (formação mais expressiva, 35% da área total);
- Paragnaisse Migmatizado;
- Suite Bragança Paulista.

A Figura 3 ilustra a localização das formações geológicas.

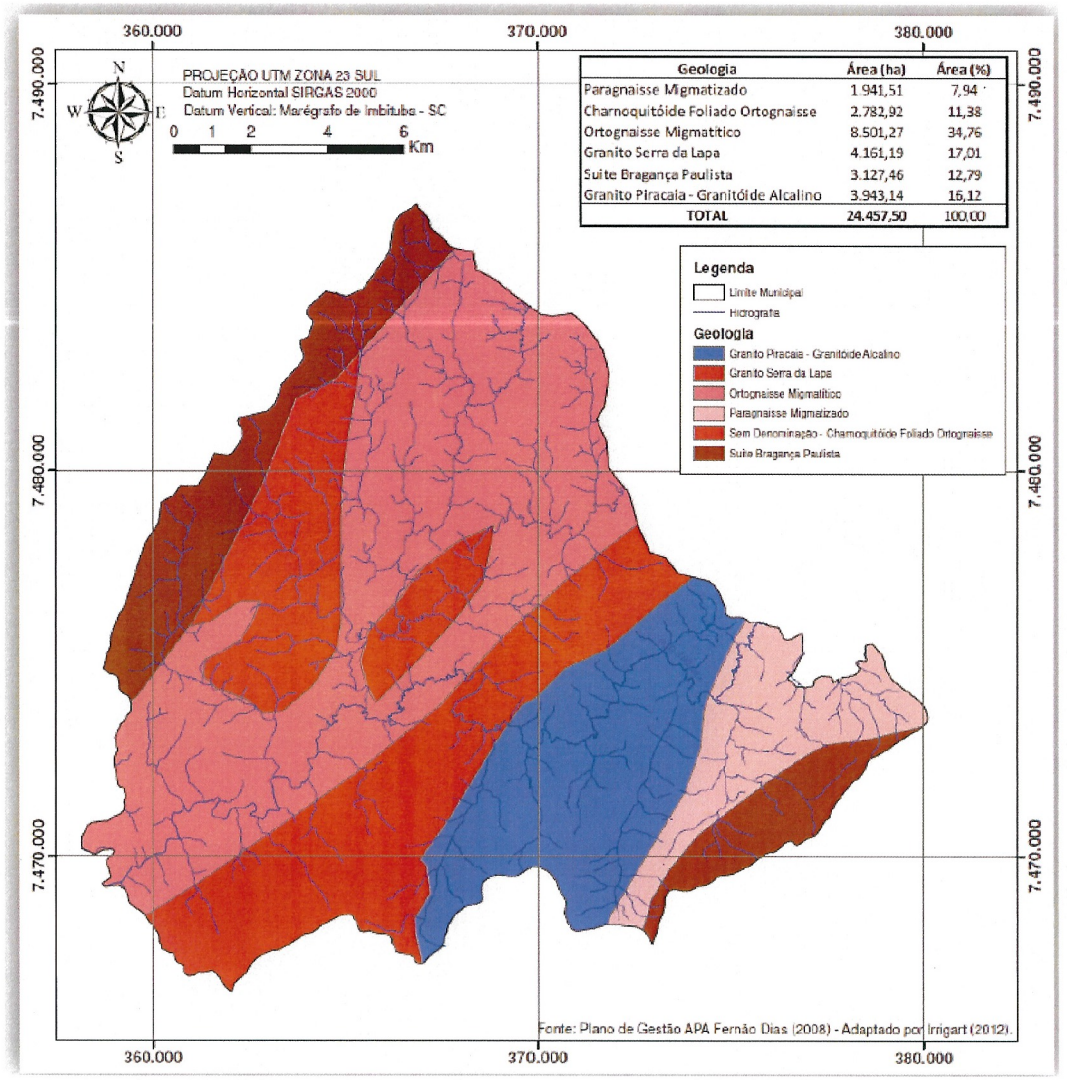


Figura 3 - Mapa Geológico do município de Extrema - MG.
Fonte: PMRH, 2013.

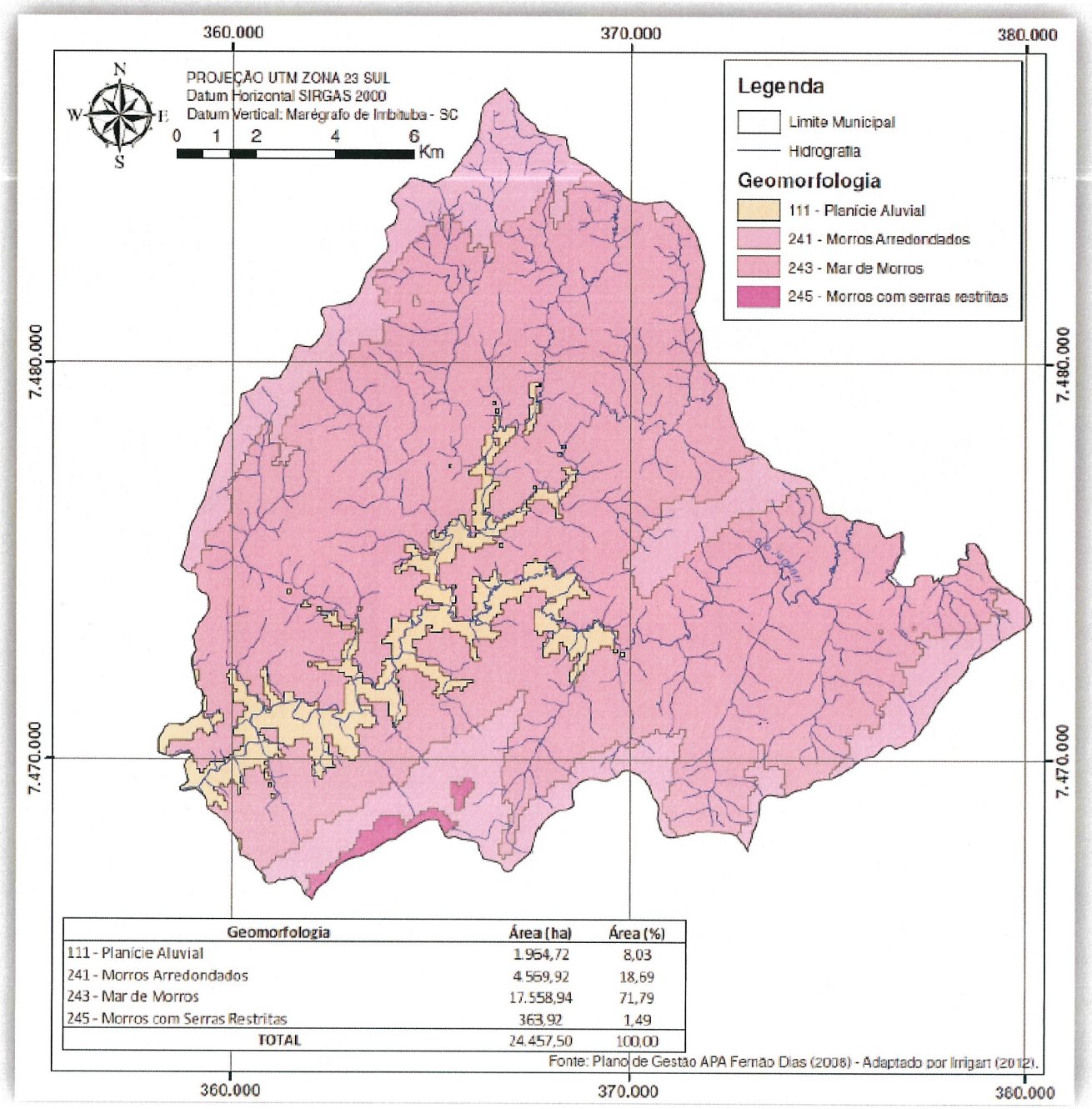
Além de permitir determinar os locais mais apropriados e seguros para construção de edifícios e outras obras de infraestrutura o conhecimento geológico permite compreender as condições que presidem a localização, natureza e quantidade de um enorme leque recursos naturais essenciais à manutenção da qualidade de vida.

2.3.2. Geomorfologia

Foram identificadas 4 diferentes unidades geomorfológicas em Extrema:

- Montanhas;
- Morros com serras restritas;
- Morros Arredondados;
- Mar de Morros (maior representatividade, 72% da área total).

A Figura 4 ilustra a localização das unidades geomorfológicas.



Geomorfologia	Área (ha)	Área (%)
111 - Planicie Aluvial	1.964,72	8,03
241 - Morros Arredondados	4.569,92	18,69
243 - Mar de Morros	17.558,94	71,79
245 - Morros com Serras Restritas	363,92	1,49
TOTAL	24.457,50	100,00

Fonte: Plano de Gestão APA Fernão Dias (2008) - Adaptado por Irrigart (2012).

Figura 4 - Mapa Geomorfológico do município de Extrema - MG.
Fonte: PMRH, 2013.

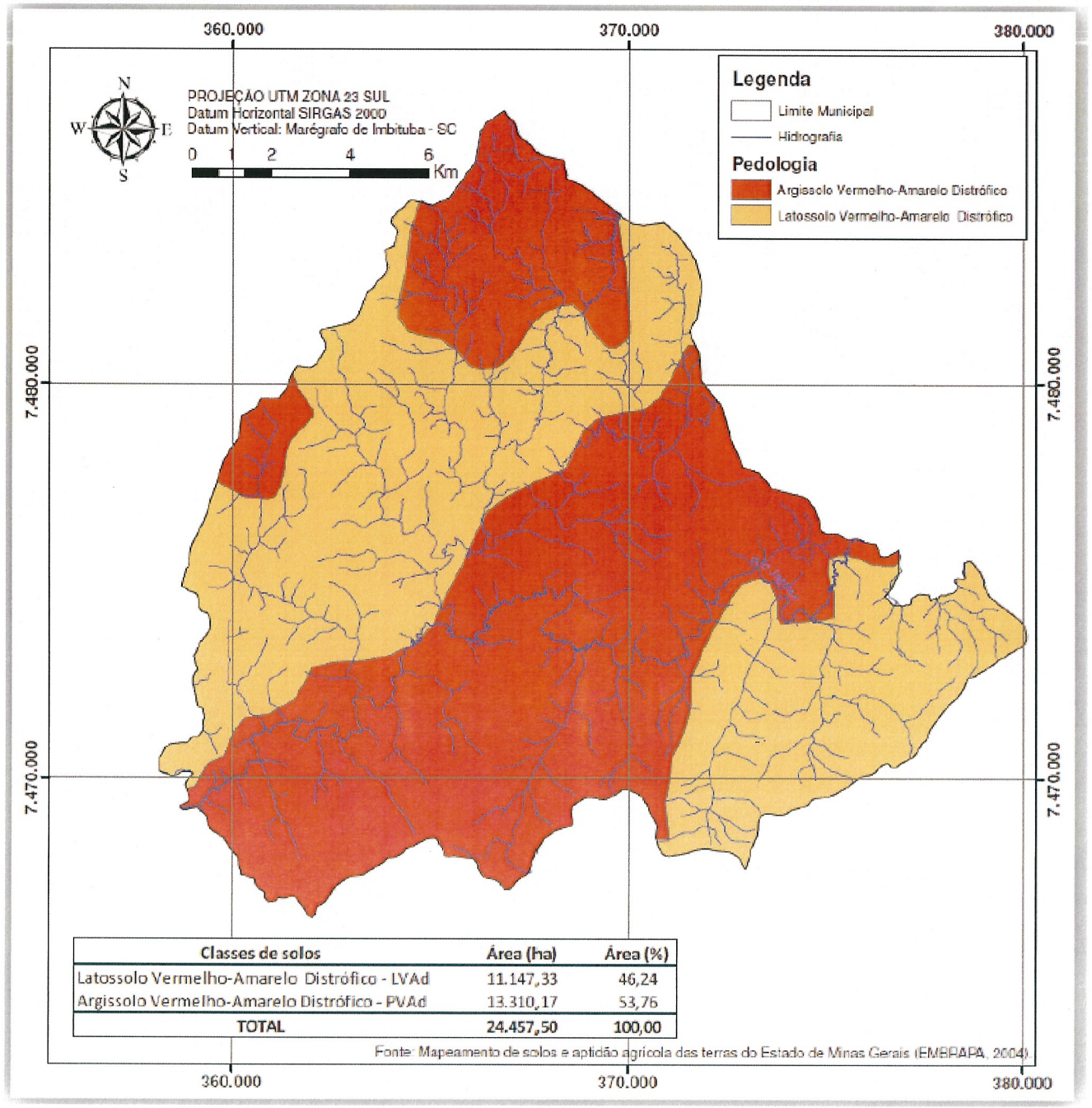
A região de Extrema (MG) tem como características relevos colinosos, fortemente inclinados e relevo ondulado a colinoso, com vales profundos nas zonas de drenagem dos rios.

2.3.3. Pedologia

Em Extrema foram identificados os seguintes tipos de solo:

- Argissolo Vermelho-amarelo distrófico (PVAd), que ocupa 53,76% da área;
- Latossolo vermelho-amarelo distrófico (LVAd).

A Figura 5 ilustra a localização dos diferentes tipos de solo.



Classes de solos	Área (ha)	Área (%)
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico - LVAd	11.147,33	46,24
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico - PVAd	13.310,17	53,76
TOTAL	24.457,50	100,00

Fonte: Mapeamento de solos e aptidão agrícola das terras do Estado de Minas Gerais (EMBRAPA, 2004)

Figura 5 - Mapa Pedológico do município de Extrema - MG.
Fonte: PMRH, 2013.

Conhecer o tipo de solo (pedologia) é de extrema importância na compreensão dos processos erosivos, uma vez que ele define a quantidade de chuva infiltrada e a que excede escoando pelo terreno.

2.4. PERFIL SOCIOECONÔMICO

Atualmente, as principais atividades econômicas do município de Extrema estão concentradas no setor secundário (comércio e prestação de serviços, seguido de indústria), ainda possuindo atividades no setor primário (agricultura e pecuária). A Tabela 3 apresenta a relação dos valores adicionados brutos por atividade econômica entre os anos de 2013 e 2017.

Tabela 3 - Relação dos valores adicionados entre os anos de 2013 a 2017 para o município Extrema/MG.

Setor	2013 (R$ x 1.000,00)	2014 (R$ x 1.000,00)	2015 (R$ x 1.000,00)	2016 (R$ x 1.000,00)	2017 (R$ x 1.000,00)
Agropecuária	6.102,00	6.897,16	7.135,10	7.914,55	5.151,44
Indústria	1.006.116,00	1.070.088,33	1.196.619,14	1.436.236,97	1.794.462,18
Serviços (*)	1.800.195,00	2.262.835,19	2.483.278,43	2.956.293,61	3.493.040,36
Administração, Defesa, Educação e Saúde Públicas e Seguridade Social	118.455,00	136.226,05	156.057,11	171.779,38	194.273,60
Impostos, Líquidos de Subsídios, sobre Produtos, a Preços Correntes	1.153.077,00	1.366.874,63	1.243.114,86	1.604.217,36	2.042.619,02
* Exclusive Administração, Defesa, Educação e Saúde Públicas e Seguridade Social					

Fonte: IBGE, 2013-2017.

Em geral a arrecadação municipal por setor econômico indica maior representatividade da indústria, o qual gera receitas superiores aos demais segmentos econômicos.

Esta representatividade da indústria em Extrema está em função da localização estratégica do município no Sul do Estado de Minas Gerais, próximo dos maiores centros de consumo do país, além dos benefícios fiscais do Estado. Diversas novas empresas estão chegando em Extrema (Mercado Livre, entre outras), trazendo investimentos cada vez maiores, além de gerar empregos e oportunidades.

Respondendo por 12,5% das vendas do comércio eletrônico em todo o país, Extrema abriga empresas como Netshoes, Centauro, Dafiti e Mobly, marca de móveis e artigos de decoração. Além disso, Extrema é o 4º polo chocolateiro do país, contando com empresas como Bauducco e Kopenhagen (PME, 2019).

Nos primeiros oito meses de 2019, a cidade recebeu grandes nomes, como Ambev e uma grande expansão da Arcor. O Município contou em 2019 com 8.054 CNPJs ativos, reunindo todas as atividades, sendo que o setor industrial soma 395 estabelecimentos (PME, 2019).

2.4.1. Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto per capita (PIB) indica o nível médio de renda da população em um país ou território.

Como uma medida do ritmo do crescimento econômico de determinada região, consiste como base a variação do PIB, sendo o crescimento da produção de bens e serviços uma informação básica do comportamento de uma economia. A análise da sua variação ao longo do tempo faz revelações do desempenho de determinada economia.

O PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de um país, região ou município, no entanto, este indicador observado isoladamente é insuficiente para expressar o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais estejam ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda. O PIB leva em conta três grupos principais:

- Agropecuária, formada por Agricultura, Extrativa Vegetal e Pecuária;
- Indústria, que engloba Extrativa Mineral, Transformação, Serviços Industriais de Utilidade Pública e Construção;
- Serviços, que incluem Comércio, Transporte, Comunicação, Serviços da Administração Pública e outros serviços.

Segundo dados do IBGE (2017), o município de Extrema possui um PIB, na ordem de R$ 7.529.546,61 (x 1.000) e um PIB per capita de R$ 219.239,07.

Tabela 4 - Produto Interno Bruto de Extrema (MG).

Produto Interno Bruto de Extrema - Série revisada	
Produto	**Valor (R$)**
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	5.151,44 (x 1000)
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	1.794.462,18 (x 1000)
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes - exclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social	3.493.040,36 (x 1000)
Valor adicionado bruto da Administração, saúde, educação pública e seguridade social, a preços correntes	194.273,60 (x 1000)
Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	2.042.619,02 (x 1000)
PIB a preços correntes	**7.529.546,61 (x 1000)**
PIB per capita	**219.239,07**

Fonte: IBGE, 2017.

Observa-se que o setor de serviços é predominante em Extrema, correspondendo a 46,39% do PIB a preços correntes, seguidos do setor de indústrias com 23,83% e agropecuária, com apenas 0,07%, conforme pode ser visualizado na Tabela 4.

A Figura 6 apresenta a série histórica do PIB a preços correntes.

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

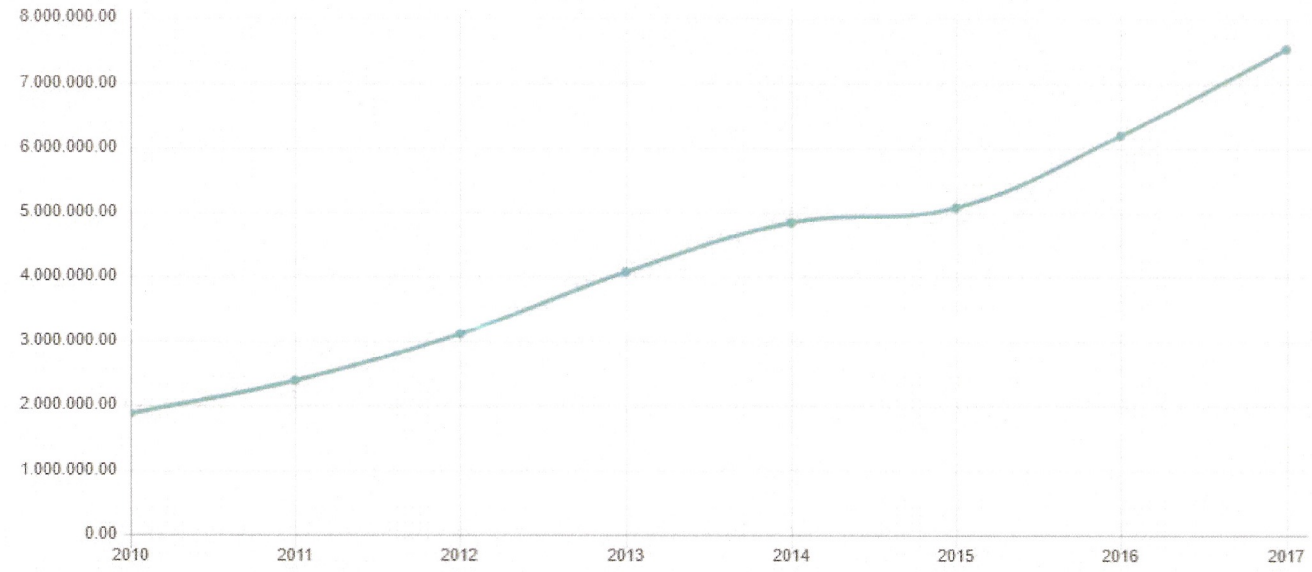


Figura 6 - Série histórica do PIB - Série Revisada - Unidade: (R$ x 1000).
Fonte: IBGE, 2017.

2.5. SAÚDE

Segundo dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES), em outubro de 2020 o município de Extrema conta com 127 (cento e vinte e sete) estabelecimentos de saúde em operação para subsidiar toda a população, entre eles, públicos e privados, conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Quantidade por Tipo de Estabelecimento, outubro 2020.

Tipo de Estabelecimento	Qtde
ACADEMIA DA SAÚDE	1
CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL-CAPS	1
CENTRO DE SAUDE/UNIDADE BASICA DE SAUDE	16
CENTRAL DE NOTIF. CAPTAÇÃO E DISTR. ÓRGÃOS ESTADUAL	1
CLÍNICA ESPECIALIZADA/AMBULATORIO ESPECIALIZADO	3
CONSULTORIO	76
FARMACIA	2
HOSPITAL GERAL	2
POLICLINICA	3
PRONTO SOCORRO GERAL	1
SECRETARIA DE SAUDE	1
UNIDADE DE SERVICO DE APOIO DE DIAGNOSE E TERAPIA	18
UNIDADE MOVEL DE NIVEL PRE-HOSP-URGENCIA/EMERGENCIA	1
POLO PREV.DE DOENCAS E AGRAVOS E PROMOCAO DA SAUDE	1
TOTAL	**127**

Fonte: Ministério da Saúde - CNES, 2020.

Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal

Conforme o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), no final de 2016, ele aponta a evolução de Extrema na área de saúde. Atualmente, o município ocupa o 42º lugar de 853 no estado nesta área, com um índice de 0,9197, considerado como alto desenvolvimento.

Para a avaliação são considerados critérios como número de consultas pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e internação sensível a atenção básica.

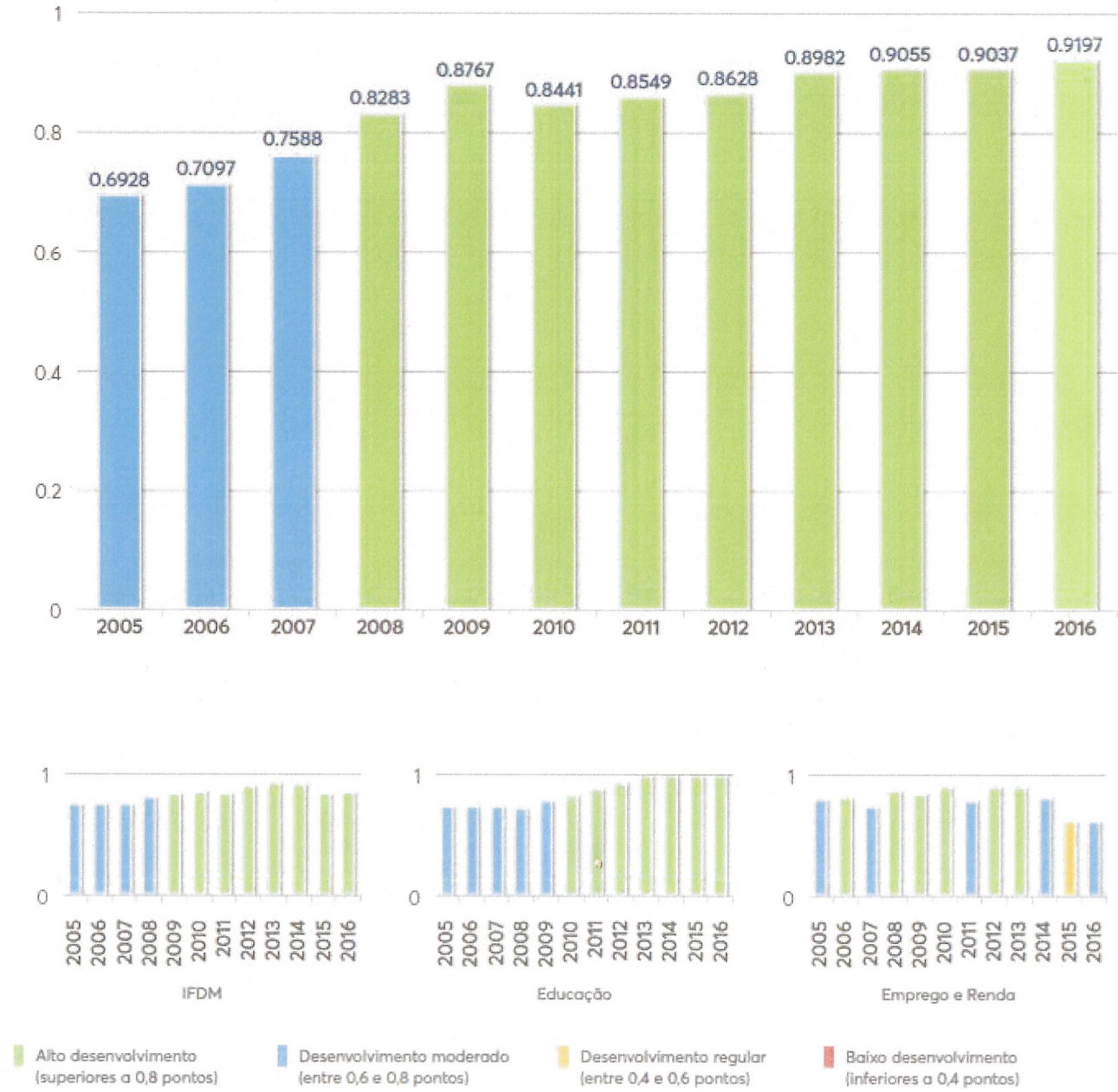


Figura 7 - IFDM - Saúde.
Fonte: FIRJAN, 2016.

2.6. EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL

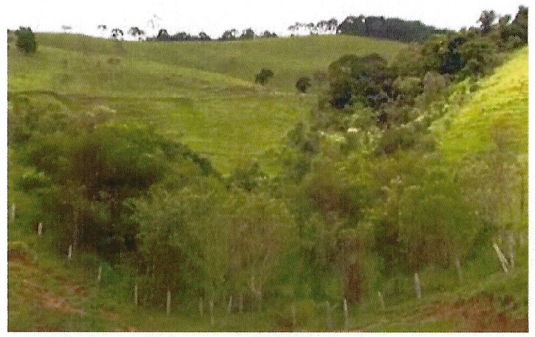
2.6.1. Projeto Conservador das Águas

O município de Extrema (MG) possui uma marcante presença de educação sanitária e ambiental em seus moradores, desenvolvida pelas escolas e legislações, com destaque para o Projeto Conservador de Águas, iniciado em 2005 através da Lei municipal nº 2.100 (https://www.extrema.mg.gov.br/conservadordasaguas/) e vencedor de vários prêmios internacionais e nacionais (Prêmio Bom Exemplo, Green Best, Furnas Ouro Azul, Caixa Melhores práticas em gestão local, Muriqui, e da ONU no Dubai International Award for Best Practices), por possuir as melhores práticas de conservação.

Trata-se de um programa de conservação ambiental, por meio de lei que permite realizar Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), reconhecendo as propriedades rurais como prestadores de serviço ambiental, para preservação das nascentes, delimitarem por cercas e mantiverem a vegetação natural ao redor da nascente e na região de APP do corpo d'água.



2008



2013



2008



2013



2008



2013

Figura 8 - Região de recuperação ambiental.
Fonte: Programa Globo Rural, 2013.

Em 2008 o programa tinha 40 propriedades cadastradas cobrindo uma área de 1.200 hectares. Em 2013 são 150 propriedades totalizando 7.300 hectares. Atualmente, são cerca de 1.300 milhão de árvores nativas plantadas, 6.378 hectares protegidos em um total de 7.300 hectares, 224 contratos efetivados em propriedades rurais beneficiadas com o PSA, 264.335 mil metros de cercas construídas, implantação de 1000 bacias de contenção de águas pluviais e 40.000 metros de terraços em 100 hectares, além de um constante trabalho de acompanhamento da Prefeitura. Outros projetos do programa é a instalação de biodigestores, caixas d'água e caçambas para a coleta seletiva; construção de terraços, bacias de captação e adequação de estradas vicinais; monitoramento da quantidade e pesquisa de recursos hídricos.

O programa passa a ser reconhecido também como "guardião de carbono", ou seja, a propriedade recebe outro pagamento, pela mesma área preservada, como "produtor de ar", pagos por empresas que compram créditos de carbono, assinando um contrato de 30 anos de compromisso.

Parcerias entre as secretarias de meio ambiente e educação, o município possui um sistema estruturado de coordenação dos processos de Educação Ambiental por meio do apoio técnico em suas atividades e fóruns bimestrais realizados com os gestores escolares, orientadores pedagógicos, além de representantes das escolas municipais, estaduais e particulares da rede.

Em 1997 o município aderiu ao Programa SEMANA DA ÁGUA, idealizado pelo Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (o Consórcio PCJ), cujo objetivo é a recuperação dos mananciais da sua área de abrangência. Atualmente se expandiu para a rede de educação, sendo tradicional no mês de outubro a troca de saberes através da realização de exposições, feiras e apresentações nas escolas para a finalização dos trabalhos realizados ao longo do ano letivo. Em 2000 foram envolvidos 1.200 alunos do 3º ao 8º ano do ensino fundamental das escolas municipais e estaduais.

A inauguração da OFICINA AMBIENTAL e da SALA VERDE, em dezembro de 2002, possibilitou a coordenação compartilhada da Educação Ambiental entre as secretarias e em 2005 foi criado o Fórum de Educação Ambiental das escolas, com a presença das orientadoras pedagógicas da rede.

Pelo decreto federal nº 4.281/2002, a Política Nacional de Educação Ambiental (instituída pela Lei nº 9.795/1999) será executada pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), pelas instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, pelos órgãos públicos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, envolvendo entidades não governamentais, entidades de classe, meios de comunicação e demais segmentos da sociedade.

Em termos de legislação municipal, a Lei nº 4.074/2019 dispõe sobre a Política Municipal de Educação para a Sustentabilidade, propondo processos educativos que estimulem o conhecimento com o objetivo de cuidar e valorizar os outros e o ambiente. Nessa lei foi criada a Comissão Interinstitucional de Educação para a Sustentabilidade, como um órgão colegiado de caráter deliberativo, composto por representantes governamentais e não governamentais, com a finalidade de apoiar o órgão gesto na implantação da política municipal e de apreciar, formular, propor e avaliar programas, projetos e ações de educação.

O Conselho Municipal de Meio Ambiente (CODEMA), é um órgão colegiado, normativo, paritário, consultivo e deliberativo, tendo a finalidade de formular e propor ao Executivo Municipal as diretrizes, normas e regulamentação da Política Municipal de Meio Ambiente, bem como atuar nos processos de licenciamento e de sanção às condutas lesivas ao meio ambiente, conforme previsto em lei. Uma das competências do CODEMA é atuar na conscientização pública para o desenvolvimento sustentável, promovendo a educação ambiental formal e informal, com ênfase nos problemas e peculiaridades do Município.

3. ESTUDO POPULACIONAL

Para realizar o estudo populacional foram avaliadas as políticas governamentais de ocupação do território e a situação demográfica do município de Extrema (MG), a partir do levantamento de dados secundários, assim como de pesquisa de campo, de forma a se contemplar a desagregação da população entre os setores censitários, para a sede urbana e localidades do município.

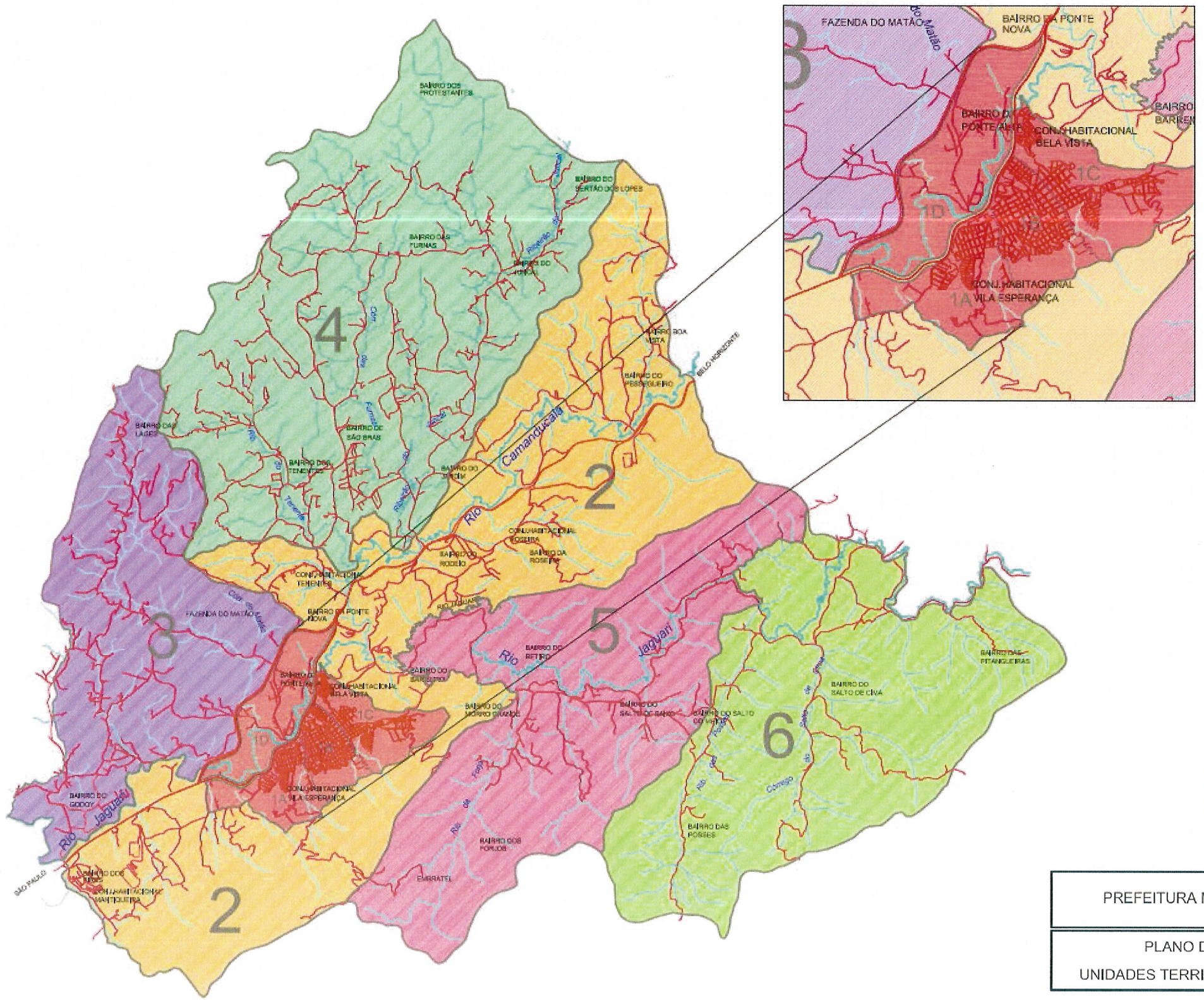
Desta forma, foram empregados para o estudo: a Lei Complementar nº 083, de 25 de fevereiro de 2013, que aprovou a revisão do Plano Diretor do Município (PDM) de Extrema; a Lei Complementar nº 118, de 17 de março de 2016, que alterou dispositivos na Lei Complementar nº 083/2013 (Plano Diretor) e dá outras providências; as estatísticas censitárias, tabulações dos censos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 para a Sede Municipal (Área Urbana) e Área Rural; o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), elaborado em 2019; o Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH), elaborado em 2013; análise de fotos aéreas e visitas em campo.

3.1. DIVISÃO TERRITORIAL

De acordo com a Lei Complementar nº 083/2013, o município possui as seguintes Unidades Territoriais de Planejamento (UTPs), as quais receberiam "Planos de Desenvolvimento, voltados à definição de ações estruturantes para alcance de suas vocações urbanísticas, econômicas e ambientais", mas que não foram localizados pela PLANEX.

- Unidade 1 (1A, 1B, 1C e 1D);
- Unidade 2;
- Unidade 3;
- Unidade 4;
- Unidade 5;
- Unidade 6.

A Figura 9 apresenta a divisão das UTPs.



NV

ESCALA = 1:40,000

UNIDADES TERRITORIAIS DE PLANEJAMENTO

- UNIDADE 1 - (1A, 1B, 1C, 1D)
- UNIDADE 2
- UNIDADE 3
- UNIDADE 4
- UNIDADE 5
- UNIDADE 6

PREFEITURA MUNICIPAL DE EXTREMA	
PLANO DIRETOR - ANEXO IV UNIDADES TERRITORIAIS DE PLANEJAMENTO	DATA/ESCALA 2013 1/40.000

Figura 9 - Unidades Territoriais de Planejamento de Extrema (MG).
Fonte: Adaptado PDM, 2013.

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

Ainda de acordo com a Lei Complementar nº 083/2013, o município possui as seguintes macrozonas:

- Macrozona Urbana, destinada predominamente às atividades dos setores secundário e terciário, não excluída a presença de atividades do setor primário;
- Macrozona Rural, destinada predominamente à instalação e ao desenvolvimento de atividades agrossilvopastoris, de turismo e de serviço ambiental;
- Macrozona de Conservação Ambiental, destinada predominamente à conservação da biodiversidade, dos recursos naturais, sendo admitidas algumas atividades de uso sustentável.

O Zoneamento, que disciplina os usos e ocupação do solo do município, e que é expresso por diferentes zonas regidas por índices urbanísticos que visam à harmonização das diferentes atividades e contemplem o atendimento dos grupos sociais quanto ao acesso a uma cidade sustentável, é apresentado na Figura 10 (Lei nº 083/2013).

Reiteramos que houveram alterações no zoneamento na Lei Complementar nº 118/2016, mas que não ficou claro se na Figura 10 essas foram incorporadas.

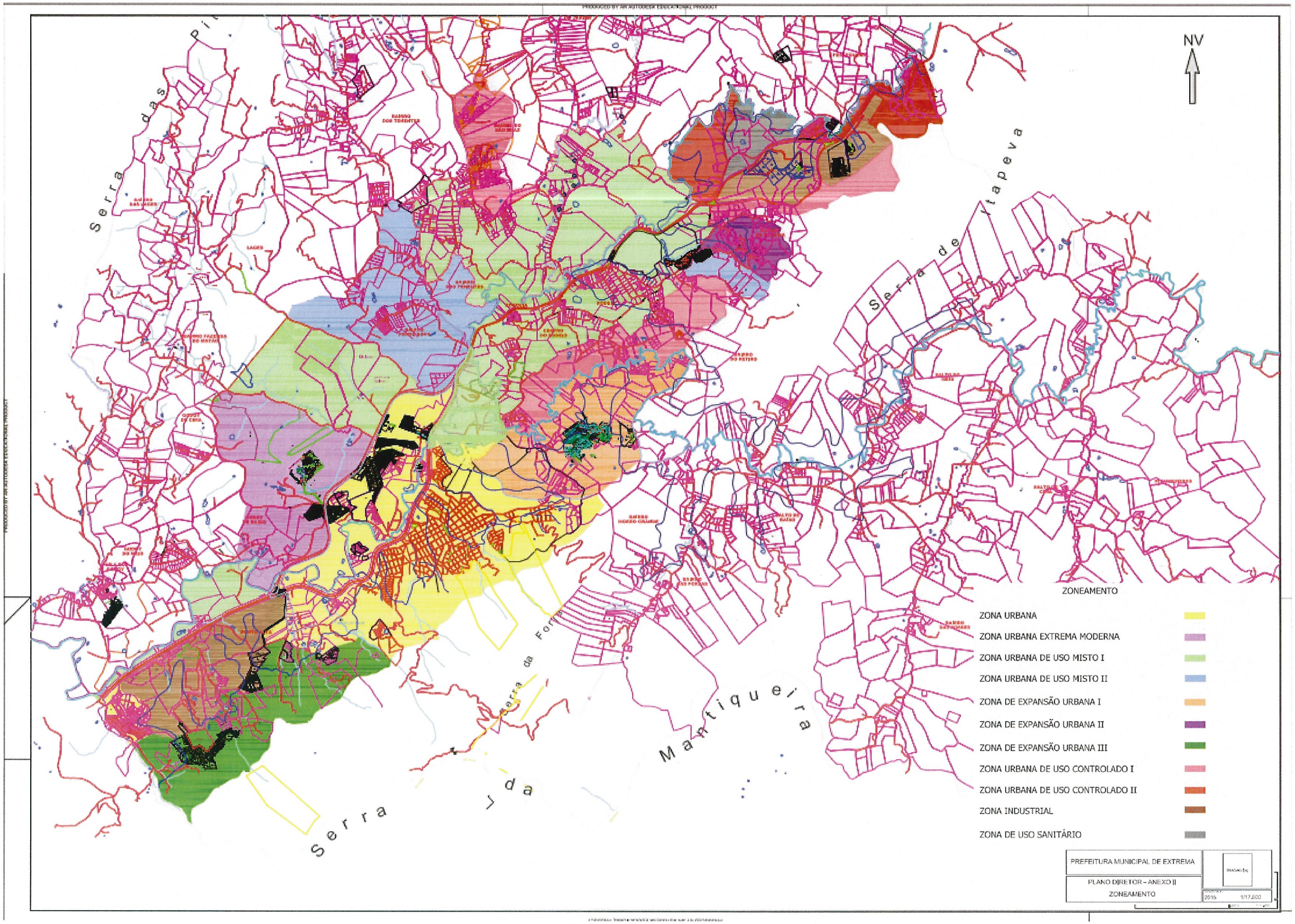
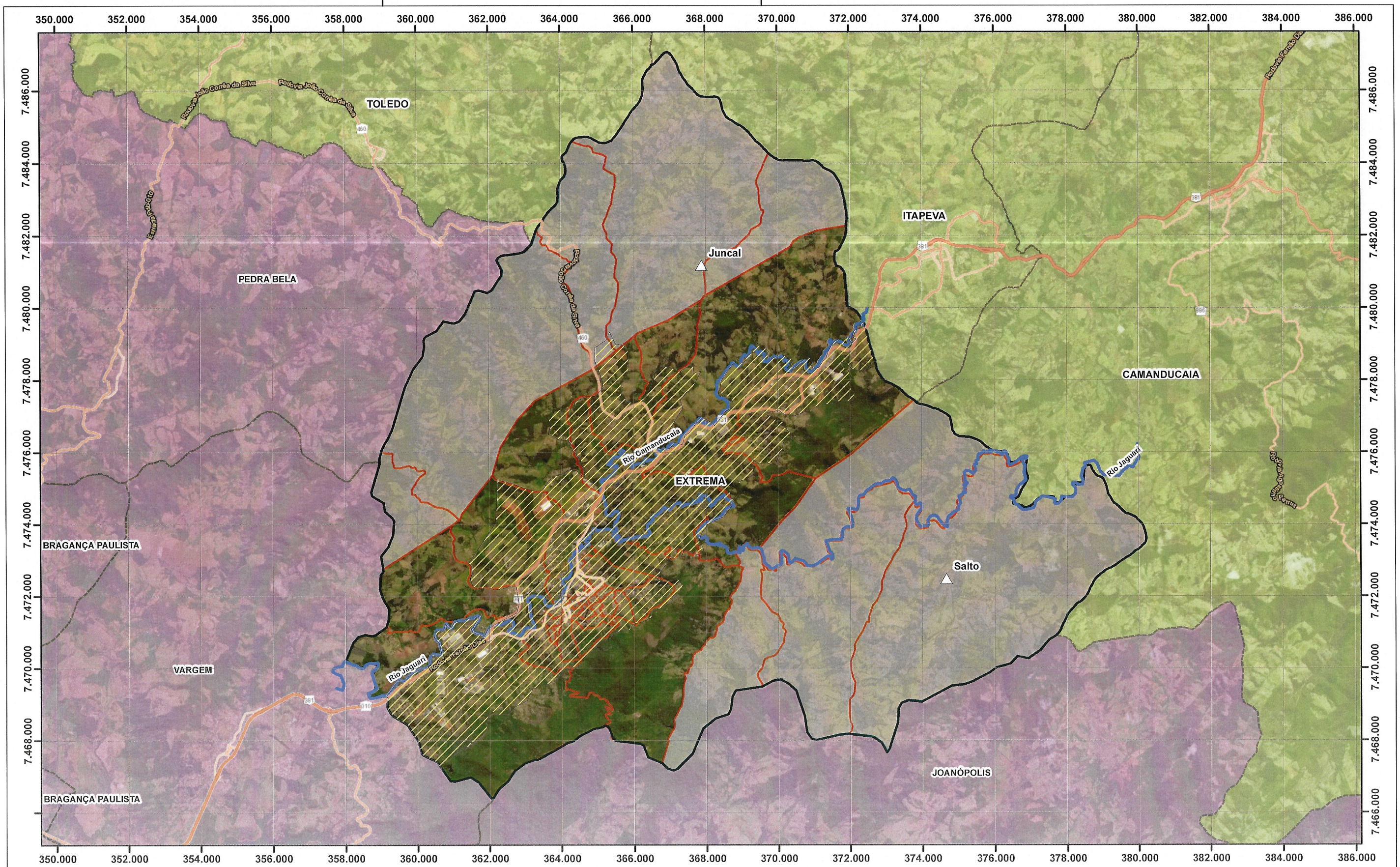


Figura 10 - Zoneamento de Extrema (MG).
Fonte: Adaptado PDM, 2013.

Para finalizar a Divisão Territorial do município de Extrema (MG), após análise das Leis nº 083/2013 e nº 118/2016 e visitas em campo, podemos concluir que o município de Extrema (MG) possui a Sede Municipal, onde fica concentrada toda a população urbana, e conforme orientado durante a visita técnica o município também possui duas Localidades Rurais principais (Juncal e Salto), que têm características urbanas, e que juntamente com a sede serão consideradas no presente PMI.

Sendo assim, o Mapa abaixo ilustra a localização da Sede Municipal (macrozona urbana), Juncal e Salto.

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução



Escala: 1:100.000

Legenda

- Localidades Rurais
- Hidrografia principal
- Município de Extrema - MG
- Municípios de Minas Gerais
- Municípios de São Paulo
- Macrozona Urbana - Prefeitura

Setores Censitários IBGE 2010

- Área Urbana
- Área Rural

N

Projeção: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE
ESTRUTURAÇÃO DE EVENTUAL E FUTURA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE EXTREMA - MG

PLANEX S/A

CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL
LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO
DELIMITAÇÃO ÁREA URBANA E RURAL

PLANEX S/A Consultoria e Planejamento

3.2. DADOS SECUNDÁRIOS

Para a projeção populacional serão utilizadas informações dos censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 para a área urbana e rural, sendo os resultados destes apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Evolução Populacional de Extrema (MG).

Ano	População Total (hab.)	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
1970	8.910	27,24%	2.427	6.483
1980	10.781	54,20%	5.843	4.938
1991	14.314	63,49%	9.088	5.226
2000	19.219	67,13%	12.902	6.317
2010	28.599	90,99%	26.023	2.576

Fonte: IBGE, 1970 - 1980 - 1991 - 2000 - 2010.

Os dados censitários do ano de 2010 foram organizados de acordo com a divisão territorial do município, apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - População de 2010 por Localidade.

Ano	Localidade	Domicílios Particulares Permanentes (v3)	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados (v4)	Domicílios Particulares Permanentes Não Ocupados - Uso Ocasional (v8)	Domicílios Particulares Permanentes Não Ocupados - Vago (v9)	Domicílios Coletivos (v12)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
2010	Sede	10.437	8.170	1.236	1.031	22	26.023		26.023
	Juncal	379	236	106	37	1		735	735
	Salto	163	116	44	3	0		339	339
	Rural	1.086	524	457	105	2		1.502	1.502
Total		**12.065**	**9.046**	**1.843**	**1.176**	**25**	**26.023**	**2.576**	**28.599**

Fonte: Adaptado IBGE, 2010.

Percebe-se, analisando a Tabela 6 e a Tabela 7, que Extrema (MG) vem apresentando aumento da taxa de urbanização, crescimento vertiginoso da população urbana e diminuição considerável da população rural entre os anos 2000 e 2010, conforme demonstrado nas taxas de crescimento demonstradas na Tabela 8.

Tabela 8 - Taxas de crescimento anuais.

Ano	Taxa de Crescimento Populacional População Urbana (% a.a.)	Taxa de Crescimento Populacional População Rural (% a.a.)	Taxa de Crescimento Populacional População Total (% a.a.)
1970			
1980	9,18%	-2,69%	1,92%
1991	4,10%	0,52%	2,61%
2000	3,97%	2,13%	3,33%
2010	7,27%	-8,58%	4,05%

Fonte: IBGE, 1970 - 1980 - 1991 - 2000 - 2010.

Através da análise da Tabela 8, percebe-se que no período entre 1991-2000 a taxa de crescimento da população urbana foi de 3,97% ao ano, sendo que no período seguinte (2000-2010) essa taxa foi de 7,27% ao ano. Apesar do aumento da taxa de crescimento entre os dois períodos intercensitários, vamos mostrar que existe uma tendência de queda do ritmo de crescimento populacional.

Com o intuito de aumentar a base de dados para a projeção populacional, foram também analisados os dados de estimativas populacionais divulgados pelo IBGE, conforme Tabela 9.

Tabela 9 - Estimativas populacionais - IBGE.

Ano	População Total (hab.)	Taxa crescimento população total (%)
2011	29.319	2,52% (*)
2012	30.016	2,38%
2013	31.693	5,59%
2014	32.402	2,24%
2015	33.082	2,10%
2016	33.729	1,96%
2017	34.344	1,82%
2018	35.474	3,29%
2019	36.225	2,12%
2020	36.951	2,00%

(*) em relação aos dados do Censo/2010.

Fonte: Adaptado IBGE, 2010.

Quanto às estimativas populacionais, o IBGE realiza estimativas anuais de população dos municípios brasileiros, com data de referência para 1º de julho, para cálculo das cotas do Fundo de Participação dos Estados e Municípios e para áreas propostas para constituição de novos municípios e distritos, bem como dos municípios já existentes que alterem seus limites, em atendimento a dispositivos legais.

A metodologia adotada nessas estimativas é a desenvolvida pelos demógrafos Madeira e Simões, onde se observa a tendência de crescimento populacional do município, entre dois Censos Demográficos consecutivos, em relação a mesma tendência de uma área geográfica hierarquicamente superior (área maior).

O método requer a existência de uma projeção populacional, que leve em consideração a evolução das componentes demográficas (fecundidade, mortalidade e migração), para uma área maior que o município, atrelando, dessa forma, à dinâmica demográfica da área maior (região em que o município está inserido).

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

Através da análise da Tabela 9 percebe-se uma tendência de queda da taxa anual de crescimento da população. Deve-se ressaltar que as estimativas populacionais do IBGE se referem apenas à população total, não havendo distinção entre população urbana e rural.

Para a estimativa da população urbana, foi considerada uma taxa de urbanização para que se pudesse estimá-la a partir da população total divulgada pelo IBGE. Para a adoção da taxa de urbanização, foi considerado o histórico de Extrema, assim como o histórico de Minas Gerais, conforme Tabela 10.

Tabela 10 - Evolução populacional de Minas Gerais.

Ano	População Total (hab.)	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
1970	11.485.663	52,79%	6.063.298	5.422.365
1980	13.380.105	67,14%	8.983.371	4.396.734
1991	15.743.152	74,87%	11.786.893	3.956.259
2000	17.891.494	82,00%	14.671.828	3.219.666
2010	19.597.330	85,29%	16.715.216	2.882.114

Fonte: IBGE, 1970 - 1980 - 1991 - 2000 - 2010.

Quando se analisam as taxas de urbanização de Extrema (Tabela 6) e de Minas Gerais (Tabela 10), percebe-se uma tendência de aproximação nos números. Além disso, os números mostram uma elevação gradual da taxa de urbanização.

Como forma de avaliar a coerência da estimativa populacional divulgada pelo IBGE com a realidade, na inexistência de um censo demográfico mais atual, foi feita uma comparação com as economias residenciais do sistema de abastecimento de água existentes em 2018 (considerando que o sistema de abastecimento de água - SAA atende praticamente 91% da população urbana da sede municipal).

Em 2018, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), existiam 12.776 economias residenciais na área urbana de Extrema. Se for considerada a média de moradores por domicílio do Censo/2010 (2,49 hab./dom.), encontra-se uma população urbana na Sede do Município estimada, em 2018, de 31.812 habitantes para 91% no atendimento do SAA e 34.958 habitantes considerando 100% no atendimento do SAA, número superior, portanto, ao estimado pelo IBGE (32.279 habitantes considerando 90,99% de taxa de urbanização).

3.3. CONCEITOS DA PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO

Foram estudados sete métodos para definição do crescimento populacional, conforme descrito na sequência.

Algumas alternativas foram consideradas para os dados utilizados como base para os métodos de projeção populacional. Primeiramente foram utilizados apenas os dados disponíveis dos Censos demográficos do IBGE (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010).

Após, foram considerados, além dos Censos, também as estimativas populacionais anuais, divulgadas também pelo IBGE, no período entre 2011 e 2020.

3.3.1. Métodos Matemáticos

3.3.1.1. Aritmético

Este método pressupõe que a população do núcleo urbano aumenta segundo uma progressão aritmética. Conhecendo-se os dados de população P1 e P2, que correspondem aos anos t1 e t2, calcula-se a razão "r" de crescimento pela expressão:

$$r = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Podem-se calcular as razões para vários intervalos e adotar um valor médio. A previsão da população P, correspondente à data futura (t) será dada pela equação a seguir:

$$P = P_0 + r\,(t - t0)$$

onde:

r = razão de crescimento no intervalo (t -t0).

Nas projeções realizadas no presente estudo foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1970-2010, 1980-2010, 1991-2010, 2000-2010 em habitantes/ano.

3.3.1.2. Geométrico

No método geométrico, admite-se que o crescimento da cidade nos últimos anos se processou conforme uma progressão geométrica, com as populações dos anos posteriores seguindo a mesma tendência. Desde que se conheçam dois dados de população P1 e P2, correspondentes aos anos t1 e t2, pode-se definir a razão "r" da progressão geométrica pela fórmula:

$$r = \sqrt[t2-t1]{\frac{P2}{P1}}$$

Da expressão anterior, a previsão de população será:

$$P = P_0\,(r)^{\,t-t0}$$

onde:

r = razão de crescimento no intervalo (t -t0).

Nas projeções realizadas no presente estudo foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1970-2010, 1980-2010, 1991-2010, 2000-2010 em habitantes/ano.

3.3.2. Métodos com ajuda da Ferramenta Linha de Tendência

Pode-se ajustar os pares de dados da população versus "x" (diferença de tempo tn -t0), às várias equações representativas dos modelos matemáticos que utilizam linha de tendência, desta forma obtendo as equações e os coeficientes de correlação R^2.

Foram testados no presente estudo os modelos matemáticos de Ajuste Linear, Curva de Potência, Equação Exponencial, Equação Logarítmica e Equação Polinomial.

3.3.2.1. Ajustamento linear

Neste método o crescimento populacional é representado por uma equação matemática de primeira ordem, ou seja:

$$P = a + bx$$

onde:

a,b = coeficiente angular e linear a serem determinados.

x = número de anos ($x = t_n - t_0$)

P = população estimada.

3.3.2.2. Equação da Curva de Potência.

$$P = a \cdot x^b \quad \text{para } a > 0.$$

onde:

$xi > 0$ e $Pi > 0$

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

3.3.2.3. Equação exponencial.

$$P = a \cdot e^{b.x} \quad \text{para } a > 0;\ P > 0.$$

onde:

e = número de Euler (=2,718281828).

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

3.3.2.4. Método baseado na equação logarítmica

$$P = a + b.\ln x$$

onde:

ln = logaritmo neperiano.

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

3.3.2.5. Método baseado na equação Polinomial.

$$P = ax^2 + bx + c$$

onde:

a,b,c = coeficientes.

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

3.4. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DA SEDE MUNICIPAL

O dimensionamento futuro de populações constitui importante base com o intuito de subsidiar ações de planejamento, tanto no âmbito do poder público quanto em atividades privadas. No âmbito público, por exemplo, como importante ferramenta para a definição e acompanhamento de políticas vinculadas ao atendimento de necessidades sociais básicas da população, como por exemplo, o saneamento básico.

Projeções demográficas se constituem em um agregado de resultados provenientes de estimativas baseadas em pressupostos que podem interferir na evolução de uma população, sendo uma atividade complexa de planejamento urbano, envolvendo níveis de incerteza decorrentes do grande número de variáveis que a compõe e das imprevisibilidades das mesmas. Por se basearem em pressupostos, as projeções realizadas requerem um sistemático acompanhamento.

Os dados de população urbana demonstrados anteriormente divulgados pelo IBGE, e utilizados como base para a projeção populacional, referem-se apenas à sede municipal, já que as demais localidades (Juncal e Salto) são consideradas como rurais.

A partir das considerações já tecidas anteriormente nesse documento e dos dados demonstrados, foi estimada a população urbana ao longo do período de estudo pelos diversos métodos citados anteriormente.

- Método Aritmético:
  - Período / Razão:
    - 1970 -2010 = 589,90
    - 1980 -2010 = 672,67
    - 1991 -2010 = 891,32
    - 2000 -2010 = 1.312,10
    - Média = 866,50
- Método Geométrico:
  - 1970 -2010 = 6,11% a.a.
  - 1980 -2010 = 5,11% a.a.
  - 1991 -2010 = 5,69% a.a.
  - 2000 -2010 = 7,27% a.a.

- Média = 6,04% a.a.

➢ Métodos com Linhas de Tendência:

- Ajustamento Linear: Razão: y = 683,72 x - 8271,8 / R^2 = 0,9515
- Curva de Potência: Razão: y = 59,369 $x^{1,5421}$ / R^2 = 0,9746
- Equação Exponencial: Razão: y = 1737,3 $e^{0,0519\,x}$ / R^2 = 0,9847
- Equação Logarítmica: Razão: y = 19136 ln(x) - 48330/ R^2 = 0,8351
- Equação Polinomial: Razão: y = 11,075 x^2 - 116,42 x + 2664,3 / R^2 = 0,9871

Na Tabela 11 consta um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo 2021 o ano base.

Tabela 11 - Resumo das Projeções Populacionais da Sede Municipal de Extrema (MG).

Ano		MÉTODOS						
		Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica	Eq. Polinomial
-10	2011	26.889	27.596	26.597	25.515	24.513	26.909	25.532
-9	2012	27.756	29.265	27.281	26.291	25.819	27.280	26.557
-8	2013	28.622	31.037	27.965	27.074	27.194	27.645	27.603
-7	2014	29.489	32.919	28.649	27.866	28.643	28.003	28.672
-6	2015	30.355	34.916	29.332	28.666	30.169	28.354	29.763
-5	2016	31.222	37.037	30.016	29.474	31.776	28.699	30.875
-4	2017	32.088	39.289	30.700	30.289	33.469	29.037	32.011
-3	2018	32.955	41.680	31.383	31.113	35.252	29.370	33.168
-2	2019	33.821	44.219	32.067	31.944	37.130	29.697	34.347
-1	2020	34.688	46.916	32.751	32.782	39.108	30.019	35.549
0	2021	35.554	49.779	33.435	33.629	41.191	30.335	36.772
1	2022	36.421	52.821	34.118	34.483	43.385	30.646	38.018
2	2023	37.287	56.052	34.802	35.344	45.696	30.953	39.286
3	2024	38.154	59.484	35.486	36.213	48.131	31.254	40.576
4	2025	39.020	63.129	36.170	37.089	50.695	31.551	41.888
5	2026	39.887	67.002	36.853	37.973	53.395	31.843	43.223
6	2027	40.753	71.117	37.537	38.864	56.240	32.130	44.579
7	2028	41.620	75.488	38.221	39.762	59.236	32.414	45.958
8	2029	42.486	80.134	38.904	40.667	62.391	32.693	47.359
9	2030	43.353	85.070	39.588	41.580	65.715	32.969	48.782
10	2031	44.219	90.315	40.272	42.499	69.216	33.240	50.227
11	2032	45.085	95.889	40.956	43.426	72.903	33.508	51.694
12	2033	45.952	101.813	41.639	44.359	76.786	33.772	53.184
13	2034	46.819	108.110	42.323	45.300	80.877	34.032	54.695
14	2035	47.685	114.803	43.007	46.247	85.185	34.289	56.229
15	2036	48.552	121.918	43.690	47.202	89.723	34.542	57.785
16	2037	49.418	129.481	44.374	48.163	94.503	34.793	59.363
17	2038	50.284	137.521	45.058	49.131	99.537	35.039	60.963
18	2039	51.151	146.070	45.742	50.106	104.839	35.283	62.586
19	2040	52.018	155.159	46.425	51.087	110.424	35.524	64.230
20	2041	52.884	164.823	47.109	52.075	116.306	35.762	65.897
21	2042	53.751	175.101	47.793	53.070	122.502	35.996	67.586
22	2043	54.617	186.029	48.476	54.071	129.028	36.228	69.297
23	2044	55.483	197.652	49.160	55.079	135.901	36.458	71.030
24	2045	56.350	210.014	49.844	56.094	143.141	36.684	72.785
25	2046	57.217	223.162	50.528	57.114	150.766	36.908	74.562
26	2047	58.083	237.147	51.211	58.142	158.797	37.129	76.362
27	2048	58.950	252.024	51.895	59.176	167.257	37.348	78.184
28	2049	59.816	267.851	52.579	60.216	176.166	37.564	80.027
29	2050	60.683	284.688	53.263	61.262	185.551	37.778	81.894
30	2051	61.549	302.602	53.946	62.315	195.435	37.989	83.782
31	2052	62.416	321.663	54.630	63.374	205.846	38.198	85.692
32	2053	63.282	341.945	55.314	64.440	216.812	38.405	87.624
33	2054	64.148	363.527	55.997	65.511	228.362	38.610	89.579
34	2055	65.015	386.495	56.681	66.589	240.526	38.812	91.556
35	2056	65.881	410.938	57.365	67.673	253.339	39.013	93.555

Fonte: PLANEX.

Na Tabela 12 consta um quadro resumo contendo as taxas de crescimento anuais adotadas nos sete métodos relacionados anteriormente, sendo 2021 o ano base.

Tabela 12 - Taxas de Crescimento Anual da Pop. Urbana de Extrema (MG).

Ano		MÉTODOS						
		Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica	Eq. Polinomial
-10	2011	3,33%	6,04%	2,21%	-1,95%	-5,80%	3,40%	-1,89%
-9	2012	3,22%	6,05%	2,57%	3,04%	5,33%	1,38%	4,01%
-8	2013	3,12%	6,06%	2,51%	2,98%	5,33%	1,34%	3,94%
-7	2014	3,03%	6,06%	2,45%	2,93%	5,33%	1,29%	3,87%
-6	2015	2,94%	6,07%	2,38%	2,87%	5,33%	1,25%	3,81%
-5	2016	2,85%	6,07%	2,33%	2,82%	5,33%	1,22%	3,74%
-4	2017	2,78%	6,08%	2,28%	2,77%	5,33%	1,18%	3,68%
-3	2018	2,70%	6,09%	2,22%	2,72%	5,33%	1,15%	3,61%
-2	2019	2,63%	6,09%	2,18%	2,67%	5,33%	1,11%	3,55%
-1	2020	2,56%	6,10%	2,13%	2,62%	5,33%	1,08%	3,50%
0	2021	2,50%	6,10%	2,09%	2,58%	5,33%	1,05%	3,44%
1	2022	2,44%	6,11%	2,04%	2,54%	5,33%	1,03%	3,39%
2	2023	2,38%	6,12%	2,00%	2,50%	5,33%	1,00%	3,34%
3	2024	2,32%	6,12%	1,97%	2,46%	5,33%	0,97%	3,28%

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

Ano		MÉTODOS						
		Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica	Eq. Polinomial
4	2025	2,27%	6,13%	1,93%	2,42%	5,33%	0,95%	3,23%
5	2026	2,22%	6,13%	1,89%	2,38%	5,33%	0,93%	3,19%
6	2027	2,17%	6,14%	1,86%	2,35%	5,33%	0,90%	3,14%
7	2028	2,13%	6,15%	1,82%	2,31%	5,33%	0,88%	3,09%
8	2029	2,08%	6,15%	1,79%	2,28%	5,33%	0,86%	3,05%
9	2030	2,04%	6,16%	1,76%	2,25%	5,33%	0,84%	3,00%
10	2031	2,00%	6,17%	1,73%	2,21%	5,33%	0,82%	2,96%
11	2032	1,96%	6,17%	1,70%	2,18%	5,33%	0,81%	2,92%
12	2033	1,92%	6,18%	1,67%	2,15%	5,33%	0,79%	2,88%
13	2034	1,89%	6,18%	1,64%	2,12%	5,33%	0,77%	2,84%
14	2035	1,85%	6,19%	1,62%	2,09%	5,33%	0,76%	2,80%
15	2036	1,82%	6,20%	1,59%	2,06%	5,33%	0,74%	2,77%
16	2037	1,78%	6,20%	1,57%	2,04%	5,33%	0,73%	2,73%
17	2038	1,75%	6,21%	1,54%	2,01%	5,33%	0,71%	2,70%
18	2039	1,72%	6,22%	1,52%	1,98%	5,33%	0,70%	2,66%
19	2040	1,69%	6,22%	1,49%	1,96%	5,33%	0,68%	2,63%
20	2041	1,66%	6,23%	1,47%	1,93%	5,33%	0,67%	2,60%
21	2042	1,64%	6,24%	1,45%	1,91%	5,33%	0,65%	2,56%
22	2043	1,61%	6,24%	1,43%	1,89%	5,33%	0,64%	2,53%
23	2044	1,59%	6,25%	1,41%	1,86%	5,33%	0,63%	2,50%
24	2045	1,56%	6,25%	1,39%	1,84%	5,33%	0,62%	2,47%
25	2046	1,54%	6,26%	1,37%	1,82%	5,33%	0,61%	2,44%
26	2047	1,51%	6,27%	1,35%	1,80%	5,33%	0,60%	2,41%
27	2048	1,49%	6,27%	1,34%	1,78%	5,33%	0,59%	2,39%
28	2049	1,47%	6,28%	1,32%	1,76%	5,33%	0,58%	2,36%
29	2050	1,45%	6,29%	1,30%	1,74%	5,33%	0,57%	2,33%
30	2051	1,43%	6,29%	1,28%	1,72%	5,33%	0,56%	2,31%
31	2052	1,41%	6,30%	1,27%	1,70%	5,33%	0,55%	2,28%
32	2053	1,39%	6,31%	1,25%	1,68%	5,33%	0,54%	2,25%
33	2054	1,37%	6,31%	1,23%	1,66%	5,33%	0,53%	2,23%
34	2055	1,35%	6,32%	1,22%	1,65%	5,33%	0,52%	2,21%
35	2056	1,33%	6,32%	1,21%	1,63%	5,33%	0,52%	2,18%

Fonte: PLANEX.

A Figura 11 ilustra os resultados dos métodos estudados anteriormente, sendo desconsiderados os métodos geométrico e equação exponencial.

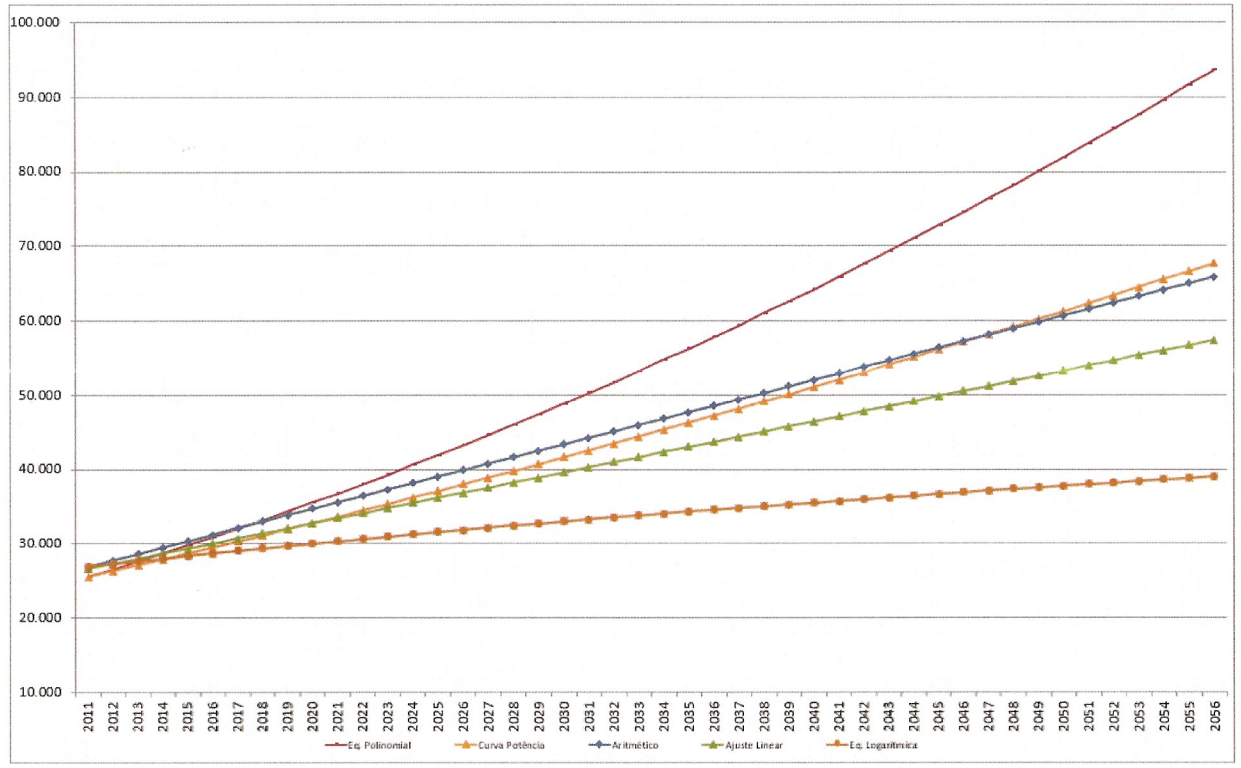


Figura 11 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas.
Fonte: PLANEX.

Analisando todas as informações anteriores, a projeção populacional obtida através da **projeção aritmética** foi a adotada no presente estudo, apresentando aderência aos dados históricos e coerência com as taxas de crescimento apresentadas. Esse fato faz com que o município possua mais que o dobro de moradores daqui a 35 anos, coerente com o elevado crescimento do município e com a estimativa do IBGE para a população brasileira futura com a redução do número de filhos pelos casais, tendenciando um decréscimo das taxas de crescimento.

Importante observação é que deverá haver acompanhamento constante da população projetada com a realidade municipal, para que possíveis desvios na estimativa da população futura possam ser corrigidos.

A população urbana (residente na Sede Municipal) adotada no presente PMI de Extrema (MG) é apresentada na Tabela 13.

Tabela 13 - Projeção populacional urbana (Sede Municipal) de Extrema (MG).

Ano		População Urbana	
		Taxa de Crescimento (% a.a.)	Sede Municipal (hab.)
-11	2010		26.023
-10	2011	3,33%	26.889
-9	2012	3,22%	27.756
-8	2013	3,12%	28.622
-7	2014	3,03%	29.489
-6	2015	2,94%	30.355
-5	2016	2,85%	31.222
-4	2017	2,78%	32.088

Ano		População Urbana	
		Taxa de Crescimento (% a.a.)	Sede Municipal (hab.)
-3	2018	2,70%	32.955
-2	2019	2,63%	33.821
-1	**2020**	**2,56%**	**34.688**
0	2021	2,50%	35.554
1	2022	2,44%	36.421
2	2023	2,38%	37.287
3	2024	2,32%	38.154
4	2025	2,27%	39.020
5	2026	2,22%	39.887
6	2027	2,17%	40.753
7	2028	2,13%	41.620
8	2029	2,08%	42.486
9	2030	2,04%	43.353
10	2031	2,00%	44.219
11	2032	1,96%	45.085
12	2033	1,92%	45.952
13	2034	1,89%	46.819
14	2035	1,85%	47.685
15	2036	1,82%	48.552
16	2037	1,78%	49.418
17	2038	1,75%	50.284
18	2039	1,72%	51.151
19	2040	1,69%	52.018
20	2041	1,66%	52.884
21	2042	1,64%	53.751
22	2043	1,61%	54.617
23	2044	1,59%	55.483
24	2045	1,56%	56.350
25	2046	1,54%	57.217
26	2047	1,51%	58.083
27	2048	1,49%	58.950
28	2049	1,47%	59.816
29	2050	1,45%	60.683
30	2051	1,43%	61.549
31	2052	1,41%	62.416
32	2053	1,39%	63.282
33	2054	1,37%	64.148
34	2055	1,35%	65.015
35	2056	1,33%	65.881

Fonte: PLANEX.

Considerando a estimativa de 2020 do IBGE para a população total de 36.951 habitantes e que a taxa de urbanização esteja atualmente em 90,99% (a mesma taxa do censo de 2010), é plausível considerar que a população urbana estimada seja de aproximadamente 33.623 habitantes. Comparando com a Tabela 13, resulta em uma diferença pequena de cerca de 1.065 habitantes.

3.5. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL

Para serem determinadas as metas do presente PMI para as principais localidades rurais (Juncal e Salto), que são consideradas como "núcleos urbanos", a população das localidades foi calculada conforme consta na Tabela 14, sendo a taxa anual de crescimento adotada igual da população urbana.

Tabela 14 - Projeção populacional das Localidades de Extrema (MG).

Ano		População Localidades			
		Taxa de Crescimento (% a.a.)	Juncal (hab.)	Salto (hab.)	Total (hab.)
-11	2010		735	339	1.074
-10	2011	3,33%	759	350	1.110
-9	2012	3,22%	784	362	1.146
-8	2013	3,12%	808	373	1.181
-7	2014	3,03%	833	384	1.217
-6	2015	2,94%	857	395	1.253
-5	2016	2,85%	882	407	1.289
-4	2017	2,78%	906	418	1.324
-3	2018	2,70%	931	429	1.360
-2	2019	2,63%	955	441	1.396
-1	2020	2,56%	980	452	1.432
0	2021	2,50%	1.004	463	1.467
1	2022	2,44%	1.029	474	1.503
2	2023	2,38%	1.053	486	1.539
3	2024	2,32%	1.078	497	1.575
4	2025	2,27%	1.102	508	1.610
5	2026	2,22%	1.127	520	1.646
6	2027	2,17%	1.151	531	1.682
7	2028	2,13%	1.176	542	1.718
8	2029	2,08%	1.200	553	1.753
9	2030	2,04%	1.224	565	1.789
10	2031	2,00%	1.249	576	1.825
11	2032	1,96%	1.273	587	1.861
12	2033	1,92%	1.298	599	1.896
13	2034	1,89%	1.322	610	1.932
14	2035	1,85%	1.347	621	1.968
15	2036	1,82%	1.371	632	2.004
16	2037	1,78%	1.396	644	2.040
17	2038	1,75%	1.420	655	2.075
18	2039	1,72%	1.445	666	2.111
19	2040	1,69%	1.469	678	2.147
20	2041	1,66%	1.494	689	2.183
21	2042	1,64%	1.518	700	2.218
22	2043	1,61%	1.543	711	2.254
23	2044	1,59%	1.567	723	2.290
24	2045	1,56%	1.592	734	2.326
25	2046	1,54%	1.616	745	2.361
26	2047	1,51%	1.641	757	2.397
27	2048	1,49%	1.665	768	2.433
28	2049	1,47%	1.689	779	2.469
29	2050	1,45%	1.714	791	2.504
30	2051	1,43%	1.738	802	2.540
31	2052	1,41%	1.763	813	2.576
32	2053	1,39%	1.787	824	2.612

Ano		População Localidades			
		Taxa de Crescimento (% a.a.)	Juncal (hab.)	Salto (hab.)	Total (hab.)
33	2054	1,37%	1.812	836	2.647
34	2055	1,35%	1.836	847	2.683
35	2056	1,33%	1.861	858	2.719

Fonte: PLANEX.

Já com relação a população especificamente "rural", que não tem/terá sistema coletivo de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário, deixaremos a população constante até o final de plano como fator de segurança, pois devido a tendência verificada na Tabela 8, esta seria diminuída. A Tabela 15 a projeção da população rural.

Tabela 15 - Projeção populacional Rural de Extrema (MG).

Ano		População Rural	
		Taxa de Crescimento (% a.a.)	Demais (hab.)
-11	2010		1.502
-10	2011	0,00%	1.502
-9	2012	0,00%	1.502
-8	2013	0,00%	1.502
-7	2014	0,00%	1.502
-6	2015	0,00%	1.502
-5	2016	0,00%	1.502
-4	2017	0,00%	1.502
-3	2018	0,00%	1.502
-2	2019	0,00%	1.502
-1	2020	0,00%	1.502
0	2021	0,00%	1.502
1	2022	0,00%	1.502
2	2023	0,00%	1.502
3	2024	0,00%	1.502
4	2025	0,00%	1.502
5	2026	0,00%	1.502
6	2027	0,00%	1.502
7	2028	0,00%	1.502
8	2029	0,00%	1.502
9	2030	0,00%	1.502
10	2031	0,00%	1.502
11	2032	0,00%	1.502
12	2033	0,00%	1.502
13	2034	0,00%	1.502
14	2035	0,00%	1.502
15	2036	0,00%	1.502
16	2037	0,00%	1.502
17	2038	0,00%	1.502
18	2039	0,00%	1.502
19	2040	0,00%	1.502
20	2041	0,00%	1.502
21	2042	0,00%	1.502
22	2043	0,00%	1.502
23	2044	0,00%	1.502
24	2045	0,00%	1.502
25	2046	0,00%	1.502
26	2047	0,00%	1.502
27	2048	0,00%	1.502
28	2049	0,00%	1.502
29	2050	0,00%	1.502
30	2051	0,00%	1.502
31	2052	0,00%	1.502
32	2053	0,00%	1.502
33	2054	0,00%	1.502
34	2055	0,00%	1.502
35	2056	0,00%	1.502

Fonte: PLANEX.

3.6. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL

A Tabela 16 ilustra a população total, ou seja, a soma das populações urbana (Sede Municipal), localidades (Juncal e Salto) e rural.

Tabela 16 - População Total.

Ano		População Urbana (hab.)	População Localidades (hab.)	População Rural (hab.)	Pop. Total (hab.)
-11	2010	26.023	1.074	1.502	28.599
-10	2011	26.889	1.110	1.502	29.501
-9	2012	27.756	1.146	1.502	30.403
-8	2013	28.622	1.181	1.502	31.305
-7	2014	29.489	1.217	1.502	32.208
-6	2015	30.355	1.253	1.502	33.110
-5	2016	31.222	1.289	1.502	34.012
-4	2017	32.088	1.324	1.502	34.914
-3	2018	32.955	1.360	1.502	35.817
-2	2019	33.821	1.396	1.502	36.719
-1	2020	34.688	1.432	1.502	37.621
0	2021	35.554	1.467	1.502	38.523
1	2022	36.421	1.503	1.502	39.426
2	2023	37.287	1.539	1.502	40.328
3	2024	38.154	1.575	1.502	41.230
4	2025	39.020	1.610	1.502	42.132
5	2026	39.887	1.646	1.502	43.035
6	2027	40.753	1.682	1.502	43.937
7	2028	41.620	1.718	1.502	44.839
8	2029	42.486	1.753	1.502	45.741
9	2030	43.353	1.789	1.502	46.644
10	2031	44.219	1.825	1.502	47.546

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

Ano		População Urbana (hab.)	População Localidades (hab.)	População Rural (hab.)	Pop. Total (hab.)
11	2032	45.085	1.861	1.502	48.448
12	2033	45.952	1.896	1.502	49.350
13	2034	46.819	1.932	1.502	50.253
14	2035	47.685	1.968	1.502	51.155
15	2036	48.552	2.004	1.502	52.057
16	2037	49.418	2.040	1.502	52.960
17	2038	50.284	2.075	1.502	53.862
18	2039	51.151	2.111	1.502	54.764
19	2040	52.018	2.147	1.502	55.667
20	2041	52.884	2.183	1.502	56.568
21	2042	53.751	2.218	1.502	57.471
22	2043	54.617	2.254	1.502	58.373
23	2044	55.483	2.290	1.502	59.275
24	2045	56.350	2.326	1.502	60.178
25	2046	57.217	2.361	1.502	61.080
26	2047	58.083	2.397	1.502	61.982
27	2048	58.950	2.433	1.502	62.884
28	2049	59.816	2.469	1.502	63.787
29	2050	60.683	2.504	1.502	64.689
30	2051	61.549	2.540	1.502	65.591
31	2052	62.416	2.576	1.502	66.493
32	2053	63.282	2.612	1.502	67.395
33	2054	64.148	2.647	1.502	68.298
34	2055	65.015	2.683	1.502	69.200
35	2056	65.881	2.719	1.502	70.102

Fonte: PLANEX.

3.7. COMPARATIVO

Visando uma maior verificação da projeção populacional realizada no presente PMI, será realizado um comparativo desta com projeções realizadas em outros planos existentes para o município, a saber:

- Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH) elaborado no ano de 2013, sendo o período de planejamento de 2019 até 2038;
- Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado no ano de 2019, sendo o período de planejamento de 2019 até 2038.

A Tabela 17 e a Figura 12 apresentam o comparativo das projeções populacionais. Deve-se ressaltar que a população utilizada para a produção desses itens é a população total (urbana + localidades + rural).

Tabela 17 - Comparativo das Projeções Populacionais.

Ano		PLANEX 2020	PMSB 2019	PMRH 2013	IBGE
		Pop. Total	Pop. Total	Pop. Total	Pop. Total
-11	2010	28.599			28.599
-10	2011	29.501			29.319
-9	2012	30.403			30.016
-8	2013	31.305		31.093	31.693
-7	2014	32.208		32.209	32.402
-6	2015	33.110		33.365	33.082
-5	2016	34.012		34.563	33.729
-4	2017	34.914		35.803	34.344
-3	2018	35.817		37.088	35.474
-2	2019	36.719	43.241	38.420	36.225
-1	**2020**	**37.621**	**45.272**	**39.798**	**36.951**
0	2021	38.523	47.396	41.226	
1	2022	39.426	49.620	42.707	
2	2023	40.328	51.949	44.240	
3	2024	41.230	54.387	45.826	
4	2025	42.132	56.939	47.471	
5	2026	43.035	59.610	49.176	
6	2027	43.937	62.407	50.941	
7	2028	44.839	65.335	52.768	
8	2029	45.741	68.400	54.663	
9	2030	46.644	71.608	56.623	
10	2031	47.546	74.968	58.656	
11	2032	48.448	78.483	60.762	
12	2033	49.350	82.165	62.943	
13	2034	50.253	86.019	65.201	
14	2035	51.155	90.054	67.542	
15	2036	52.057	94.279		
16	2037	52.960	98.701		
17	2038	53.862	103.331		
18	2039	54.764			
19	2040	55.667			
20	2041	56.568			
21	2042	57.471			
22	2043	58.373			
23	2044	59.275			
24	2045	60.178			
25	2046	61.080			
26	2047	61.982			
27	2048	62.884			
28	2049	63.787			
29	2050	64.689			
30	2051	65.591			
31	2052	66.493			
32	2053	67.395			
33	2054	68.298			
34	2055	69.200			
35	2056	70.102			

Fonte: PLANEX.

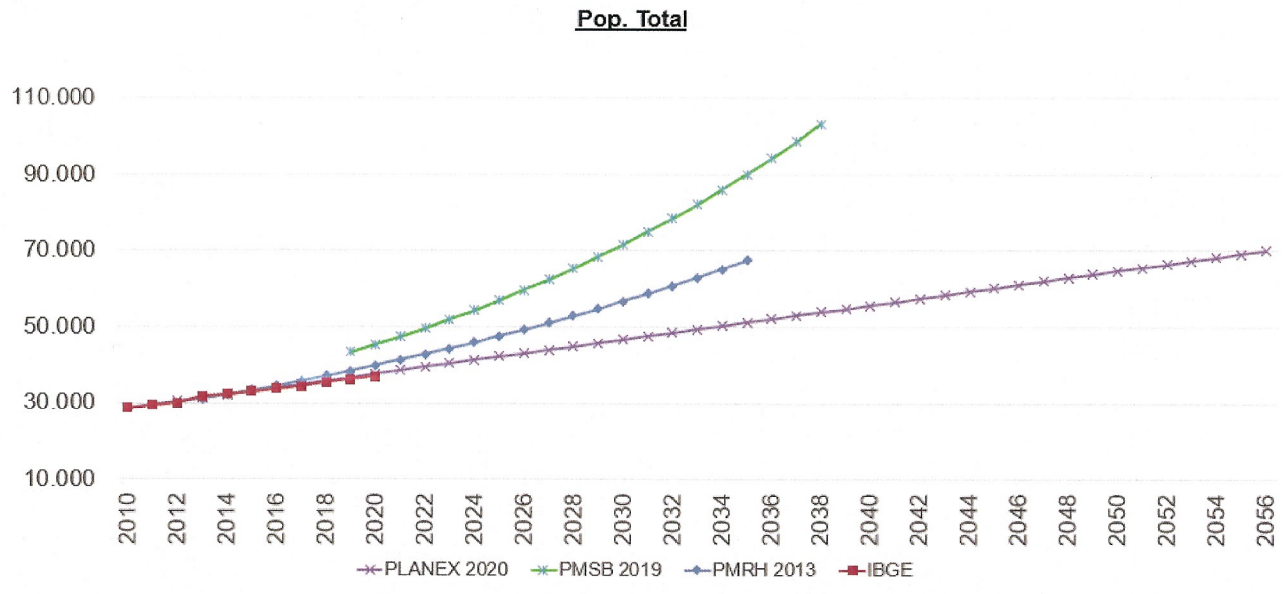


Figura 12 - Comparativo das projeções populacionais.
Fonte: PLANEX.

Através da análise da tabela e gráfico anteriores, percebe-se um crescimento populacional apresentado pela PLANEX no presente PMI inferior ao PMRH/2013 e ao PMSB/2019, entretanto, os valores estão muito próximos as estimativas populacionais divulgadas pelo IBGE entre 2011 a 2020.

Apesar do PMSB ser o documento mais recente e utilizado pela Prefeitura Municipal de Extrema (MG), tomou-se a decisão de incluir no presente PMI a elaboração de uma nova projeção populacional, devido ao fato do método utilizado no PMSB não estar refletindo a realidade municipal, comprovado pelas estimativas do IBGE.

4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

4.1. Abastecimento de Água Potável

4.1.1. Operação dos Sistemas de Água

O presente relatório foi elaborado com base em informações disponibilizadas pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e pela Prefeitura Municipal de Extrema (MG), visitas técnicas nas unidades do sistema de abastecimento de água e informações contidas na revisão do Plano Municipal de Saneamento (2019), no Plano Municipal de Recursos Hídricos (2013), no Projeto Conservador das Águas (2017), além de outros documentos referenciados ao longo do texto.

Os serviços de abastecimento de água do município de Extrema são geridos pela Prefeitura Municipal.

Quanto à operação, a Sede está sob responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), enquanto que as localidades de Juncal e Salto são operadas pela Prefeitura, através da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo.

O instrumento normativo que definiu a operação pela COPASA é um contrato de programa. Já para as localidades, devido à Prefeitura ser a titular dos serviços, não há necessidade de instrumento normativo para a operação quando ela mesmo opera.

O contrato de programa assinado que rege a operação da COPASA tem as seguintes características principais:

- Partes: Estado de Minas Gerais, Município de Extrema e COPASA;
- Objeto: Prestação de serviços públicos de abastecimento de água na Sede Municipal;
- Prazo: 30 anos;
- Data de assinatura: 18 de agosto de 1975.

Na época da assinatura do contrato de programa, o sistema de água ainda estava sob a operação do município, e não havia cobrança pelos serviços.

Em 17 de agosto de 2005, esse Contrato de Programa original foi renovado através da assinatura de um novo, de número 242/05, com as seguintes características principais:

- Partes: Estado de Minas Gerais, Município de Extrema e COPASA;
- Objeto: Prestação de serviços públicos de esgotamento sanitário da Sede Municipal com prazo de 30 anos;
- Foi prorrogada a concessão do sistema de abastecimento de água da Sede com prazo coincidente ao sistema de esgoto, ou seja, 30 anos;
- Data de assinatura: 17 de agosto de 2005.

No contrato 242/05, há uma meta de investimento de R$ 5,3 milhões no sistema de água e R$ 7,2 milhões no sistema de esgoto, além da implantação da ETE até 31/12/2008, não havendo metas ou especificações de investimentos adicionais nesse documento.

Houve ainda três termos aditivos ao contrato nº 242/05, com as seguintes informações principais. Não foram obtidas informações sobre o 3º TA:

- 1º Termo Aditivo:
  - Possibilidade de adiamento da data de entrega da ETE, desde que haja motivo alheio à vontade da Concessionária, tais como: atraso no procedimento licitatório, liberação de áreas pelo Concedente e obtenção de licenças ambientais;
  - O município compromete-se a dar tratamento adequado aos fundos de vales, iniciando as obras necessárias concomitantemente com a implantação, por parte da Concessionária, dos coletores e interceptores;
  - Data de assinatura: 03 de agosto de 2006.
- 2º Termo Aditivo:
  - Foi definida a área de implantação da ETE, sendo que a Concessionária elaborou todos os projetos do sistema de esgoto considerando essa área. No entanto, em fevereiro de 2008, foi definida a necessidade de alteração do local da ETE. Desta forma, o prazo para iniciar o tratamento de esgoto da Sede foi alterado para 31/12/2010;
  - Data de assinatura: 22 de dezembro de 2008.

4.1.2. Forma de remuneração da prestação dos serviços

A estrutura das tarifas da COPASA é dada pela ARSAE-MG através da Resolução ARSAE-MG 141, de 22 de junho de 2020. O último reajuste concedido foi em junho de 2020, com incidência a partir de novembro/2020. A seguir é apresentada a estrutura tarifária vigente da COPASA para o município de Extrema (MG).

Tabela 18 - Estrutura Tarifária da COPASA.

Categorias	Faixas	ÁGUA	EDC	EDT	Unidade
Residencial Social	Fixa	8,11	2,03	8,11	R$/mês
	0 a 5 m³	0,75	0,19	0,75	R$/m³
	> 5 a 10 m³	1,719	0,43	1,719	R$/m³
	> 10 a 15 m³	3,471	0,868	3,471	R$/m³
	> 15 a 20 m³	4,368	1,092	4,368	R$/m³
	> 20 a 40 m³	5,218	1,305	5,218	R$/m³
	> 40 m³	8,051	2,013	8,051	R$/m³
Residencial	Fixa	18,02	4,5	18,02	R$/mês
	0 a 5 m³	1,5	0,38	1,5	R$/m³
	> 5 a 10 m³	3,438	0,86	3,438	R$/m³
	> 10 a 15 m³	6,941	1,736	6,941	R$/m³
	> 15 a 20 m³	8,735	2,184	8,735	R$/m³
	> 20 a 40 m³	10,435	2,609	10,435	R$/m³
	> 40 m³	16,101	4,026	16,101	R$/m³
Comercial	Fixa	27	6,75	27	R$/mês
	0 a 5 m³	3,78	0,95	3,78	R$/m³
	> 5 a 10 m³	4,807	1,202	4,807	R$/m³
	> 10 a 20 m³	8,777	2,194	8,777	R$/m³
	> 20 a 40 m³	10,067	2,517	10,067	R$/m³
	> 40 a 200 m³	11,065	2,766	11,065	R$/m³
	> 200 m³	12,439	3,109	12,439	R$/m³
Industrial	Fixa	27	6,75	27	R$/mês
	0 a 5 m³	3,78	0,95	3,78	R$/m³

Categorias	Faixas	ÁGUA	EDC	EDT	Unidade
	> 5 a 10 m³	4,807	1,202	4,807	R$/m³
	> 10 a 20 m³	8,777	2,194	8,777	R$/m³
	> 20 a 40 m³	10,067	2,517	10,067	R$/m³
	> 40 a 200 m³	11,065	2,766	11,065	R$/m³
	> 200 m³	12,439	3,109	12,439	R$/m³
Pública	Fixa	22,49	5,63	22,49	R$/mês
	0 a 5 m³	3,41	0,86	3,41	R$/m³
	> 5 a 10 m³	4,307	1,077	4,307	R$/m³
	> 10 a 20 m³	8,267	2,066	8,267	R$/m³
	> 20 a 40 m³	9,288	2,322	9,288	R$/m³
	> 40 a 200 m³	10,578	2,645	10,578	R$/m³
	> 200 m³	11,465	2,866	11,465	R$/m³

EDC = esgotamento dinâmico com coleta (25% da tarifa de água)
EDT = esgotamento dinâmico com coleta e tratamento (100% da tarifa de água)
Fonte: ARSAE-MG, 2020.

A prefeitura municipal não cobra nenhuma tarifa ou taxa dos usuários que estão na área sob sua responsabilidade.

O SNIS possui em sua lista de indicadores alguns que versam sobre o tema, tais como: IN004 (tarifa média praticada) e IN005 (tarifa média de água). A seguir constam as formas de cálculo desses indicadores.

Quadro 1 - Forma de cálculo e valoração do IN004.

IN004 - Tarifa média praticada	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{FN001}{AG011 + ES007} \times \frac{1}{1.000}$	AG011: Volume de água faturado ES007: Volume de esgotos faturado FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 2 - Forma de cálculo e valoração do IN005.

IN005 - Tarifa média de água	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{FN002}{AG011 - AG017 - AG019} \times \frac{1}{1.000}$	AG011: Volume de água faturado AG017: Volume de água bruta exportado AG019: Volume de água tratada exportado FN002: Receita operacional direta de água

Fonte: SNIS, 2020.

Na Tabela 19 constam valores dos indicadores retro citados referentes a Extrema disponíveis no SNIS (referentes à COPASA). Para a área sob responsabilidade da Prefeitura, não há dados no SNIS para esses indicadores.

Tabela 19 - Valores dos indicadores IN004 e IN005.

Descrição	2015	2016	2017	2018
IN004 - Tarifa média praticada (R$/m³)	3,75	4,39	4,11	5,33
IN005 - Tarifa média de água (R$/m³)	4,39	5,07	4,69	6,08

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Deve-se ressaltar que estes indicadores levam em conta não somente a tabela tarifária, mas também os hábitos de consumo da população, além da participação de cada categoria no consumo e no faturamento.

4.1.3. Faturamento, Arrecadação e Evasão

Segundo informações divulgadas pelo SNIS, apresentadas na Tabela 20, é possível visualizar os dados disponíveis do período entre 2015 e 2018 do faturamento e arrecadação da COPASA, assim como o índice de evasão (inadimplência).

Tabela 20 - Faturamento e arrecadação da COPASA.

Descrição	2015	2016	2017	2018
FN002 - Receita operacional direta de água (R$/ano)	8.444.433	9.516.596	8.782.933	12.400.456
FN003 - Receita operacional direta de esgoto (R$/ano)	3.330.491	4.114.432	4.035.056	5.643.799
FN004 - Receita operacional indireta (R$/ano)	208.859	208.575	183.845	249.501
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) - R$/ano	11.983.782	13.839.604	13.001.834	18.293.756
FN006 - Arrecadação total (R$/ano)	11.197.943	13.002.160	14.728.696	17.282.269
IN029 - Índice de evasão de receitas (%)	6,56	6,05	-13,28	5,53

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Percebe-se, através da análise da Tabela 20, o índice de evasão inferior a 6% no ano de 2018.

Para as Localidades sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Extrema, não há cobrança pelos serviços prestados.

4.1.4. Despesas com os serviços e investimentos

As seguintes informações dizem respeito às despesas com os serviços divulgadas pelo SNIS referentes ao Município de Extrema.

Tabela 21 - Despesas com os serviços - COPASA.

Descrição	2015	2016	2017	2018
FN010 - Despesa com pessoal próprio (R$/ano)	3.511.454	2.976.863	2.656.865	3.619.852
FN011 - Despesa com produtos químicos (R$/ano)	145.907	147.594	125.558	143.714
FN013 - Despesa com energia elétrica (R$/ano)	1.160.798	1.215.689	1.082.301	1.677.147
FN014 - Despesa com serviços de terceiros (R$/ano)	1.016.230	1.209.271	867.636	1.625.782
FN027 - Outras despesas de exploração (R$/ano)	520.465	782.560	1.006.440	-549.369
FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R$/ano)	739.177	922.884	883.676	1.406.563
FN015 - Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano)	7.094.031	7.254.861	6.622.476	7.923.690
FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	1.382.678	1.085.769	724.100	788.816
FN019 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	1.812.655	2.404.638	2.064.886	2.822.636
FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	-53.389	472.939	0	0
FN028 - Outras despesas com os serviços	532.711	445.386	411.582	0
FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) (R$/ano)	10.768.686	11.663.593	9.823.044	11.535.141

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Para efeito de análise das despesas apresentadas anteriormente, foram feitas algumas comparações para a verificação da participação de cada grupo de despesas em relação à despesa de exploração, conforme Figura 13.

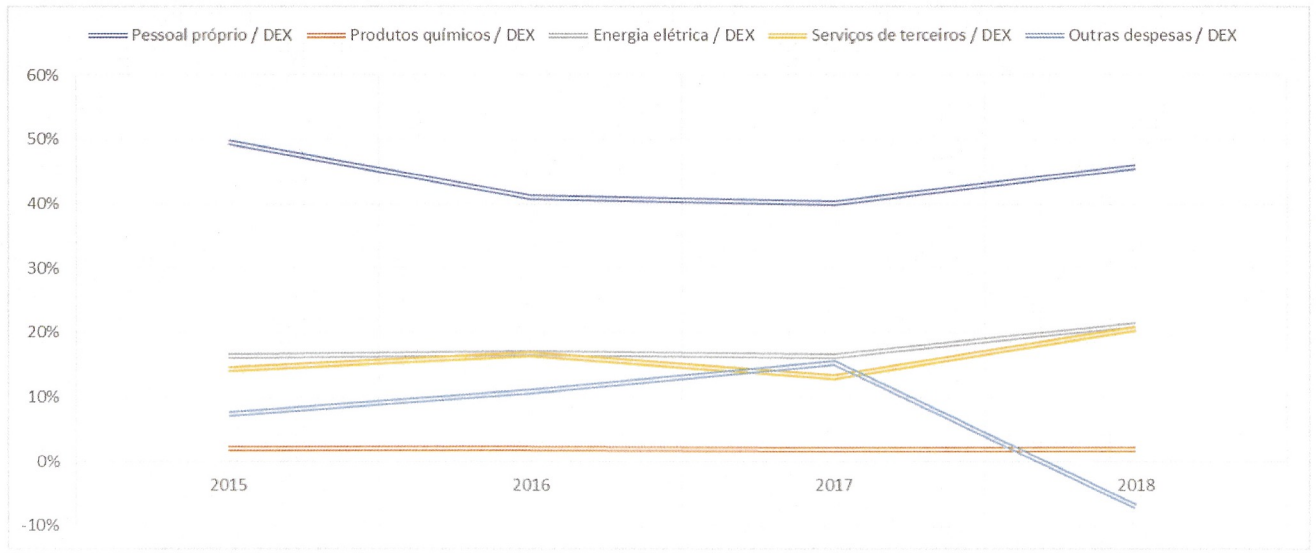


Figura 13 - Participação de cada grupo de despesas em relação às Despesas de Exploração (DEX).
Fonte: SNIS, 2015-2018.

Através da análise da Tabela 21 e da Figura 13, percebe-se que o gasto com mão de obra (pessoal próprio e serviços de terceiros) é o item mais representativo das despesas, seguido da energia elétrica. Nota-se também algumas inconsistências, como as outras despesas de exploração do ano 2018, que possui valor negativo. Deve-se ressaltar que o item serviços de terceiros, segundo o SNIS, refere-se apenas à mão de obra.

Também foi elaborada a Figura 14, onde é feita a relação entre a despesa de exploração (DEX) e a receita operacional total, assim como entre a despesa total com os serviços (DTS) e a receita operacional total.

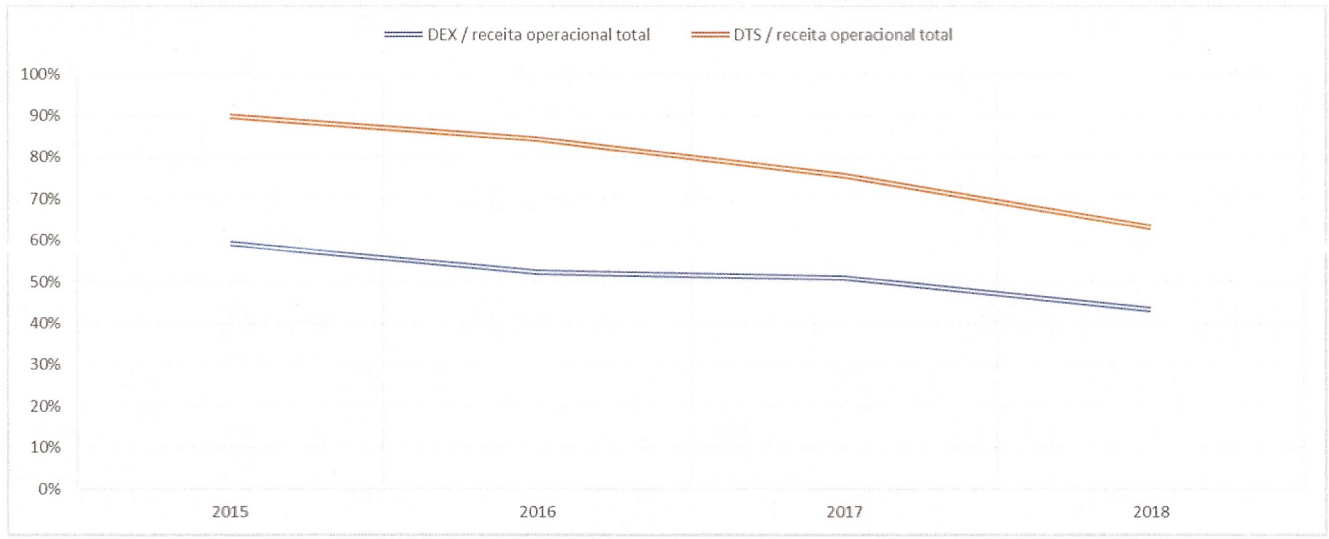


Figura 14 - Participação das despesas em relação às receitas.
Fonte: SNIS, 2015-2018.

Analisando a Figura 14, percebe-se que, tanto as despesas totais com os serviços quanto as despesas de exploração apresentaram queda em relação à receita no período analisado, com os sistemas apresentando superávit.

Quanto aos investimentos, ainda de acordo com o SNIS, a Tabela 22 demonstra os valores investidos pela COPASA em Extrema no período 2015-2018, onde pode-se perceber baixos valores investidos nos sistemas nesse período.

Tabela 22 - Investimentos realizados - COPASA.

Descrição	2015	2016	2017	2018
FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços (R$/ano)	0	103.447	276.775	472.708
FN024 - Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços (R$/ano)	0	126.022	357.510	544.594
FN025 - Outros investimentos realizados pelo prestador de serviços (R$/ano)	0	72.929	1.979	15.093

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Não constam informações constantes no SNIS sobre esse tema referentes à área sob responsabilidade da Prefeitura.

4.1.5. Dados comerciais

Quanto às informações comerciais, seguem as informações disponíveis no SNIS, referentes ao período entre 2015 e 2018 para a área da COPASA.

Tabela 23 - Dados comerciais - Água (SNIS) - COPASA.

Descrição	2015	2016	2017	2018
AG001 - População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	27.915	28.363	28.748	29.257
AG002 - Quantidade de ligações ativas de água (Ligações)	11.289	11.920	12.307	12.850
AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações)	11.288	11.916	12.268	12.844
AG003 - Quantidade de economias ativas de água (Economias)	12.512	13.092	13.574	14.206
AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)	12.511	13.086	13.535	14.200
AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	11.211	11.769	12.233	12.776
AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (Economias)	11.210	11.763	12.197	12.771
AG021 - Quantidade de ligações totais de água (Ligações)	11.289	11.920	12.307	12.850
AG011 - Volume de água faturado (1.000 m³/ano)	1.922	1.878	1.872	2.039

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Analisando a Tabela 23 percebe-se que, no período analisado, existiam cerca de 1,11 economias para cada ligação da água ativa. Quanto à micromedição, praticamente todas as ligações possuíam hidrômetros em 2018.

Não constam informações constantes no SNIS sobre esse tema referentes à área sob responsabilidade da Prefeitura.

4.1.6. Recursos humanos

Segundo o SNIS, existem as informações constantes na Tabela 24 sobre o tema recursos humanos.

Tabela 24 - Recursos Humanos - dados do SNIS - COPASA.

Descrição	2015	2016	2017	2018
FN026 - Quantidade total de empregados próprios (Empregados)	41	38	38	39
IN018 - Quantidade equivalente de pessoal total (empregado)	51,58	55,55	50,41	55,79
IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio (econ./empreg.)	549,94	583,58	632,55	654,18
IN008 - Despesa média anual por empregado (R$/empreg.)	87.786	75.364	69.918	94.022
IN019 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) (econ./empreg. eqv.)	426,51	415	476,84	451,43
IN045 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água (empreg./mil lig.)	3,65	3,4	3,14	3,06
IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) (ligações/empregados)	385,37	378,55	436,52	412,46

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Analisando os números da Tabela 24, percebe-se uma constância do número de empregados totais (considerando próprios e terceirizados) no período analisado, segundo os dados disponíveis no SNIS.

Além do número de trabalhadores, podem ser analisados também os índices calculados pelo SNIS e que também constam na Tabela 24. Para tanto, algumas definições retiradas do SNIS são importantes:

- O indicador IN018 representa a quantidade total de trabalhadores envolvidos diretamente com a prestação dos serviços. O cálculo desse valor é obtido da soma dos empregados próprios mais a estimativa da quantidade de empregados de terceiros;
- O índice de produtividade de pessoal total (indicador IN102) é medido segundo a quantidade de ligações ativas (água + esgoto) dividida pela quantidade equivalente de pessoal total (IN018).

A Tabela 25 demonstra os valores nacionais e regionais do indicador IN102 divulgados pelo SNIS.

Tabela 25 - Índice de produtividade de pessoal total (IN102) para o ano de 2018.

Região	Abrangência				
	Regional	Microrregional	Local - direito público	Local - direito privado	Local - empresa privada
Norte	208,7	191,6	176,5		342,9
Nordeste	364,4		250,9	269,0	195,6
Sudeste	542,0	302,1	266,3	288,4	305,0
Sul	437,6	200,7	189,0	230,7	200,6
Centro-Oeste	412,7	489,7	233,8		291,7
Brasil	445,2	284,4	246,3		290,6

Fonte: SNIS, 2018.

O índice de produtividade de pessoal total (IN102) da COPASA em Extrema para o ano 2018 foi de cerca de 412 ligações/empregados. Comparando este número com os dados da Tabela 25, percebe-se que, considerando os valores de produtividade das empresas regionais (categoria à qual pertence a COPASA), Extrema tinha, em 2018, um índice inferior à média apresentada pela região sudeste e pelo Brasil.

Deve-se ressaltar que, nesta comparação, deve ser levado em conta que cada sistema tem suas peculiaridades, tais como: número de unidades (ETAs, ETEs, unidades de recalque), topografia, qualidade e distância dos mananciais, etc.

Outra informação importante contida na Tabela 24 é a despesa média anual por empregado, que em 2018 foi de R$ 94.022/ano ou R$ 7.835/mês por empregado próprio. Nesse valor está contida a soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale-transporte, planos de saúde e previdência privada.

Não constam informações constantes no SNIS sobre esse tema referentes à área sob responsabilidade da Prefeitura.

4.1.7. Nível de atendimento

O SNIS contém informações sobre o índice de atendimento urbano de água, conforme Tabela 26.

Tabela 26 - Índice de atendimento urbano de água segundo o SNIS - COPASA.

Descrição	2015	2016	2017	2018
AG001 - População total atendida com abastecimento de água	27.915	28.363	28.748	29.257
IN023 - Índice de atendimento urbano de água	92,73	92,41	91,99	90,64

Fonte: SNIS, 2015-2018.

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

Deve-se ressaltar que esses números representam a disponibilidade do acesso ao sistema, não necessariamente que o serviço seja prestado adequadamente. Também existe a possibilidade de alguns imóveis estarem desligados do sistema por possuírem fontes próprias de abastecimento.

4.1.8. Outorga

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos representa um instrumento, através do qual o Poder Público autoriza, concede ou ainda permite ao usuário fazer o uso deste bem público. É através deste ato (autorização / resolução para uso de recursos hídricos) que o Estado exerce, efetivamente, o domínio das águas preconizado pela Constituição Federal, regulando o compartilhamento entre os diversos usuários. Os seguintes usos de recursos hídricos dependem de outorga:

- Derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água, para consumo;
- Extração de água de aquíferos;
- Lançamentos em corpo d'água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- Aproveitamento de potenciais hidrelétricos;
- Outros usos que alterem o regime, quantidade ou qualidade da água existente em um corpo hídrico.

Os seguintes usos de recursos hídricos independem de outorga:

- O uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades individuais ou de pequenos núcleos populacionais, em meio rural ou urbano, para atender as necessidades básicas da vida;
- O uso de vazões e volumes considerados insignificantes, para derivações, captações e lançamentos. O uso insignificante não desobriga o respectivo usuário do atendimento de deliberações ou determinações do IGAM.

Portanto, os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são passíveis de outorga, já que alteram a condição quantitativa e qualitativa dos corpos d'água.

Os atos de autorização de usos dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais (outorga, cancelamento, emissão de reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua consequente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos, bem como perfuração e tamponamento de poços tubulares e demais usos) são da competência do IGAM. Quando se trata de cursos d´água federais (corpos hídricos de domínio da União), é a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) quem concede a outorga de direito de uso.

A outorga é muito importante por duas razões principais:

- Informação e controle dos usuários de recursos hídricos: Através da outorga, possibilita o conhecimento de todos os usuários de recursos hídricos de determinado curso d'água, ou bacia hidrográfica, tornando possível o gerenciamento deste, assim como estabelecer prioridades, determinar limites, identificar conflitos, entre outros;
- Permitir investimentos e ações na Bacia Hidrográfica através da cobrança pelo uso da água. Este ponto não necessariamente deve ser feito em conjunto com a emissão da outorga. No entanto, a sua implementação permite que haja recursos financeiros para ações necessárias na Bacia Hidrográfica.

Especificamente para o sistema de água de Extrema, segundo o PMSB/2019 existem as seguintes outorgas:

- Outorga nº 03065/2009 (CDI/Camanducaia) - validade: 24/11/2029 para uma vazão de 15 l/s;
- Outorga nº 02107/2010 (Jaguari) - validade: 07/08/2030 para uma vazão de 128 l/s (segundo o PMSB).

Quanto às localidades, não foram disponibilizadas informações sobre a existência ou não de outorgas para o sistema de água.

4.1.9. Regulação e fiscalização dos serviços

A Lei Nacional do Saneamento Básico, nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, traz no seu arcabouço legal-institucional diretrizes para as funções de regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico, separando as funções de planejamento, regulação e fiscalização e prestação desses serviços, acabando com a autorregulação dos prestadores e condicionando a validade dos contratos à existência de entidade de regulação e fiscalização e normas de regulação, conforme Artigo 11 transcrito a seguir.

> *Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:*
>
> *I - a existência de plano de saneamento básico;*
>
> *II - a existência de estudo que comprove a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços, nos termos estabelecidos no respectivo plano de saneamento básico;*
>
> *III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização (BRASIL, 2007a).*

Essa lei (alterada pela Lei nº 14.026/2020) ainda estabelece que os titulares/municípios definam a entidade que será responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, podendo a atividade de regulação ser exercida diretamente pelo titular ou delegada, conforme pode ser observado nos artigos transcritos a seguir:

> *Art. 9º. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:*
>
> *I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;*
>
> *II - prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;*
>
> *III - definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;*
>
> *IV - estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;*

V - estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

VI - implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional; e

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:

- Diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou
- Mediante delegação a órgão ou entidade de outro ente da Federação, por meio de gestão associada de serviços públicos autorizada por consórcio público ou convênio de cooperação entre entes federados.

Quanto à importância da regulação dos serviços de saneamento básico, há duas principais razões que justificam regular uma empresa. A primeira é corrigir falhas de mercado, principalmente em monopólios naturais, e a segunda garantir o interesse público. Ou seja, a regulação tem como finalidade a garantia de todos os serviços públicos serem prestados em condições adequadas. Para isto, a prestação dos serviços deve atender aos princípios básicos de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade.

Desta maneira, a regulação e a fiscalização são fundamentais para a prestação de serviços públicos com qualidade e sustentabilidade, assegurada a participação e o controle social.

O ente regulador deve garantir o equilíbrio das relações entre o prestador e o titular visando à prestação de qualidade dos serviços aos usuários, a defesa dos usuários e a preservação do interesse público e a sustentabilidade econômico-financeira do prestador, independente da forma de prestação dos serviços. São objetivos da regulação:

I- fixar direitos e obrigações dos usuários e dos prestadores do serviço;

II- estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e,

IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Compreendem-se também nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

O poder regulatório de uma agência reguladora é exercido com a finalidade última de atender ao interesse público, mediante as atividades de normatização, fiscalização, controle, mediação e aplicação de sanções e penalidades nas concessões e permissões da prestação dos serviços públicos submetidos à sua competência com vistas a:

- Promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços;
- Fixar regras procedimentais claras;
- Promover a estabilidade nas relações entre o poder concedente, entidades reguladas e usuários;
- Estimular a expansão e a modernização dos serviços, de modo a buscar a universalização e a melhoria dos padrões de qualidade; e,
- Evitar a susceptibilidade do setor aos interesses políticos.

Especificamente para a área atendida pela COPASA, onde há uma concessão do sistema de água, a responsabilidade pela regulação é da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG).

A ARSAE-MG foi criada através da Lei Estadual nº 18.309/2009 (alterada pela Lei Estadual 20.822/2013), sendo uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial. Está vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) e possui os seguintes objetivos principais:

- Regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dos municípios atendidos pela Copasa-MG e pela Copanor e de outros municípios do Estado de Minas Gerais ou consórcios públicos que expressamente concederem autorização à ARSAE-MG para a realização dessas atividades;
- Editar normas técnicas, econômicas, contábeis e sociais, incluindo o regime tarifário, para a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Minas Gerais;
- Fiscalizar o cumprimento pelas concessionárias, pelos usuários e pelo poder concedente das normas traçadas para a prestação dos serviços, zelando pela observância dos direitos, deveres e obrigações das três partes;
- Orientar os interessados (consumidores, prestadores do serviço e poder concedente) sobre a aplicação das normas.

Quanto à área sob responsabilidade da Prefeitura Municipal (localidades), a Lei nº 11.445/07 não trata da regulação, especificamente, quando os serviços são prestados pelo titular, como nesse caso. Não existe distinção quando não há relação contratual entre o titular e o prestador, em função da prestação ser por meio de órgão da Administração Pública municipal Direta ou entidade da Administração Pública municipal Indireta, sendo que, atualmente, os serviços prestados pela Prefeitura não são regulados.

4.1.10. Qualidade da água distribuída

Segundo a Portaria de Consolidação n° 5/2017 do Ministério da Saúde (MS), os responsáveis pelo controle de qualidade devem aprovar, junto à autoridade pública, um plano de amostragem (BRASIL, 2017).

Quanto aos resultados, esses devem ser disponibilizados mensalmente nas contas de água e anualmente no relatório de qualidade da água distribuída, que deve ser divulgado ao consumidor e constar no endereço eletrônico do prestador de serviço.

O SNIS possui em sua lista de indicadores alguns que versam sobre o tema, tais como os constantes nos quadros a seguir.

Quadro 3 - Forma de cálculo e valoração do IN057.

IN057 - Índice de fluoretação de água	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{AG027}{AG006 + AG018} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG027: Volume de água fluoretada

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 4 - Forma de cálculo e valoração do IN075.

IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD007}{QD006} \times 100$	QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD007: Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 5 - Forma de cálculo do IN076.

IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD009}{QD008} \times 100$	QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD009: Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 6 - Forma de cálculo do IN079.

IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD006}{QD020} \times 100$	QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD020: Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 7 - Forma de cálculo do IN080.

IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD008}{QD019} \times 100$	QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD019: Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 8 - Forma de cálculo do IN084.

IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD027}{QD026} \times 100$	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 9 - Forma de cálculo do IN085.

IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD026}{QD028} \times 100$	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD028: Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)

Fonte: SNIS, 2020.

Na Tabela 27 constam os resultados divulgados pelo SNIS para os indicadores descritos anteriormente para o período entre os anos 2015 e 2018 na área da COPASA, onde pode-se perceber que há fluoretação da água e que os padrões de qualidade vem sendo atendidos.

Tabela 27 - Indicadores referentes à qualidade da água - COPASA.

Descrição	Unid.	2015	2016	2017	2018
IN057 - Índice de fluoretação de água	%	100	100	100	100
IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	%	0	0	0	0
IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão	%	0	0	0,15	0,03
IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	%	106,6	106,84	103,67	106,48
IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez	%	106,64	106,84	103,53	106,1
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	%	0,16	0	0	0,28
IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais	%	108,35	119,47	126,21	136,67

Fonte: SNIS, 2015-2018.

No site da COPASA constam relatórios da qualidade de água anuais. Referente à Extrema está disponível o relatório anual de 2019. Os dados da Tabela 28 constam nesse relatório anual e demonstram que os parâmetros nela contidos atendem à legislação, quando se analisam os valores médios.

Tabela 28 - Monitoramento da qualidade da água distribuída.

Dados referentes ao período: 01/2019 a 12/2019 - Portaria 2914/ Ministério da Saúde							
		Nº de amostras					
Parâmetro	Unidade	Mínimo	Realizadas	Fora padrões	Dentro padrões	Valor Médio	Limite
Cloro	mg/L Cl	540	654	1	653	1,21	0,2 a 2
Coliformes Totais	NMP/100mL	540	651	4	647	99,39	Obs.
Cor	UH	120	580	0	580	2,55	15
Escherichia coli	NMP/100mL	540	653	1	652	-	Obs.
Fluoreto *	mg/L F	0	523	2	521	0,75	0,6 a 0,85
pH *	-	0	552	0	552	6,82	6 a 9,5
Turbidez	uT	540	595	0	595	0,37	5

Fonte: Relatório anual COPASA, 2019.

Em relação à divulgação da qualidade da água distribuída ao consumidor, o Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 2005, estabelece definições e procedimentos sobre o controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. O Art. 5º e o Art. 12º deste Decreto, descritos a seguir, estabelecem algumas definições:

> *Art. 5º - Na prestação de serviços de fornecimento de água é assegurado ao consumidor, dentre outros direitos:*
>
> *I - receber nas contas mensais, no mínimo, as seguintes informações sobre a qualidade da água para consumo humano: a) divulgação dos locais, formas de acesso e contatos por meio dos quais as informações estarão disponíveis; b) orientação sobre os cuidados necessários em situações de risco à saúde; c) resumo mensal dos resultados das análises referentes aos parâmetros básicos de qualidade da água; e d) características e problemas do manancial que causem riscos à saúde e alerta sobre os possíveis danos a que estão sujeitos os consumidores, especialmente crianças, idosos e pacientes de hemodiálise, orientando sobre as precauções e medidas corretivas necessárias;*
>
> *II - receber do prestador de serviço de distribuição de água relatório anual contendo, pelo menos, as seguintes informações: a) transcrição dos arts. 6º, inciso III, e 31 da Lei nº 8.078, de 1990 , e referência às obrigações dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água, estabelecidas em norma do Ministério da Saúde e demais legislações aplicáveis; b) razão social ou denominação da empresa ou entidade responsável pelo abastecimento de água, endereço e telefone; c) nome do responsável legal pela empresa ou entidade; d) indicação do setor de atendimento ao consumidor; e) órgão responsável pela vigilância da qualidade da água para consumo humano, endereço e telefone; f) locais de divulgação dos dados e informações complementares sobre qualidade da água; g) identificação dos mananciais de abastecimento, descrição das suas condições, informações dos mecanismos e níveis de proteção existentes, qualidade dos mananciais, fontes de contaminação, órgão responsável pelo seu monitoramento e, quando couber, identificação da sua respectiva bacia hidrográfica; h) descrição simplificada dos processos de tratamento e distribuição da água e dos sistemas isolados e integrados, indicando o município e a unidade de informação abastecida; i) resumo dos resultados das análises da qualidade da água distribuída para cada unidade de informação, discriminados mês a mês, mencionando por parâmetro analisado o valor máximo permitido, o número de amostras realizadas, o número de amostras anômalas detectadas, o número de amostras em conformidade com o plano de amostragem estabelecido em norma do Ministério da Saúde e as medidas adotadas face às anomalias verificadas; e j) particularidades próprias da água do manancial ou do sistema de abastecimento, como presença de algas com potencial tóxico, ocorrência de flúor natural no aquífero subterrâneo, ocorrência sistemática de agrotóxicos no manancial, intermitência, dentre outras, e as ações corretivas e preventivas que estão sendo adotadas para a sua regularização.*
>
> *Art. 12º - Os responsáveis pelos sistemas de abastecimento devem disponibilizar, em postos de atendimento, informações completas e atualizadas sobre as características da água distribuída, sistematizadas de forma compreensível aos consumidores.*

Observando o padrão de conta de água e esgoto distribuída à população para a Sede, percebe-se que as contas impressas estão no padrão solicitado. No site da COPASA, referente à Extrema, constam os relatórios anuais mais recentes (inclusive o de 2019).

Não constam informações constantes no SNIS sobre esse tema referentes à área sob responsabilidade da Prefeitura.

4.1.11. Mananciais

O Município de Extrema está totalmente inserido na Região da Bacia PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí). As Bacias PCJ abrangem, total ou parcialmente, territórios de 76 municípios, sendo que 71 pertencem ao Estado de São Paulo e 5 ao Estado de Minas Gerais.

Uma pequena parte da bacia está localizada no Estado de Minas Gerais, correspondendo a cerca de 7% da área total das Bacias PCJ, conforme Figura 15. Nesta porção estão localizadas as nascentes do Rio Atibaia e do Rio Jaguari, inseridos nas Bacias PCJ.

As Bacias PCJ situam-se entre os meridianos 46° e 49° Oeste e latitudes 22° e 23,5° Sul, apresentando extensão aproximada de 300 km no sentido Leste-Oeste e 100 km no sentido Norte-Sul. No contexto regional do país, as Bacias PCJ fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê, que, por sua vez, pertence à Região Hidrográfica Paraná.

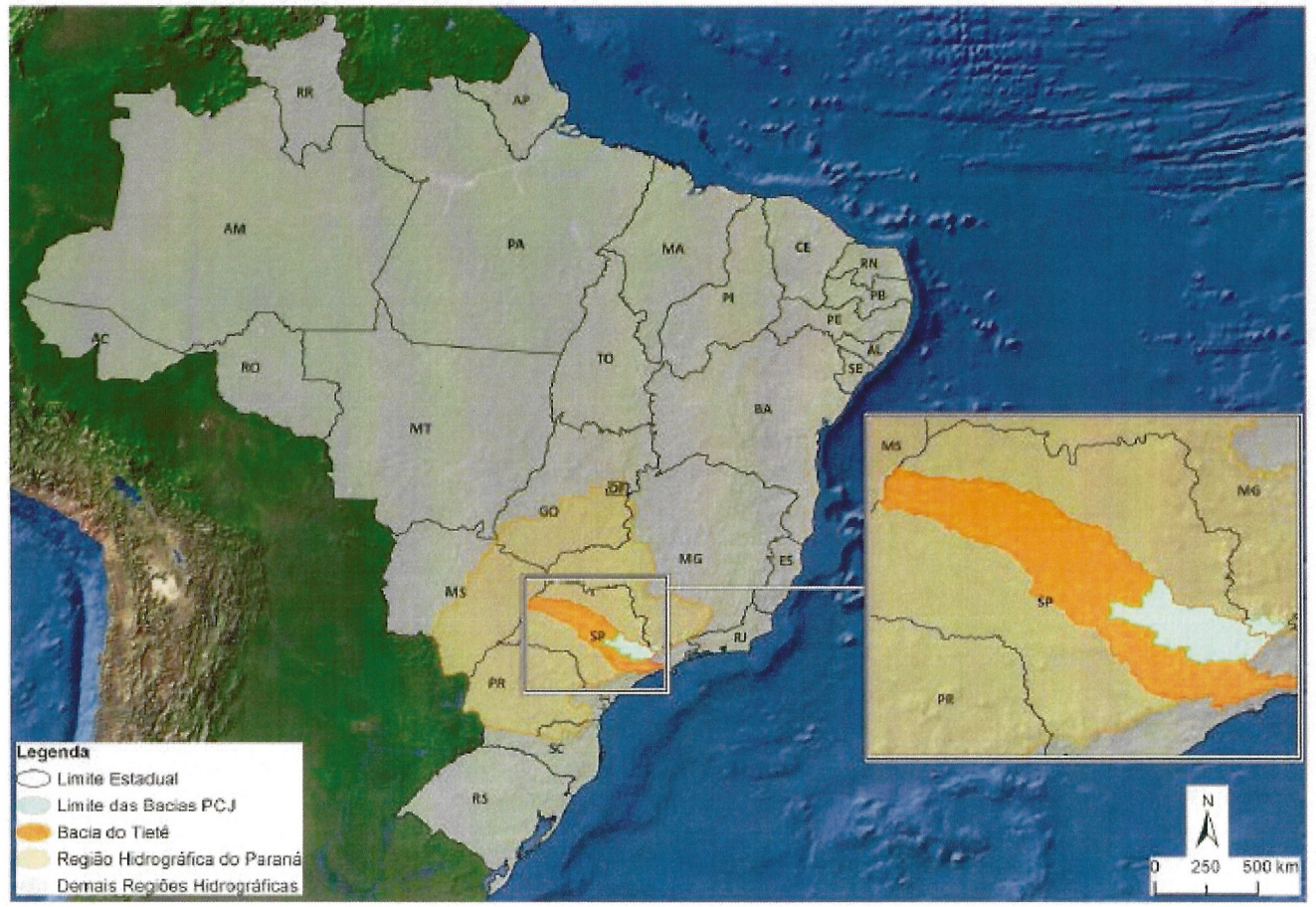


Figura 15 - Contexto de localização das Bacias PCJ.
Fonte: PRHBPCJ, 2020.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos das Bacias PCJ - PRHBPCJ, dentre os rios principais que compõem as sub-bacias das Bacias PCJ, os Rios Jaguari, Piracicaba, Atibaia e Camanducaia têm dominialidade federal, enquanto os Rios Corumbataí, Capivari e Jundiaí são estaduais. Na Figura 16 consta a segmentação das Bacias PCJ nas sete sub-bacias e a classificação dos corpos hídricos, conforme a sua dominialidade, onde pode-se perceber que o Município de Extrema está localizado na sub-bacia Jaguari.



Figura 16 - Segmentação das bacias PCJ.
Fonte: PRHBPCJ, 2020.

Atualmente, o abastecimento de água da Sede de Extrema é feito através de captação no Rio Jaguari. Existe ainda uma segunda unidade de tratamento, para o Distrito Industrial, que capta água no Rio Camanducaia (afluente do Rio Jaguari).

Já o Plano de Recursos Hídrico do Município de Extrema - PMRH, dividiu a área territorial do município em 8 bacias hidrográficas, conforme Tabela 29 e Figura 17.

Tabela 29 - Bacias hidrográficas do Município de Extrema.

Bacias hidrográficas municipais	Área (ha)	Área (%)
1- BH do Salto	4.918	20,1
2 - BH das Posses	1.255	5,1
3 - BH dos Forjos	1.312	5,4
4 - BH do Juncal	4.229	17,3
5 - BH das Furnas	1.622	6,6
6 - BH dos Tenentes	2.155	8,8
7 - BH do Matão	3.195	13,1
8 - BH do Jaguari	5.769	23,6

Fonte: PMRH - Extrema, 2013.

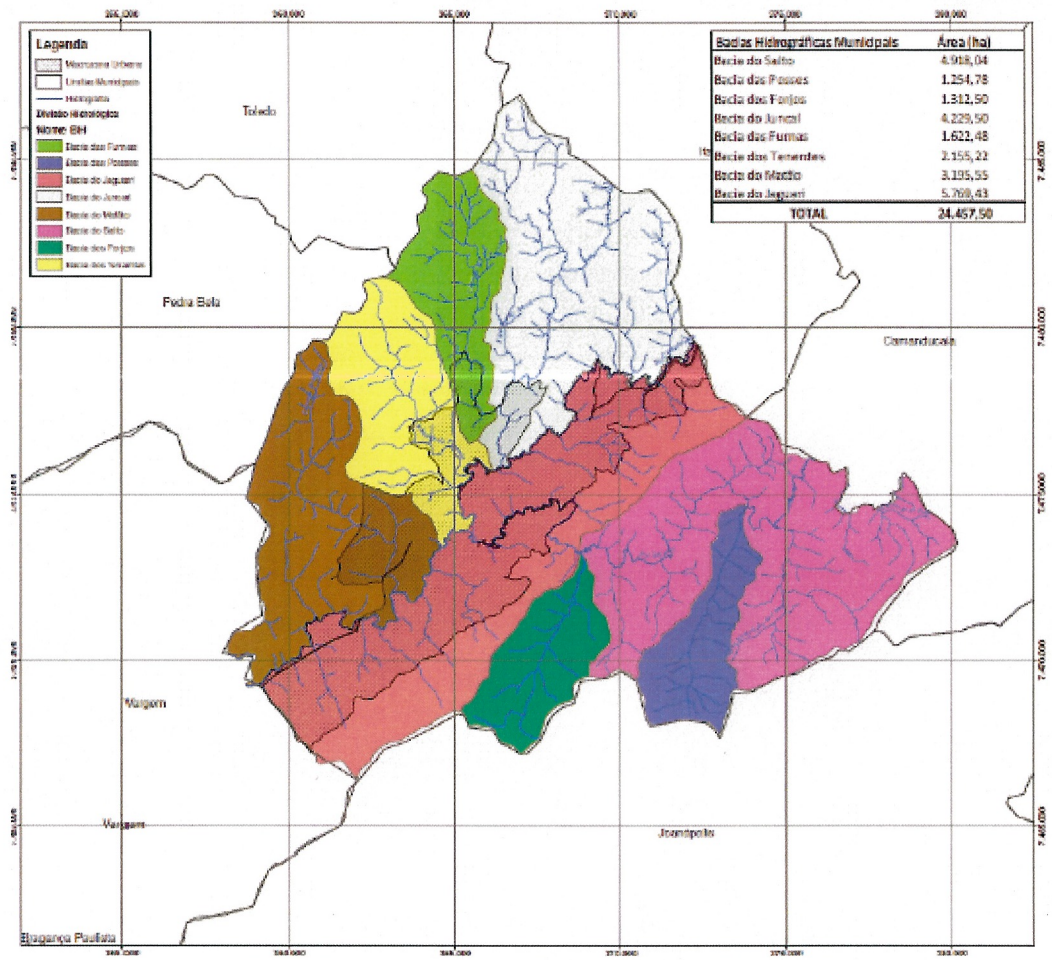


Figura 17 - Mapa da divisão hidrológica do Município de Extrema.
Fonte: PMRH - Extrema, 2013.

4.1.11.1. Cobertura e uso do solo

Para a sub-bacia Jaguari, que é de interesse do presente documento, o tipo de uso do solo predominante é o campo, que representa 28,98% do total da sub-bacia. As maiores extensões de campo são encontradas nos municípios de Camanducaia, Extrema, Bragança Paulista e Itapeva. Todos estes municípios possuem rebanhos bovinos com mais de 10.000 cabeças.

A segunda classe mais extensa na sub-bacia Jaguari é a de mata nativa, a qual ocupa 20,10% do total da sub-bacia. As áreas de mata nativa estão mais concentradas na porção leste da sub-bacia, coincidindo com as maiores altitudes e com a presença de Unidades de Conservação, com destaque para a APA Fernão Dias. Considerando essa distribuição, os municípios com as maiores áreas de mata nativa são: Camanducaia, Extrema, Sapucaí-Mirim, Itapeva, Bragança Paulista e Vargem.

Os cultivos temporários ocupam 11,29% da área total da sub-bacia Jaguari e concentram-se, principalmente, na parte oeste da sub-bacia. As maiores áreas ocupadas com cultivos temporários estão localizadas nos municípios de Limeira, Mogi Mirim, Cosmópolis, Santo Antônio da Posse, Artur Nogueira, Bragança Paulista, Cordeirópolis e Holambra.

Na Figura 18 consta a proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Jaguari. Já na Figura 19 consta a distribuição dos remanescentes vegetais.

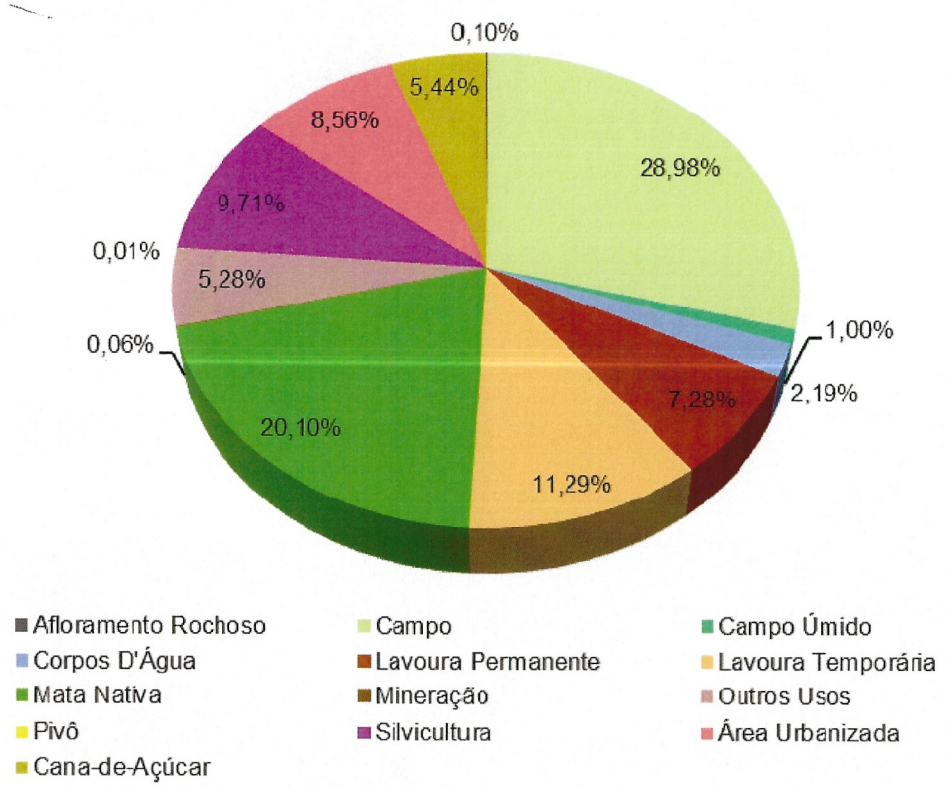


Figura 18 - Proporção das classes de uso do solo na sub-bacia do Rio Jaguari.
Fonte: PRHBPCJ, 2020.

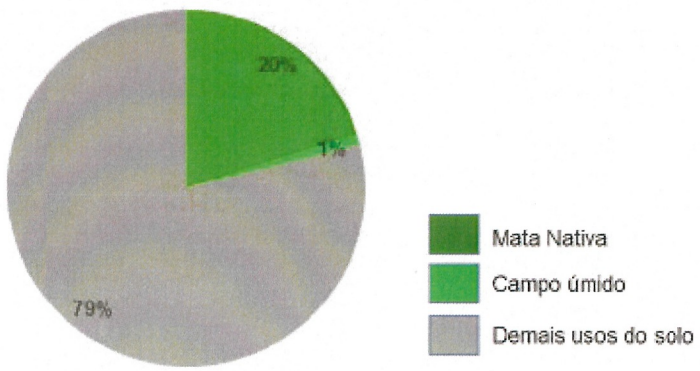


Figura 19 - Distribuição dos remanescentes vegetais na sub-bacia Jaguari.
Fonte: PRHBPCJ, 2020.

As figuras a seguir demonstram o uso do solo de acordo com a divisão em bacias hidrográficas feita pelo PMRH para as bacias do Salto, das Posses, dos Forjos e do Jaguari, por esses estarem a montante da captação para atendimento da Sede municipal.



Figura 20 - Distribuição relativa do solo na BH do Salto.
Fonte: PMRH- Extrema, 2013.

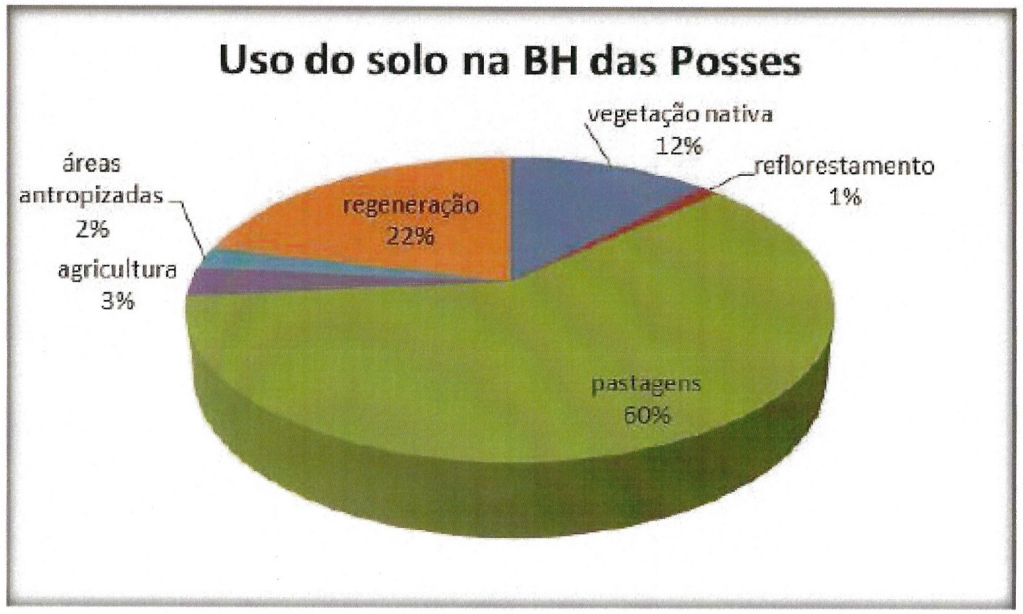


Figura 21 - Distribuição relativa do solo na BH das Posses.
Fonte: PMRH- Extrema, 2013.

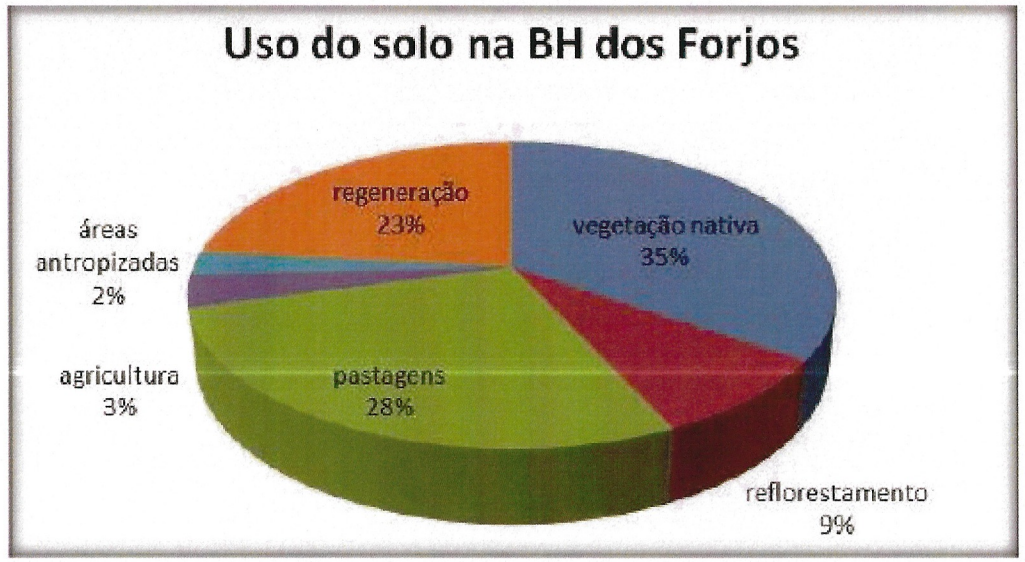


Figura 22 - Distribuição relativa do solo na BH dos Forjos.
Fonte: PMRH- Extrema, 2013.

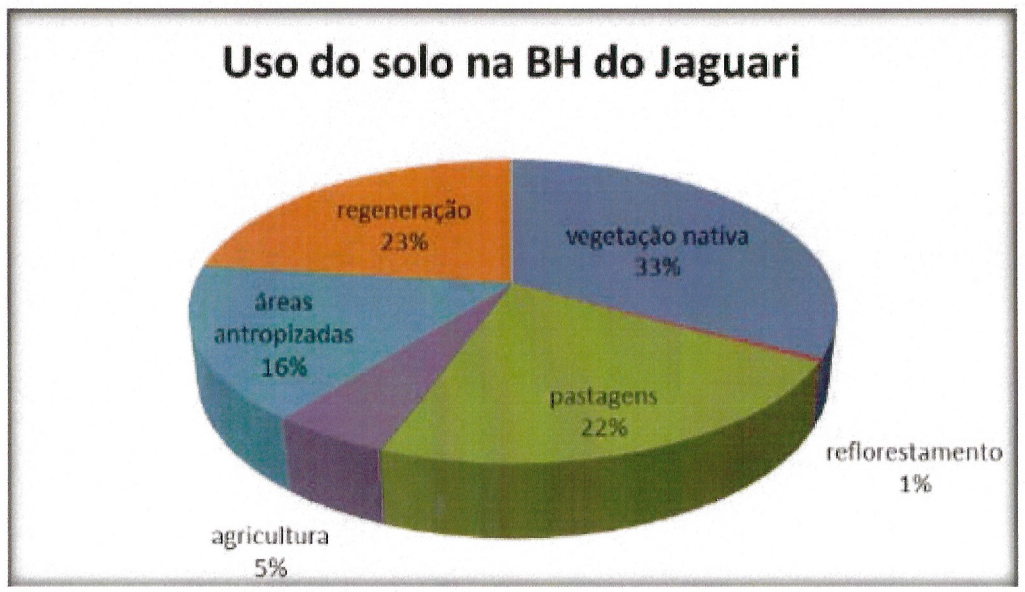


Figura 23 - Distribuição relativa do solo na BH do Jaguari.
Fonte: PMRH- Extrema, 2013.

4.1.11.2. Enquadramento

A definição do enquadramento em classes dos corpos d'água é o estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo para garantir aos usuários a qualidade necessária ao atendimento de seus usos.

Como previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), conhecida também como a "Lei das Águas", o enquadramento dos corpos d'água é muito mais que uma simples classificação, é um instrumento fundamental para o gerenciamento dos recursos hídricos e no planejamento ambiental (BRASIL, 1997).

A classe do enquadramento a ser alcançada no futuro, para um determinado corpo d'água, deverá ser estabelecida através de um processo de discussão pela sociedade, para firmar um pacto nesse sentido, levando em conta os usos prioritários definidos para as suas águas. A discussão e o estabelecimento desse pacto ocorrerão dentro do fórum estabelecido pela Lei das Águas: o Comitê da Bacia Hidrográfica.

Segundo o PRHBCPJ, o Enquadramento da porção mineira das Bacias PCJ ainda não foi formalmente aprovado, sendo considerado o Art. 42 da Resolução CONAMA n° 357/2005, que estabelece que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2.

4.1.11.3. Manancial subterrâneo

As Bacias PCJ estão localizadas na borda leste da porção norte da bacia sedimentar do Paraná. Além da bacia sedimentar do Paraná também são encontradas rochas do embasamento cristalino e sedimentos não consolidados cenozoicos, conforme Figura 24.

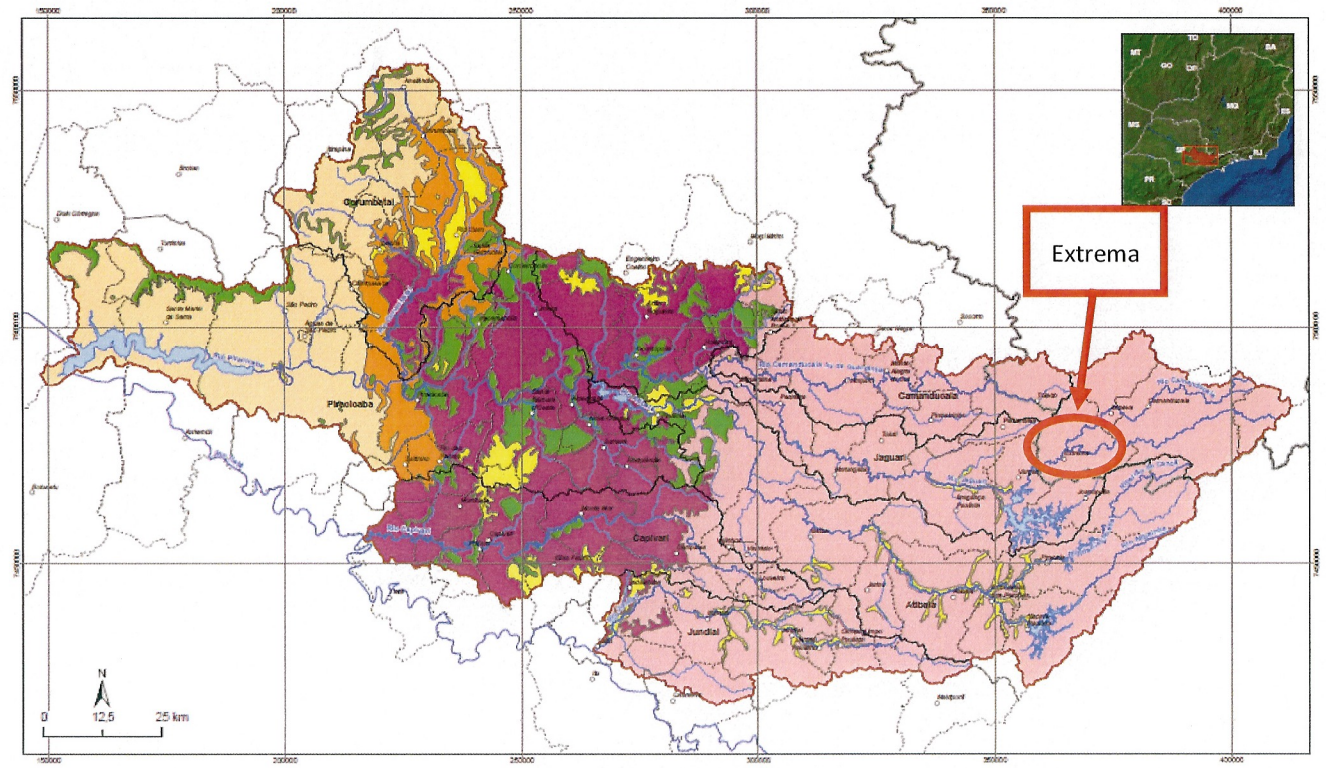


Figura 24 - Mapa geológico.
Fonte: PRHBPCJ, 2020.

Analisando a Figura 24, percebe-se que Extrema está na região em que predomina o embasamento cristalino. No âmbito das sub-bacias observa-se que as sub-bacias Atibaia, Camanducaia, Jaguari e Jundiaí possuem cobertura de rochas do embasamento cristalino maior que 70%, que confere respostas hidrológicas e hidrogeológicas análogas, conforme Tabela 30.

Tabela 30 - Porcentagens de ocorrência das litologias na sub-bacia Jaguari.

Unidades geológicas	Jaguari (%)
Cenozóico	4,51
Serra Geral (basalto)	6,18
Guarani	0,00
Passa Dois	0,00

Unidades geológicas	Jaguari (%)
Tubarão	20,62
Cristalino Pré-cambriano	68,69

Fonte: PRHBPCJ, 2020.

Quanto ao volume disponível das águas subterrâneas, a Figura 25 contém o mapa hidrogeológico das Bacias PCJ, onde pode-se notar a região de Extrema com a vazão explotável de 1 a 6 m³/h por poço. Na Tabela 31 consta a síntese das informações hidrogeológicas.

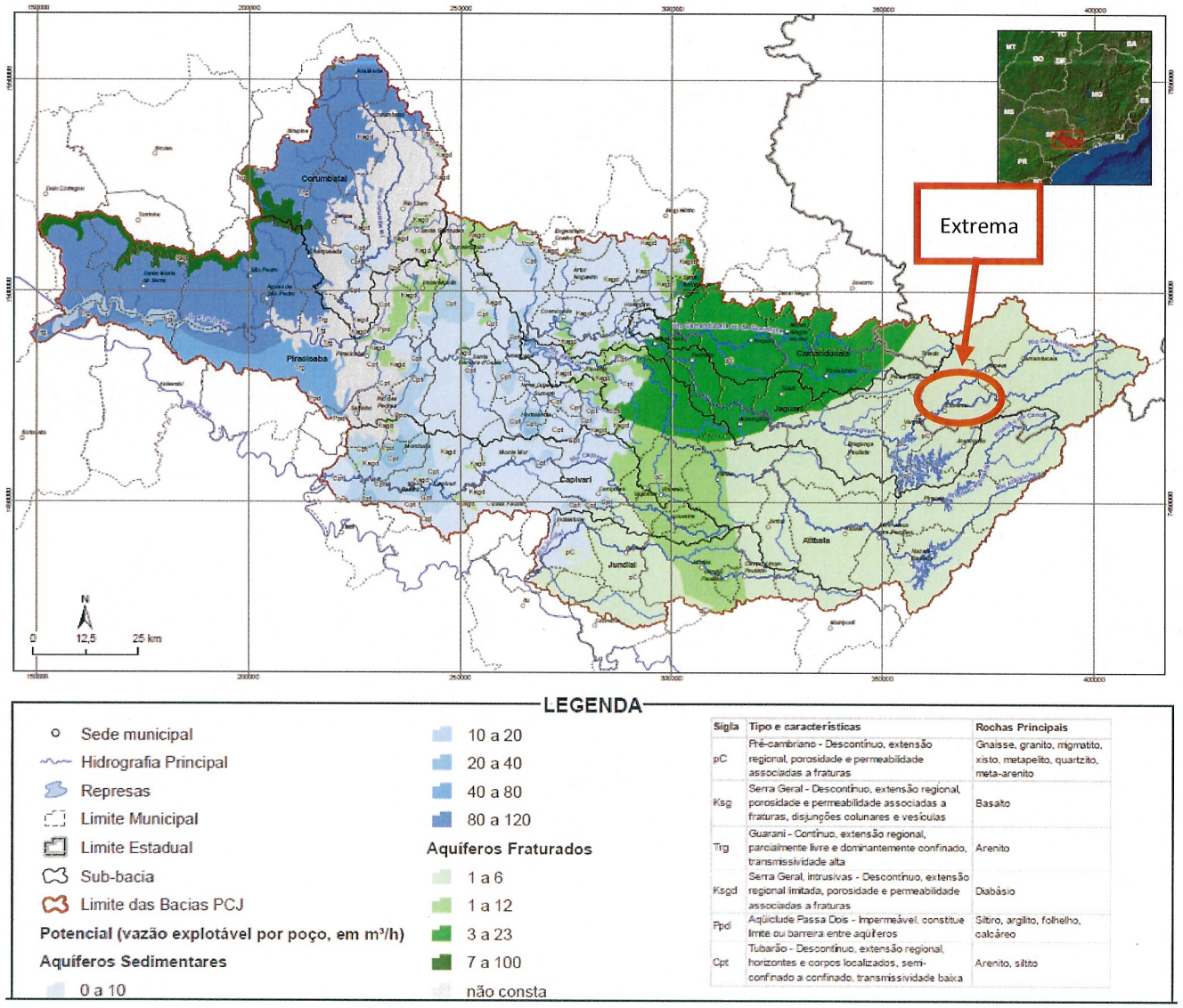


Figura 25 - Mapa hidrogeológico das Bacias PCJ.
Fonte: PRHBPCJ, 2020.

Tabela 31 - Síntese das informações hidrogeológicas.

Unidade aquífera	Tipos litológicos	Características principais	Parâmetros hidrogeológicos	Qualidade
Cristalino	Rochas ígneas e metamórficas	Aquíferos fraturados condicionado presença e magnitude do manto de alteração	Q-5 a 50 m³/h; Cap. Esp-0,2 a 0,03 m³/h/m; T- 0,1 a 100 m²/dia	Importância estratégica, porém, com restrições químicas (elevada alcalinidade, TDS e Flúor)

Fonte: PRHBPCJ, 2020.

4.1.11.4. Balanço hídrico quantitativo

O balanço quantitativo tem como objetivo, a partir dos estudos de disponibilidade hídrica e da demanda, avaliar as situações de déficit hídrico. O PRHBPCJ realizou um balanço hídrico com o objetivo de analisar o grau de comprometimento hídrico dos mananciais superficiais, através de um balanço entre as entradas e as saídas do sistema, tendo como base as demandas calculadas para abastecimento público, indústria, irrigação e para criação animal. O balanço foi realizado considerando a $Q_{7,10}$ como vazão de referência.

Esse balanço foi feito por sub-bacia e por ACs (áreas de contribuição), sendo que o resultado mais detalhado (por ACs) foi demonstrado apenas por mapa (conforme Figura 26), onde pode-se notar que Extrema está em uma área de média criticidade.

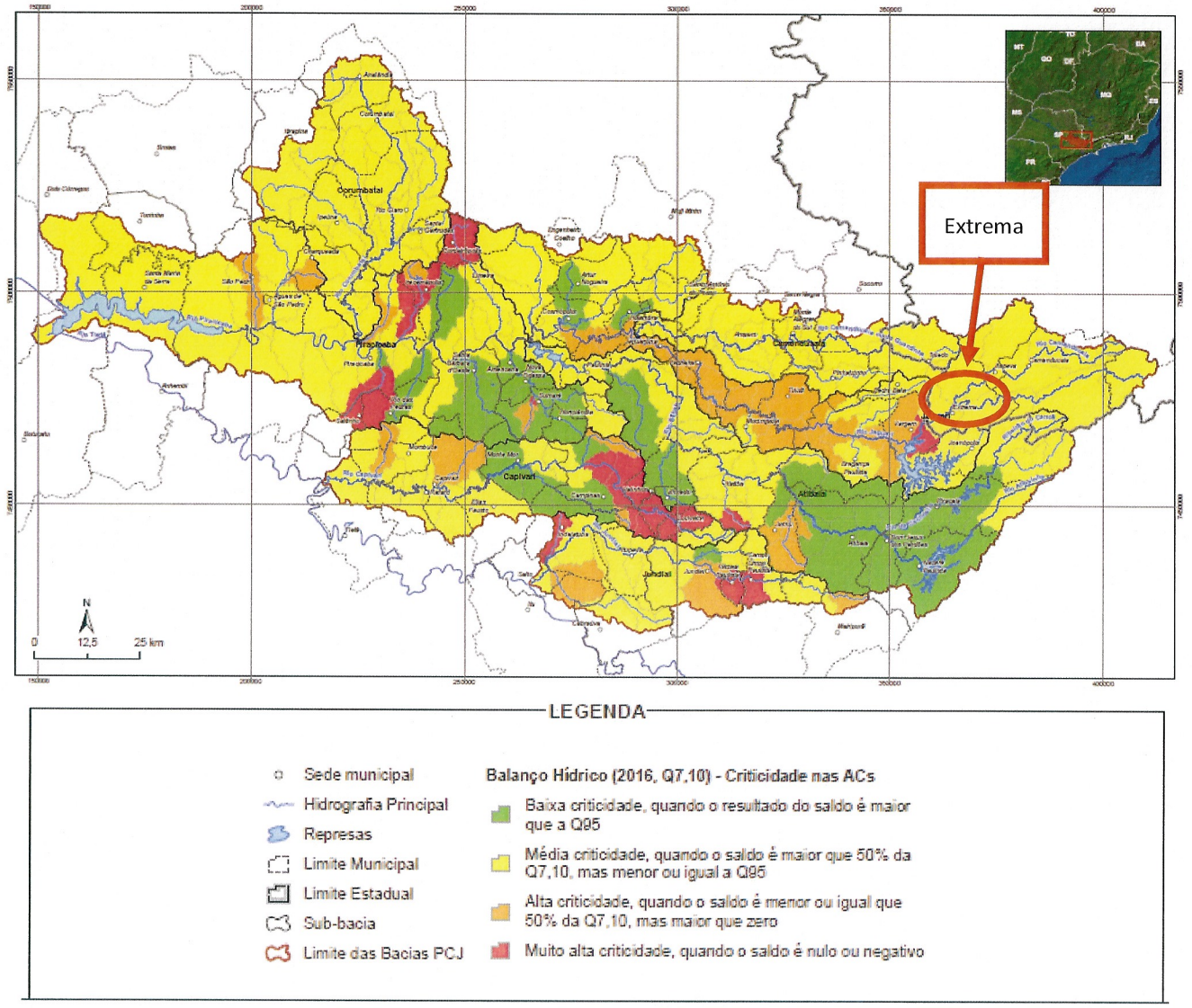


Figura 26 - Balanço hídrico 2016 ($Q_{7,10}$).
Fonte: PRHBPCJ, 2020.

O PRHBPCJ também fez um prognóstico do balanço hídrico para o ano de 2035, conforme Figura 27, onde nota-se uma redução no saldo hídrico para a região de Extrema, no entanto sem comprometer a disponibilidade hídrica para atendimento da população.

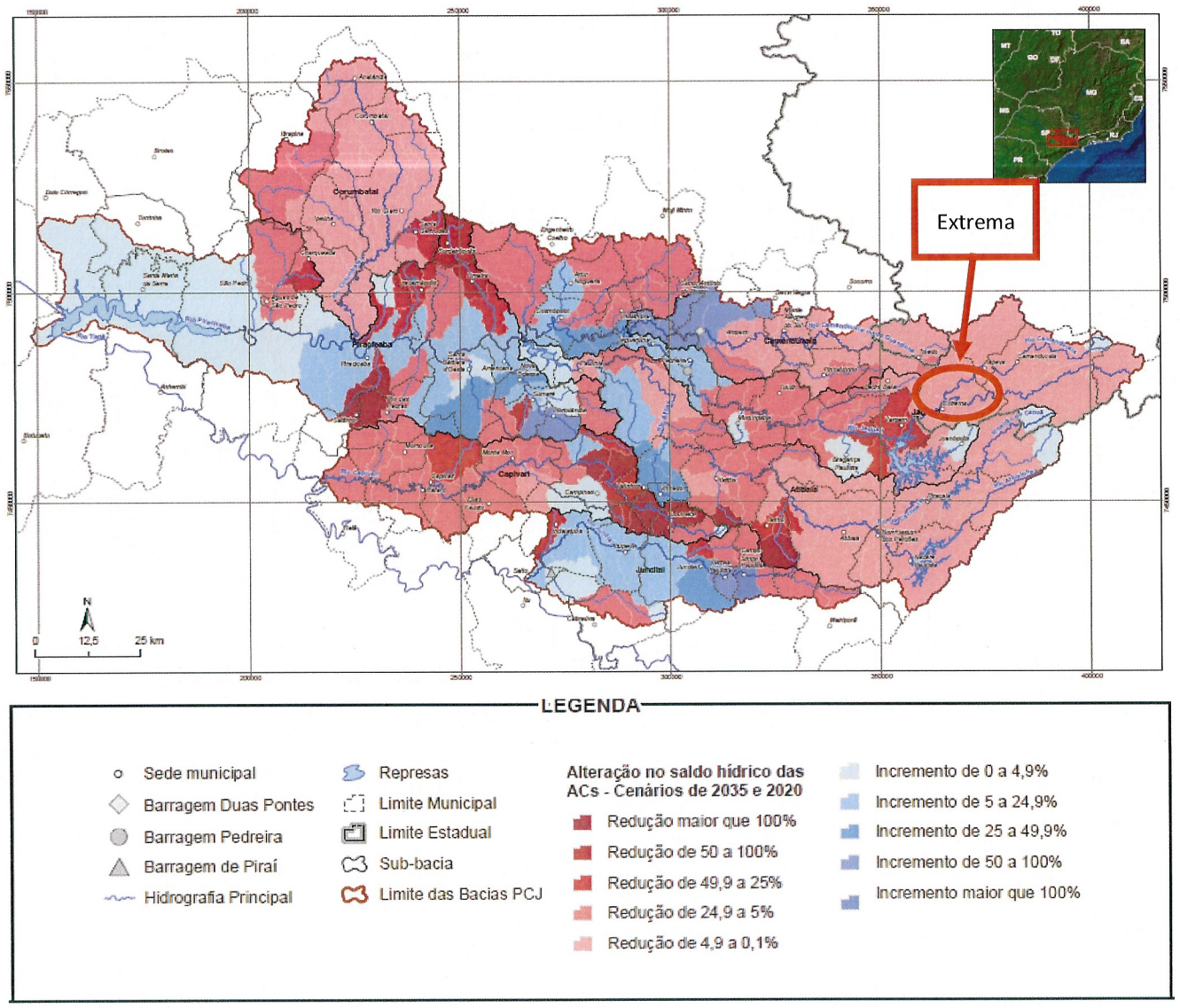


Figura 27 - Alteração no saldo hídrico entre os cenários de 2035 e 2020.
Fonte: PRHBPCJ, 2020.

O PMRH de Extrema também realizou estudos de demandas, disponibilidade hídrica e balanço hídrico, chegando às seguintes conclusões:

- A disponibilidade hídrica no município de Extrema é da ordem de 9.364,30 m³/h, concentrados na calha do Rio Jaguari;
- O consumo total de água superficial no município é da ordem de 600 m³/h e está concentrado na bacia do Rio Jaguari (onde existe a captação superficial da COPASA). Desta forma, a utilização de água no município é de apenas 6,5% da disponibilidade total.

4.1.11.5. Qualidade

Segundo o PRHBPCJ, na sub-bacia do Rio Jaguari encontram-se as cabeceiras dos Rio Jaguari, localizadas na porção mineira das Bacias PCJ. Os municípios mais representativos em termos de população são Bragança Paulista, Cosmópolis, Arthur Nogueira, Extrema e Pedreira. Os índices de tratamento de esgotos, em relação ao esgoto gerado, são piores na porção mineira e na sub-bacia do Rio Pirapitingui, onde encontram-se os municípios de Arthur Nogueira, Cosmópolis, Holambra e Santo Antônio de Posse.

A partir da análise dos dados de qualidade da água dessa sub-bacia, observou-se que o parâmetro Coliformes Termotolerantes/E.coli apresenta mais da metade das amostras em condições equivalentes às Classes 3 e 4. O Fósforo Total, a DBO, o OD e o Nitrogênio Amoniacal apresentam maior parte de amostras em padrões equivalentes à Classe 1 da Resolução CONAMA n° 357/2005.

Os melhores resultados, em relação a DBO e OD, são observados nas cabeceiras do Rio Jaguari, na porção mineira das Bacias PCJ. Entretanto, nas imediações do município de Bragança Paulista, e nos seus ribeirões afluentes, nota-se baixas concentrações de OD e altas concentrações de Coliformes Termotolerantes/E.coli e de Fósforo Total. Tanto na região das cabeceiras, quanto ao longo de todo o Rio Jaguari, concentrações de Coliformes Termotolerantes/E.coli são elevadas.

Destaca-se os trechos localizados na porção mineira do Rio Camanducaia, a jusante de Camanducaia e Itapeva, com a maior parte das amostras de Coliformes Termotolerantes/E.coli em condições equivalentes à Classe 4 (manancial utilizado pela ETA CDI).

A sub-bacia do Rio Jaguari apresenta diversos municípios que possuem coleta de esgoto, porém com tratamento zero, sendo uma sub-bacia bastante impactada pelo lançado de efluentes domésticos e industriais.

Na Tabela 32 constam os resultados de análises disponíveis no site da ANA sobre a estação PJ024, que está localizada muito próxima da captação da ETA Jaguari.

Tabela 32 - Resultados das análises na estação PJ024.

Data	pH	Cor	Turbidez	DBO	OD	Nitrogênio Amoniacal	Nitratos	Coliformes Totais	Fosforo Total
08/11/2019	6,9		14,9	2	7,3	0,1	1,35	10.462	0,08
09/08/2019	6,3	26	6,93	2	7,7	0,1	0,55	1.723	0,05
23/11/2018	6,8		30,6	2	8	0,1	0,54	10.462	0,07
23/08/2018	7,2	34	7,3	2	7,9	0,1	0,14	9.803	0,03
18/05/2018	6,4		12,7		7,6	0,11	0,52	3.654	0,02
22/02/2018	6,1		95,4		7,3	0,1	0,82	24.195	0,11
17/05/2016			38,7	2	7,3	0,1	0,44	24.196	0,1
23/02/2016		54	128	2	8,2	0,1	0,25	24.196	0,29

Fonte: ANA, 2020.

Segundo o PMRH, que utilizou dados extraídos do Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais, elaborados no 1º e 2º Trimestre do ano de 2012 e 1º semestre de 2013 pelo IGAM, para a estação PJ024 os parâmetros alumínio dissolvido, coliformes termotolerantes e fósforo total não atenderam ao limite legal da Classe 2, sendo que o principal fator de poluição é o esgoto sanitário de distritos a montante de Extrema.

4.1.12. Distrito Sede

4.1.12.1. Sistema Jaguari

A) Captação

A captação de água para abastecimento do distrito Sede de Extrema se dá através de sucção direta em balsa instalada no Rio Jaguari, sendo que existe uma barragem para elevação do nível d´água a jusante da balsa.

A barragem existente não possui descarga de fundo e nunca foi feita a limpeza dessa barragem. No entanto, não há registro de problemas com a existência de banco de areia.

Existem instaladas dois conjuntos moto-bomba de 50 cv cada, responsáveis pelo transporte de água bruta desde a balsa até a elevatória de alto recalque. Uma das bombas estava em manutenção no momento da visita técnica e, por esse motivo, havia uma bomba submersível instalada provisoriamente.

Para o transporte da água bruta até a elevatória de alto recalque existem duas linhas adutoras com DN 250 mm (sendo 1 linha enterrada de DEFOFO e 1 linha aérea de F°F°). Cerca de 15 metros das duas adutoras é de mangote emborrachado. A extensão dessa adutora é de cerca de 80 m.

Analisando as características dessa adutora de água bruta e as demandas esperadas, conclui-se que esse trecho deverá ser ampliado para atendimento da população até final de plano.

Quanto à elevatória de alto recalque, esta é composta por um desarenador e duas bombas horizontais de 200 cv cada. No momento da visita técnica, as seguintes melhorias estavam em andamento:

- Implantação de nova subestação;
- Troca dos conjuntos moto-bomba (marca: Flyght - Potência 300 CV).

A elevatória do alto recalque é responsável pelo transporte da água bruta até a ETA Jaguari.

Adução de água bruta

O sistema de adução de água bruta é formado por uma linha adutora com as seguintes características:

- DN 200 FºFº = 860 metros;
- DN 250 FºFº = 860 metros.

Segundo informação colhida na visita técnica, a adutora possui um trecho único na sua saída com DN 400 mm, se dividindo após nas duas linhas descritas anteriormente.

Analisando as características da adutora de água bruta e as demandas esperadas, conclui-se que deverá ser ampliada, para atendimento tanto da população atual quanto futura.



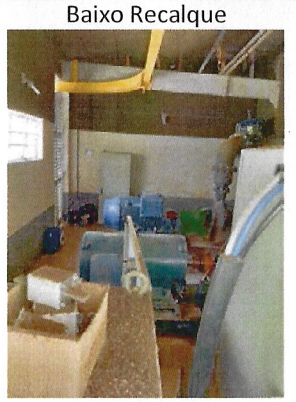
Figura 28 - Localização CAB.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2020.



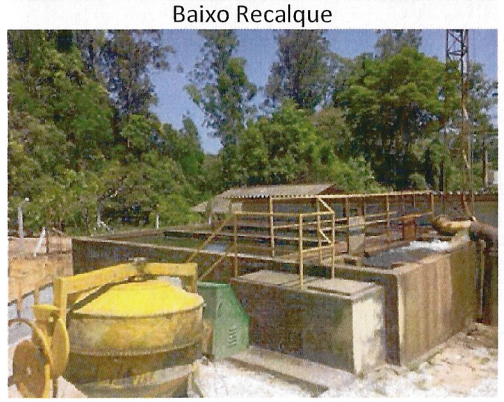
Baixo Recalque



Baixo Recalque



Alto Recalque



Alto Recalque



Alto Recalque



Alto Recalque

Figura 29 - Relatório fotográfico - CAB Jaguari.
Fonte: PLANEX.

B) Tratamento

O sistema de tratamento de água da Sede de Extrema é formado por uma estação de ciclo completo, subdividida em duas unidades, sendo uma em concreto com capacidade de tratamento de 30 l/s e outra em fibra com capacidade de 100 l/s.

Segundo informações colhidas na visita técnica essa unidade opera 24 horas por dia, mostrando que vem trabalhando próximo ou até superior à sua capacidade instalada.

No início do tratamento existe uma caixa distribuidora de vazão, para permitir a divisão conforma a capacidade de cada unidade de tratamento.

Para a ETA em fibra, existe uma Calha Parshall para aplicação de corretor de pH e coagulante. Após existem 12 floculdadores, 2 decantadores e 4 filtros. Existe ainda um tanque de contato de 100 m³ (para aplicação de cloro e flúor), sendo que a água tratada é encaminhada para o RAP 1.

Para a ETA em concreto, também existe uma Calha Parshall para aplicação de corretor de pH e coagulante. Após existem 24 floculdadores, 2 decantadores e 4 filtros. Existe ainda um tanque de contato (para aplicação de cloro e flúor), sendo que a água tratada é encaminhada para o RAP 1.

Essa unidade conta ainda com um laboratório próprio para execução das análises operacionais.

Na área da ETA Jaguari, existem os seguintes centros de reservação:

- RAP 1 (concreto) = 400 m³;
- RAP 2 (metálico) = 300 m³;
- RAP 3 (metálico) = 1.000 m³.

Não existe, em nenhuma das unidades de tratamento, estação de tratamento de resíduos - ETR, sendo que, atualmente, as águas de lavagens de filtros, decantadores e floculadores são retornadas ao meio ambiente sem qualquer tipo de tratamento.

Na Figura 30 consta uma vista aérea da ETA Jaguari.



Figura 30 - Vista aérea ETA Jaguari.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2020.

Após o tratamento, a água é encaminhada para os reservatórios apoiados, que distribuem a água para a Sede municipal e também algumas indústrias, tais como: Bauducco, Panasonic, Barry Callebaut, Multilaser, entre outras.

Entre a ETA de fibra de vidro e o prédio principal, existe uma passarela, que deverá ser reconstruída, devido ao estado precário que se encontra a estrutura atual.

Não existe sistema de automação na ETA para acionar/desligar as bombas da captação Jaguari. O procedimento é realizado manualmente pelo operador da ETA.

Essa unidade ainda possui AAF - Autorização ambiental de funcionamento (antiga modalidade de licenciamento de MG). A partir de dezembro/2020 a Copasa deverá renovar o licenciamento junto a Prefeitura.



Vista geral



Caixa distribuidora de vazão



ETA em concreto



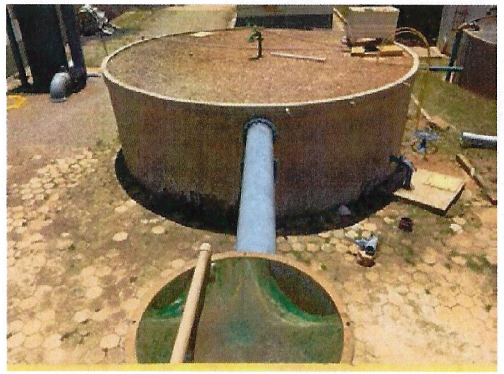
ETA em concreto



ETA em fibra



ETA em fibra



Tanque de contato



Armazenamento de produtos químicos



Cloro gás



Cloro gás



Dosagem de produtos químicos



Laboratório

Figura 31 - Relatório fotográfico - ETA Jaguari.
Fonte: PLANEX.

C) Reservação

O município de Extrema (MG) conta atualmente com 16 (dezesseis) reservatórios atendidos pelo sistema de produção Jaguari, tendo capacidades variando entre 10 a 1.000 m³, segundo o Relatório de Fiscalização nº 85/2016 da ARSAE-MG.

A Tabela 33 apresenta um resumo das características dos reservatórios existentes.

Tabela 33 - Reservatórios Existentes (Distrito Sede - Sistema Jaguari).

Reservatório	Tipo	Capacidade (m³)
01	Apoiado	400
02	Apoiado	300
03	Apoiado	1.000
04	Semienterrado	150
05	Elevado	15
06	Elevado	10
07	Apoiado	1.000
08	Apoiado	20
09	Elevado	10
10	Apoiado	300
11	Elevado	10
13 (*)	Apoiado	500
14	Elevado	50
15	Elevado	15
16	Elevado	75
Novo Loteamento ao Lado da ETA (**)	Elevado	10
Total		**3.865**

* Reservatório atendido também pelo Sistema CDI

** Prefeitura ainda não liberou o loteamento para construção de residências, dessa forma o REL está inoperante

Fonte: ARSAE-MG, 2016.

A Figura 32 ilustra alguns dos reservatórios existentes.



RAP 01 + RAP 02 + RAP 03



RAP 07



REL 14



REL 16

Figura 32 - Relatório fotográfico - Reservatórios.
Fonte: PLANEX.

Importante destacar que um dos reservatórios descritos na Tabela 33 (REL do novo loteamento) ainda está inoperante, sendo assim, a capacidade atual de armazenamento é de 3.855 m³. Além disto, foi comentado no PMSB de 2019 sobre um reservatório de 100 m³ (Vila Garden) que também não estava em operação por falta de documentação.



Figura 33 - Relatório fotográfico - REL inoperante.
Fonte: PLANEX.

De acordo com o Relatório de Fiscalização nº 85/2016 da ARSAE-MG foi constatado que a frequência de inspeção dos reservatórios não atendia à frequência mínima exigida pela Resolução nº 40/2013 da ARSAE-MG. Além disso, constatou-se em Agosto de 2015 que os resultados das análises realizadas no RAP-10 indicaram descumprimento dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde e que não foram realizados procedimentos de lavagem desses reservatórios nem coletadas novas amostras para verificação do atendimento aos padrões de potabilidade.

D) Estações elevatórias de água tratada

Segundo o Relatório de Fiscalização nº 85/2016 da ARSAE-MG, o município de Extrema (MG) conta atualmente com 2 (duas) estações elevatórias de água tratada (EEAT) e 8 (oito) boosters (BST) para recalque da água tratada do Sistema Jaguari.

A Tabela 34 apresenta as características das EEATs e BSTs existentes.

Tabela 34 - EEATs e BSTs Existentes (Distrito Sede - Sistema Jaguari).

EEAT ou BST	Nº Bombas	Potência (CV)
EEAT 01	2	25
EEAT 02	3	2 (5 CV) + 1 (10 CV)
BST 01	4	2 (7,5 CV) + 1 (12,5 CV)
BST 02	2	7,5
BST 03	2	1,5
BST 04	2	1,5
BST 05	2	50
BST 06	2	40
BST 07	2	7,5
BST 08	2	0,5

Fonte: ARSAE-MG, 2016.

A Figura 34 ilustra alguns dos recalques existentes.



EEAT 02



BST 08

Figura 34 - Relatório fotográfico - EEATs/BSTs.
Fonte: PLANEX.

De acordo com o Relatório de Fiscalização nº 85/2016 da ARSAE-MG foi constatado ocorrência de vazamentos significativos em registros localizados nas áreas externas do BST 01 e do BST 05 e que BST 08 não possuía conjunto motobomba (CMB) reserva instalado, estando o mesmo em manutenção.

E) Adutoras e redes de distribuição

Não foram fornecidas informações sobre a existência de cadastro técnico das adutoras e redes de distribuição, tanto na Sede Municipal atendida pela COPASA e pelas Localidades (Juncal e Salto) atendidas pela Prefeitura Municipal de Extrema (MG).

A respeito das adutoras de água tratada do Sistema Jaguari, conforme Relatório de Fiscalização nº 85/2016 da ARSAE-MG, os diâmetros são de 100, 150, 200, 250 e 300 mm, e materiais diversos (DEFºFº, FºFº, entre outros).

O SNIS apresenta, para o ano de 2018, uma extensão aproximada de 159 km de rede de distribuição de água no município. O histórico disponível no SNIS está na Tabela 35.

Tabela 35 - Extensão de rede de água.

Descrição	2015	2016	2017	2018
AG005 - Extensão da rede de água (km)	146,33	149,13	153,93	159,19

Fonte: SNIS, 2015-2018.

4.1.12.2. Sistema CDI

A) Captação

A captação de água para abastecimento do distrito Industrial de Extrema se dá através de sucção direta em balsa instalada no Rio Camanducaia. Esse sistema foi construído entre 1998 e 2000, sendo que a balsa está em estado precário, necessitando de substituição.

Existe instalada um conjunto moto-bomba de 10 cv, responsável pelo transporte de água bruta desde a balsa até a ETA CDI. A bomba reserva não fica instalada, mas sim na própria ETA ou na oficina eletromecânica da COPASA.

B) Adução de água bruta

O sistema de adução de água bruta é formado por uma linha adutora com as seguintes características:

- DN 150 = 500 metros.

A margem do rio Camanducaia, onde é realizado a captação, apresenta muita erosão.

Analisando as características da adutora de água bruta e a capacidade do sistema, conclui-se que a adutora existente possui diâmetro adequado.



Figura 35 - Localização CAB CDI.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2020.



Figura 36 - Relatório fotográfico - CAB CDI.
Fonte: PLANEX.

C) Tratamento

O sistema de tratamento de água do Distrito Industrial é formado por uma estação de ciclo completo com capacidade de tratamento de 12 l/s.

Segundo informações colhidas na visita técnica essa unidade opera de 11 a 12 horas por dia, mostrando que vem trabalhando com folga operacional.

No início do tratamento existe uma Calha Parshall para aplicação de corretor de pH e coagulante. Após existem 8 floculadores, 1 decantadores e 4 filtros. Existe ainda um tanque de contato (para aplicação de cloro), sendo que não há aplicação de flúor nessa unidade.

Essa unidade conta ainda com um laboratório próprio para execução das análises operacionais.

Na área da ETA CDI existe ainda a EEAT 3, que é responsável pelo transporte da água tratada desde a ETA CDI até o RAP 12. Essa elevatória possui dois conjuntos moto-bomba de 30 cv cada e o transporte é feito por uma adutora de DN 150 mm, sendo o diâmetro adequado à vazão do sistema.

Não existe nessa unidade estação de tratamento de resíduos - ETR, sendo que, atualmente, as águas de lavagens de filtros, decantadores e floculadores são retornadas ao meio ambiente sem qualquer tipo de tratamento.

O sistema CDI é responsável pelo atendimento de algumas indústrias (Ball Coporation, BioLab Farmacêutica, Jhonson & Jhonson, entre outras) e também do Bairro Pessegueiro.



Vista geral


Vista geral


Tanque de contato


Laboratório

Figura 37 - Relatório fotográfico - CAB CDI.
Fonte: PLANEX.

D) Reservação

O município de Extrema (MG) conta atualmente com 2 (dois) reservatórios atendidos pelo sistema de produção CDI, tendo capacidades variando entre 300 a 500 m³, segundo o Relatório de Fiscalização nº 85/2016 da ARSAE-MG.

A Tabela 36 apresenta um resumo das características dos reservatórios existentes.

Tabela 36 - Reservatórios Existentes (Distrito Sede - Sistema CDI).

Reservatório	Tipo	Capacidade (m³)
12	Apoiado	300
13 (*)	Apoiado	500
Total		**800**

* Reservatório atendido também pelo Sistema Jaguari

Fonte: ARSAE-MG, 2016.

A Figura 38 ilustra um dos reservatórios existentes.


Figura 38 - Relatório fotográfico - RAP 12.
Fonte: PLANEX.

De acordo com o Relatório de Fiscalização nº 85/2016 da ARSAE-MG foi constatado que a frequência de inspeção dos reservatórios não atendia à frequência mínima exigida pela Resolução nº 40/2013 da ARSAE-MG. Além disso, constatou-se em Agosto de 2015 que os resultados das análises realizadas no RAP-12 indicaram descumprimento dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde e que não foram realizados procedimentos de lavagem desses reservatórios nem coletadas novas amostras para verificação do atendimento aos padrões de potabilidade.

E) Estações elevatórias de água tratada

Segundo o Relatório de Fiscalização nº 85/2016 da ARSAE-MG, o município de Extrema (MG) conta atualmente com 1 (uma) EEAT para recalque da água tratada do Sistema CDI.

A Tabela 37 apresenta as características da EEAT existente.

Tabela 37 - EEAT Existente (Distrito Sede - Sistema CDI).

EEAT ou BST	Nº Bombas	Potência (CV)
EEAT 03	2	30

Fonte: ARSAE-MG, 2016.

A Figura 39 ilustra o recalque existente.



EEAT 03


EEAT 03

Figura 39 - Relatório fotográfico - EEAT Existente.
Fonte: PLANEX.

F) Adutoras e redes de distribuição

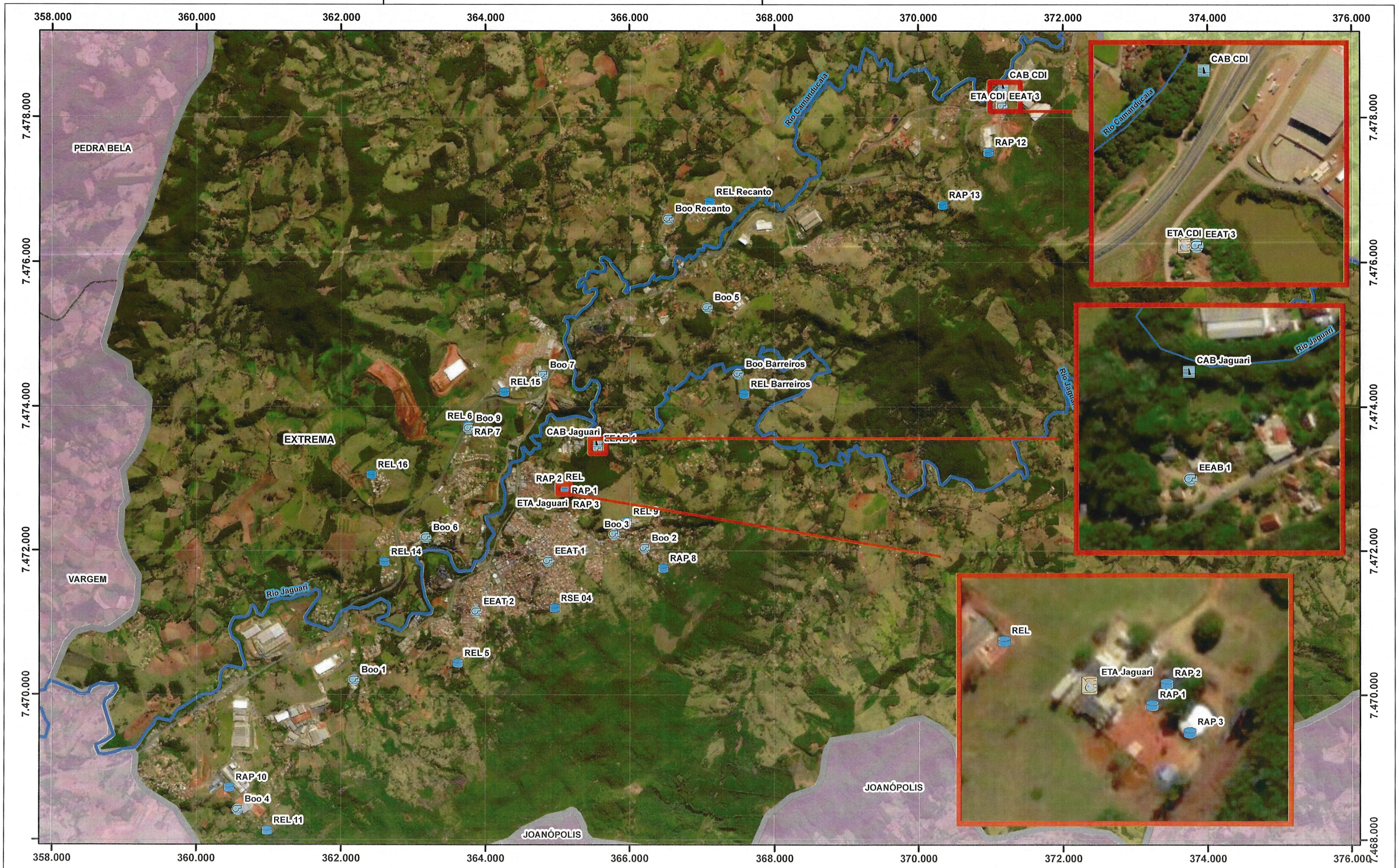
Não foram fornecidas informações sobre a existência de cadastro técnico das adutoras e redes de distribuição, tanto na Sede Municipal atendida pela COPASA e pelas Localidades (Juncal e Salto) atendidas pela Prefeitura Municipal de Extrema (MG).

A respeito das adutoras de água tratada do Sistema CDI, conforme Relatório de Fiscalização nº 85/2016 da ARSAE-MG, o diâmetro é de 150 mm e sem material divulgado. Com relação às redes de distribuição, as informações estão destacadas junto com o Sistema Jaguari (Tabela 35).

4.1.12.3. Mapa Ilustrativo

No mapa abaixo é possível visualizar a localização das principais unidades existentes do sistema de abastecimento de água potável da Sede Municipal de Extrema (MG).

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução



Escala: 1:50.000

Legenda

- Hidrografia principal
- Município de Extrema - MG
- Municípios de Minas Gerais
- Municípios de São Paulo

Sistema de Água Existente

- Captação de Água Bruta
- Elevatória ou Booster de Água
- Estação de Tratamento de Água
- Reservatório

N

Projeção: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE
ESTRUTURAÇÃO DE EVENTUAL E FUTURA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE EXTREMA - MG

PLANEX S/A

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
DIAGNÓSTICO
UNIDADES EXISTENTES
ÁREA URBANA

4.1.13. Localidades

Conforme orientado na visita técnica, Juncal e Salto são as localidades que possuem sistemas de abastecimento de água coletivo operados pela Secretaria de Obras e Urbanismo da Prefeitura municipal de Extrema - MG. O diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água destas localidades estão descritos na sequência.

4.1.13.1. Juncal

A localidade de Juncal é operada pela Prefeitura Municipal de Extrema, sendo abastecida através de poço artesiano. Não há informações adicionais sobre o poço, tais como a vazão disponibilizada e capacidade.

Atualmente, nenhum tipo de tratamento é realizado na água distribuída à população, o que está em desacordo com a legislação vigente (PSC nº 5/2017). A localidade conta ainda com 2 reservatórios elevados com capacidade de 10 m³ cada.



Poço



Poço



Poço



Poço



Reservatórios



Reservatórios

Figura 40 - Relatório fotográfico - Localidade Juncal.
Fonte: PLANEX.

Nenhum dos imóveis contam com hidrômetros, tampouco é cobrada da população a prestação dos serviços.

4.1.13.2. Salto

A localidade de Salto é operada pela Prefeitura Municipal de Extrema, sendo abastecida através de poço artesiano. Não há informações adicionais sobre o poço, tais como a vazão disponibilizada e capacidade.

A localidade conta ainda com 2 reservatórios apoiados em fibra, com capacidade de 10 m³ cada, reservatórios esses que recebem água do poço.

Existem ainda dois outros reservatórios apoiados com capacidade de 10 m³ cada, que recebem água vinda de nascentes. Atualmente, tanto as águas das nascentes quanto do poço não recebem nenhum tipo de tratamento para ser distribuída à população, o que está em desacordo com a legislação vigente (PSC nº 5/2017).



Poço



Poço



Reservatório (recebe água do poço)



Reservatórios (recebem água de nascentes)

Figura 41 - Relatório fotográfico - Localidade Salto.
Fonte: PLANEX.

Nenhum dos imóveis contam com hidrômetros, tampouco é cobrada da população a prestação dos serviços.

4.1.13.3. Mapa Ilustrativo

No mapa abaixo é possível visualizar a localização das principais unidades existentes do sistema de abastecimento de água potável das Localidades de Extrema (MG).

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução



LOCALIDADE JUNCAL
Escala: 1:3.000



LOCALIDADE SALTO
Escala: 1:5.000

Legenda

Sistema de Água Existente

- Reservatório
- Poço

N

Projeção: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE
ESTRUTURAÇÃO DE EVENTUAL E FUTURA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE EXTREMA - MG

PLANEX S/A

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
DIAGNÓSTICO
UNIDADES EXISTENTES
LOCALIDADES RURAIS

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

4.1.14. Índice de perdas

O combate às perdas é um dos problemas mais desafiadores das concessionárias e empresas de saneamento, pois existem muitos fatores que influenciam o seu gerenciamento, tais como: condições da infraestrutura existente, aspectos culturais, políticos, disponibilidade de recursos financeiros, tecnologias disponíveis, qualificação da mão de obra, entre outros.

Não foram fornecidos dados recentes sobre as perdas em Extrema. No entanto, o SNIS contém alguns indicadores para o índice de perdas, entre os quais podem ser destacados o índice de perdas sobre o faturamento e o índice de perdas na distribuição.

Os valores específicos para Extrema (Sede), entre os anos 2015 e 2018, segundo o SNIS, estão na Tabela 38.

Tabela 38 - Índices de perdas divulgados pelo SNIS para Extrema - Sede.

Descrição	2015	2016	2017	2018
IN049 - Índice de perdas na distribuição (%)	32,02	23,19	33,28	35,77
IN013 - Índice de perdas faturamento (%)	25,83	20,06	32,78	35,70

Fonte: SNIS, 2015 - 2018.

A forma de cálculo, de acordo com o glossário de indicadores do SNIS, está descrita nos quadros a seguir.

Quadro 10 - Forma de cálculo do IN013.

IN013 - Índice de perdas faturamento	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{AG006 + AG018 - AG011 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 11 - Forma de cálculo do IN049.

IN049 - Índice de perdas na distribuição	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço

Fonte: SNIS, 2020.

Como uma forma de comparação com os demais municípios / regiões do Brasil, a Figura 42 demonstra, para o ano de 2018, os índices de perdas segundo as regiões geográficas e a média do Brasil, onde pode-se perceber que as perdas em Extrema estavam, em 2018, superiores à média da região sudeste e inferiores à do Brasil.

Quanto à região sob responsabilidade da Prefeitura, não há hidrômetros instalados, tampouco há estimativa do índice de perdas.

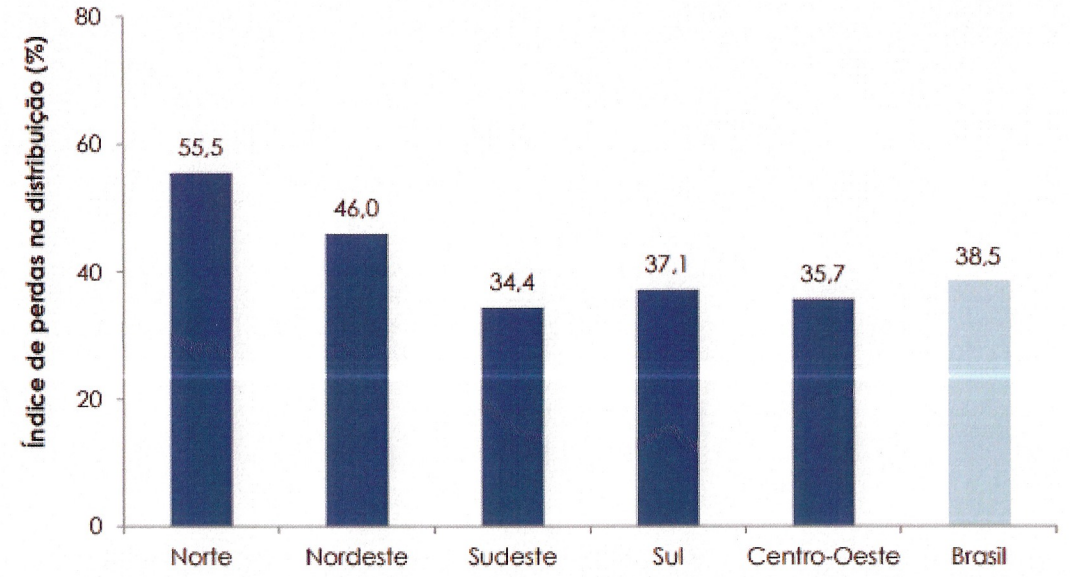


Figura 42 - Índice de perdas na distribuição (IN049) dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2018, segundo região geográfica e média do Brasil.
Fonte: SNIS, 2018.

4.1.15. Índice de hidrometração

O índice de hidrometração representa a porcentagem de ligações que possuem hidrômetros instalados para a medição do consumo de água.

A hidrometração é importante não só para o equilíbrio econômico-financeiro das Concessionárias, mas também para viabilizar o controle operacional, verificando a demanda e identificando as parcelas de perdas reais (vazamentos, extravasamentos, etc) e aparentes (ligações clandestinas, uso ilegal, erros de leituras em hidrômetros, etc).

Não foram disponibilizados dados atuais sobre o índice de hidrometração em Extrema. No entanto, o SNIS contém dados disponíveis sobre o tema, constantes na Tabela 39.

Analisando a Tabela 39, percebe-se que praticamente todas as ligações ativas na Sede de Extrema são micromedidas, ou seja, possuem hidrômetros instalados.

Tabela 39 - Índice de hidrometração - Sede.

Descrição	2015	2016	2017	2018
AG002 - Quantidade de ligações ativas de água	11.289	11.920	12.307	12.850
AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	11.288	11.916	12.268	12.844
Índice de hidrometração (%)	99,99%	99,97%	99,68%	99,95%

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Esse índice deverá alcançar e ser mantido em 100%, conforme metas a serem estabelecidas na etapa de prognóstico do presente documento.

Além da existência dos hidrômetros, deve-se garantir que esses equipamentos funcionem adequadamente. Para isso, deve-se levar em conta que o hidrômetro é uma máquina e, desta forma, perde eficiência à medida que acontece o seu desgaste com o tempo e que, mesmo antes da parada total do funcionamento, ocorre redução da medição ou submedição.

Portanto, deve-se determinar o período econômico para a substituição dos hidrômetros, já que esse período depende de diversos fatores (qualidade da água, projeto e material do hidrômetro, vazão de consumo, etc) e não há uma norma específica que determine o tempo de operação máximo que um hidrômetro possa ficar em funcionamento. Tem-se utilizado uma recomendação de tempo de funcionamento médio de 5 a 7 anos antes que seja feita a sua substituição, mas cada caso deve ser analisado pelo departamento competente.

A Portaria nº 246/2000 do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) estabelece as condições a que devem satisfazer os hidrômetros para água fria, de vazão nominal até quinze metros cúbicos por hora, e pode ser usada como base para definir a política de manutenção do parque de hidrômetros.

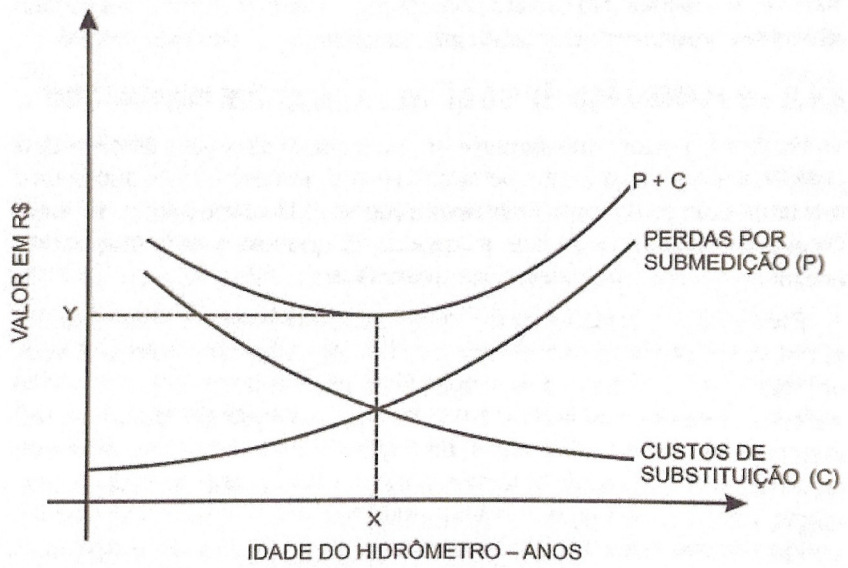


Figura 43 - Período econômico para substituição de hidrômetros.
Fonte: COELHO, 2009.

Não foram fornecidas informações sobre a idade do parque de hidrômetros na Sede de Extrema. Como forma de auxiliar, o presente documento irá propor, na etapa de prognósticos, uma quantidade anual de substituição de hidrômetros, com o intuito de previsão de investimentos futuros.

Conforme já citado anteriormente, não há hidrômetros instalados em nenhum imóvel nas localidades.

4.1.16. Regularidade e frequência

Segundo o Art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007, os serviços públicos de saneamento básico deverão ter como base alguns princípios fundamentais, incluindo, entre eles, a regularidade. O SNIS, dentre seus indicadores, possui quatro deles referentes a este tema, indicadores que possuem a forma de cálculo descrita nas tabelas a seguir.

Quadro 12 - Forma de cálculo do IN071.

IN071 - Economias atingidas por paralisações	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD004}{QD002}$	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 13 - Forma de cálculo do IN072.

IN072 - Duração média das paralisações	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD003}{QD002}$	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD003: Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano)

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 14 - Forma de cálculo do IN073.

IN073 - Economias atingidas por intermitências	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD015}{QD021}$	QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 15 - Forma de cálculo do IN074.

IN074 - Duração média das intermitências	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{QD022}{QD021}$	QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas QD022: Duração das interrupções sistemáticas

Fonte: SNIS, 2020.

As informações que são utilizadas para o cálculo dos indicadores IN071, IN072, IN073 e IN074 estão descritas a seguir, conforme glossário do SNIS:

- QD002 - Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água: Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as paralisações dos diversos sistemas devem ser somadas. Unidade: Paralisações/ano;
- QD003 - Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano): Quantidade de horas, no ano, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as durações de paralisações que, individualmente, foram iguais ou superiores a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as durações das paralisações dos diversos sistemas devem ser somadas. As

durações devem corresponder às paralisações computadas na informação QD002. Unidade: Horas/ano;

- QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações: Quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. A quantidade de economias ativas atingidas deve corresponder às paralisações computadas na informação QD002. Unidade: Economias/ano;
- QD015 - Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas: Quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água decorrentes de intermitências prolongadas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. A quantidade de economias ativas atingidas deve corresponder às interrupções sistemáticas computadas na informação QD021. Unidade: Economias/ano;
- QD021 - Quantidade de interrupções sistemáticas: Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água, provocando intermitências prolongadas no abastecimento. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Devem ser somadas as interrupções que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. Unidade: Interrupções/ano;
- QD022 - Duração das interrupções sistemáticas: Quantidade de horas, no ano, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água provocando intermitências prolongadas. No caso de município que é atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. As durações devem corresponder às interrupções sistemáticas computadas na informação QD021. Unidade: Horas/ano.

Especificamente para Extrema, essas informações e, consequentemente, os indicadores, foram fornecidas apenas parcialmente pela COPASA, conforme Tabela 40. Quanto às localidades, não existem informações disponíveis.

Tabela 40 - Indicadores de paralisações - Sede.

Descrição	2015	2016	2017	2018
IN071 - Economias atingidas por paralisações (economias / paralisações)	-	-	-	-
IN072 - Duração média das paralisações (horas / paralisações)	-	-	-	-
IN073 - Economias atingidas por intermitências (economias / interrupções)	2.000	-	-	-
IN074 - Duração média das intermitências (horas / interrupções)	8	-	-	-

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Há diversas reclamações relacionadas à intermitência no serviço de abastecimento de água de Extrema, evidenciadas inclusive pela Prefeitura Municipal.

4.1.17. Consumo per capita

Segundo a bibliografia sobre o assunto, "o consumo per capita é a quantidade de água usada por dia, em média, por um habitante, normalmente expresso em litros/habitante/dia. Em cidades servidas por sistemas de abastecimento, o consumo per capita "q" é obtido dividindo-se a quantidade de água aduzida durante o ano por 365 e pelo número total de habitantes ou de pessoas abastecidas." (GOMES, H. P., 2004, p. 21).

Pela definição acima, na quantidade de água aduzida estão incluídos os consumos de todas as categorias, tanto a residencial, quanto as demais (comercial industrial e pública). Isso implica dizer que o consumo relacionado às categorias não residenciais estará sendo contabilizado como uma parcela dentro do consumo per capita das economias residenciais, ou seja, o crescimento das demandas relacionadas a outros consumos seguirá a mesmas tendências de crescimento das demandas residenciais (crescimento populacional), na mesma proporção que ocorre atualmente.

Da mesma forma, o SNIS também possui um indicador referente ao consumo per capita (IN022), calculado conforme Tabela 41. Os resultados constantes no SNIS estão demonstrados na Tabela 42.

Tabela 41 - Forma de cálculo do indicador IN022.

IN022 - Consumo médio percapita de água	
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**
$\frac{AG010 - AG019}{AG001^*} \times \frac{1.000.000}{365}$	AG001: População total atendida com abastecimento de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado

AG001: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

Fonte: SNIS, 2020.

Tabela 42 - Consumo médio per capita de Extrema - Sede.

Descrição	2015	2016	2017	2018
IN022 - Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	168,14	175,70	178,29	192,42

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Analisando a Tabela 42, percebe-se um aumento nos valores anuais até 2018. Esse fato pode ser atribuído à existência de grandes consumidores, como as indústrias. Para o presente documento, será adotado o consumo per capita de 192 l/hab.dia, que corresponde às informações mais recentes disponíveis.

Recorrendo novamente à bibliografia existente sobre o assunto, na Tabela 43 constam os parâmetros gerais esperados para o consumo per capita, demonstrando que o valor em Extrema está dentro da faixa esperada.

Tabela 43 - Estimativa média dos consumos domésticos.

Uso doméstico	l/hab/dia
Bebida e cozinha	10 - 20
Lavagem de roupa	10 - 20
Banhos e lavagens de mãos	25 - 55
Instalações sanitárias	15 - 25
Outros usos	15 - 30
Perdas e desperdícios	25 - 50
Total	**100 - 200**

Fonte: GOMES, 2004.

4.1.18. Demandas

Quanto à demanda a ser calculada para sistemas públicos de abastecimento de água, a seguir serão transcritos alguns trechos da NBR 12.211 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água:

> 5.3.1 - Na determinação da demanda de água devem ser considerados o consumo das ligações medidas e não medidas e o volume de perdas no sistema.
>
> 5.3.1.2 - Os valores das demandas de água, adotados para dimensionamento do sistema de abastecimento, devem ser baseados em condições locais, ressalvados os casos previstos na presente Norma.
>
> 5.3.2. No caso de comunidade que conta com sistema público de abastecimento de água, as demandas devem ser determinadas através de dados de operação do próprio sistema, a menos que ocorram condições que tornem esses dados não confiáveis.

Desta forma, o estudo de demandas para o Sistema de Abastecimento de Extrema teve como base os seguintes elementos já descritos anteriormente:

- Estudo de projeção populacional;
- Índice de perdas;
- Porcentagem de atendimento da população;
- Consumo per capita;
- Coeficientes de variação de vazão.

Os coeficientes de variação de vazão adotados para os cálculos de demandas do presente documento são os usualmente utilizados em trabalhos desta natureza e recomendados pelas principais Bibliografias do assunto:

- K1 = 1,20 (coeficiente de máxima vazão diária): Relação entre a maior vazão diária verificada no ano e a vazão média diária anual;
- K2 = 1,50 (coeficiente de máxima vazão horária): Relação entre a maior vazão observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia.

A Tabela 44 apresenta os elementos utilizados para o cálculo de demandas, tanto da Sede quanto das localidades. Devido à inexistência de alguns dados para as localidades, foram utilizadas as mesmas premissas da Sede.

Tabela 44 - Premissas utilizadas para o cálculo de demandas.

Ano		% Atendimento SAA - Sede	% Atendimento SAA - Localidades	Per capita (L/hab.dia) - Sede e localidades	Perdas Sede (%)	Perdas localidades (%)
1	2022	90%	90%	192	36%	50%
2	2023	91%	91%	192	36%	48%
3	2024	92%	92%	192	34%	45%
4	2025	93%	93%	192	32%	42%
5	2026	94%	94%	192	30%	39%
6	2027	95%	95%	192	29%	36%
7	2028	96%	95%	192	28%	33%
8	2029	97%	95%	192	27%	30%
9	2030	98%	95%	192	26%	29%
10	2031	99%	95%	192	25%	28%
11	2032	100%	95%	192	25%	27%
12	2033	100%	95%	192	25%	26%
13	2034	100%	95%	192	25%	25%
14	2035	100%	95%	192	25%	25%
15	2036	100%	95%	192	25%	25%
16	2037	100%	95%	192	25%	25%
17	2038	100%	95%	192	25%	25%
18	2039	100%	95%	192	25%	25%
19	2040	100%	95%	192	25%	25%
20	2041	100%	95%	192	25%	25%
21	2042	100%	95%	192	25%	25%
22	2043	100%	95%	192	25%	25%
23	2044	100%	95%	192	25%	25%
24	2045	100%	95%	192	25%	25%
25	2046	100%	95%	192	25%	25%
26	2047	100%	95%	192	25%	25%
27	2048	100%	95%	192	25%	25%
28	2049	100%	95%	192	25%	25%
29	2050	100%	95%	192	25%	25%
30	2051	100%	95%	192	25%	25%
31	2052	100%	95%	192	25%	25%
32	2053	100%	95%	192	25%	25%
33	2054	100%	95%	192	25%	25%
34	2055	100%	95%	192	25%	25%
35	2056	100%	95%	192	25%	25%

Fonte: PLANEX.

Nas tabelas a seguir constam as vazões calculadas, tanto para a Sede quanto para as localidades.

Tabela 45 - Demandas calculadas - Sede.

Ano		População Urbana Atendida Sede (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
1	2022	32.778	300	113,81	136,58	204,87
2	2023	33.931	300	117,82	141,38	212,07
3	2024	35.101	291	118,19	141,82	212,73
4	2025	36.289	282	118,59	142,31	213,46
5	2026	37.493	274	119,03	142,83	214,25
6	2027	38.715	270	121,17	145,41	218,11
7	2028	39.955	267	123,32	147,98	221,97
8	2029	41.211	263	125,45	150,54	225,82
9	2030	42.486	259	127,58	153,10	229,65
10	2031	43.777	256	129,71	155,65	233,48
11	2032	45.085	256	133,59	160,30	240,45
12	2033	45.952	256	136,15	163,38	245,08
13	2034	46.819	256	138,72	166,47	249,70
14	2035	47.685	256	141,29	169,55	254,32
15	2036	48.552	256	143,86	172,63	258,94

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

Ano		População Urbana Atendida Sede (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
16	2037	49.418	256	146,42	175,71	263,56
17	2038	50.284	256	148,99	178,79	268,18
18	2039	51.151	256	151,56	181,87	272,81
19	2040	52.018	256	154,13	184,95	277,43
20	2041	52.884	256	156,69	188,03	282,05
21	2042	53.751	256	159,26	191,11	286,67
22	2043	54.617	256	161,83	194,19	291,29
23	2044	55.483	256	164,39	197,27	295,91
24	2045	56.350	256	166,96	200,36	300,53
25	2046	57.217	256	169,53	203,44	305,15
26	2047	58.083	256	172,10	206,52	309,77
27	2048	58.950	256	174,67	209,60	314,40
28	2049	59.816	256	177,23	212,68	319,02
29	2050	60.683	256	179,80	215,76	323,64
30	2051	61.549	256	182,37	218,84	328,26
31	2052	62.416	256	184,93	221,92	332,88
32	2053	63.282	256	187,50	225,00	337,50
33	2054	64.148	256	190,07	228,08	342,12
34	2055	65.015	256	192,64	231,16	346,75
35	2056	65.881	256	195,20	234,24	351,37

Fonte: PLANEX.

Tabela 46 - Demandas calculadas - Juncal.

Ano		População Urbana Atendida Juncal (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
1	2022	926	384	4,11	4,94	7,41
2	2023	958	369	4,10	4,91	7,37
3	2024	991	349	4,01	4,81	7,21
4	2025	1.025	331	3,93	4,71	7,07
5	2026	1.059	315	3,86	4,63	6,94
6	2027	1.093	300	3,80	4,56	6,83
7	2028	1.117	287	3,70	4,44	6,67
8	2029	1.140	274	3,62	4,34	6,51
9	2030	1.163	270	3,64	4,37	6,55
10	2031	1.186	267	3,66	4,39	6,59
11	2032	1.210	263	3,68	4,42	6,63
12	2033	1.233	259	3,70	4,44	6,66
13	2034	1.256	256	3,72	4,47	6,70
14	2035	1.279	256	3,79	4,55	6,82
15	2036	1.303	256	3,86	4,63	6,95
16	2037	1.326	256	3,93	4,71	7,07
17	2038	1.349	256	4,00	4,80	7,20
18	2039	1.372	256	4,07	4,88	7,32
19	2040	1.396	256	4,14	4,96	7,44
20	2041	1.419	256	4,20	5,05	7,57
21	2042	1.442	256	4,27	5,13	7,69
22	2043	1.465	256	4,34	5,21	7,82
23	2044	1.489	256	4,41	5,29	7,94

Ano		População Urbana Atendida Juncal (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
24	2045	1.512	256	4,48	5,38	8,06
25	2046	1.535	256	4,55	5,46	8,19
26	2047	1.558	256	4,62	5,54	8,31
27	2048	1.582	256	4,69	5,62	8,44
28	2049	1.605	256	4,76	5,71	8,56
29	2050	1.628	256	4,82	5,79	8,68
30	2051	1.651	256	4,89	5,87	8,81
31	2052	1.675	256	4,96	5,95	8,93
32	2053	1.698	256	5,03	6,04	9,06
33	2054	1.721	256	5,10	6,12	9,18
34	2055	1.744	256	5,17	6,20	9,30
35	2056	1.768	256	5,24	6,29	9,43

Fonte: PLANEX.

Tabela 47 - Demandas calculadas - Salto.

Ano		População Urbana Atendida Salto (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
1	2022	427	384	1,90	2,28	3,42
2	2023	442	369	1,89	2,27	3,40
3	2024	457	349	1,85	2,22	3,33
4	2025	473	331	1,81	2,17	3,26
5	2026	488	315	1,78	2,14	3,20
6	2027	504	300	1,75	2,10	3,15
7	2028	515	287	1,71	2,05	3,08
8	2029	526	274	1,67	2,00	3,00
9	2030	537	270	1,68	2,02	3,02
10	2031	547	267	1,69	2,03	3,04
11	2032	558	263	1,70	2,04	3,06
12	2033	569	259	1,71	2,05	3,07
13	2034	579	256	1,72	2,06	3,09
14	2035	590	256	1,75	2,10	3,15
15	2036	601	256	1,78	2,14	3,20
16	2037	612	256	1,81	2,17	3,26
17	2038	622	256	1,84	2,21	3,32
18	2039	633	256	1,88	2,25	3,38
19	2040	644	256	1,91	2,29	3,43
20	2041	654	256	1,94	2,33	3,49
21	2042	665	256	1,97	2,37	3,55
22	2043	676	256	2,00	2,40	3,60
23	2044	687	256	2,03	2,44	3,66
24	2045	697	256	2,07	2,48	3,72
25	2046	708	256	2,10	2,52	3,78
26	2047	719	256	2,13	2,56	3,83
27	2048	730	256	2,16	2,59	3,89
28	2049	740	256	2,19	2,63	3,95
29	2050	751	256	2,23	2,67	4,01
30	2051	762	256	2,26	2,71	4,06
31	2052	772	256	2,29	2,75	4,12

Ano		População Urbana Atendida Salto (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Dia > consumo (L/s)	Hora > consumo (L/s)
32	2053	783	256	2,32	2,78	4,18
33	2054	794	256	2,35	2,82	4,23
34	2055	805	256	2,38	2,86	4,29
35	2056	815	256	2,42	2,90	4,35

Fonte: PLANEX.

Analisando as demandas calculadas, percebe-se que a o sistema que abastece a Sede deverá ser ampliado para atendimento pleno, tanto da população atual quanto em final de plano.

Quanto às localidades, na etapa de prognóstico serão analisadas individualmente, já que não se tem a informação da capacidade de produção de água dos poços.

4.1.19. Fontes alternativas de abastecimento de água

A Lei Federal nº 11.445/2007, em seu artigo 45 transcrito a seguir, trata do assunto das fontes alternativas de abastecimento, vedando a sua existência em caso de disponibilidade de sistema público de abastecimento de água.

> *Art. 45. As edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeitas ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disponibilização e da manutenção da infraestrutura e do uso desses serviços.*
>
> *§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.*
>
> *§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.*

A intenção da Lei é garantir a potabilidade da água para consumo humano, potabilidade essa que depende do atendimento aos requisitos e procedimentos descritos na Portaria de Consolidação nº 5/2017, inviabilizando a existência de fontes alternativas para uma única residência, por exemplo, já que esta deveria, ao rigor da Portaria, fazer todas as análises necessárias, possuir um responsável técnico, entre outras medidas.

No Município de Extrema não existe um cadastro unificando as informações sobre as fontes alternativas de abastecimento, cabendo à Vigilância Sanitária Municipal e ao IGAM a sua fiscalização.

Para o caso de residências que possuem fontes alternativas e que não tem a disponibilidade de rede púbica da COPASA ou Prefeitura, deve haver, por parte da Vigilância Sanitária, acompanhamento e instrução, orientando os moradores sobre os procedimentos que devem ser adotados para minimizar os riscos de contaminação e, inclusive, podendo distribuir hipoclorito de sódio para que possa ser feita a desinfecção da água das fontes alternativas.

É importante que se faça o cadastro de todos os imóveis com fontes alternativas de abastecimento, com o intuito de orientar e, principalmente, impedir que a população que usufrui destas fontes possa ser contaminada ou sofrer algum dano à sua saúde. Além disso, há a importância da correta medição do consumo destas fontes alternativas em locais providos de rede coletora de esgoto, pois esta será fonte de geração de esgoto doméstico que deverá ser devidamente tratado.

4.1.20. Área rural

De acordo com o IBGE, no Censo Demográfico de 2010, cerca de 9% da população total residia na área rural, totalizando 2.576 pessoas. Ainda segundo o IBGE, analisando os Censos Demográficos anteriores, percebe-se que a população se manteve praticamente constante entre 1970 e 2000. No entanto, no Censo de 2010 houve uma diminuição populacional significativa na área rural.

Os imóveis localizados nas áreas rurais que não são atendidos por sistemas coletivos, possuem fontes próprias de abastecimento de água, por meio de poços (rasos ou profundos), ou ainda captação superficial de cursos d'água. Esses sistemas são operados pelos próprios usuários e possuem baixo ou nenhum controle de qualidade da Vigilância Sanitária do Município.

Não foi obtida a informação se é feita a distribuição de pastilhas de cloro e folhetos explicativos para os usuários.

Devido à baixa densidade demográfica destas regiões, além da distância em relação às áreas que possuem infraestrutura do sistema de abastecimento de água coletivo, não há possibilidade de instalação de sistemas coletivos ou interligação com o sistema existente.

Face ao exposto, as opções para melhoria da qualidade do atendimento da área rural são:

- Organização de moradores próximos com o intuito de perfurar, em conjunto, um poço que tenha qualidade satisfatória e, também em conjunto, arcar com as despesas de análises e profissional responsável de forma a atender à legislação vigente;
- Intensificação do acompanhamento da Vigilância Sanitária e cadastro dos imóveis que possuem fonte própria de abastecimento, inclusive fazendo análises, orientando e distribuindo produtos para desinfecção da água utilizada.

4.2. Esgotamento Sanitário

O presente relatório foi elaborado com base em informações disponibilizadas pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e pela Prefeitura Municipal de Extrema (MG), visitas técnicas nas unidades do sistema de esgotamento e informações contidas na revisão do Plano Municipal de Saneamento (2019), no Plano Municipal de Recursos Hídricos (2013), no Projeto Conservador das Águas (2017), além de outros documentos referenciados ao longo do texto.

A operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário da área urbana é de responsabilidade da COPASA, celebrado em contrato de concessão firmado no dia 17/08/2005 com prazo de 30 anos. O referido contrato foi alterado em 2006, 2008 e 2014 por três termos aditivos.

Algumas metas definidas no contrato inicial, incluindo a construção da Estação de Tratamento de Esgoto de Extrema, tendo sido estabelecido o prazo de conclusão até 2008, só foram realizadas em 2014 com a conclusão da obra e início de operação da ETE.

Conforme informado pela Prefeitura, foi relatado que no período entre 2016 e 2017 houve grande insatisfação por parte dos usuários devido às diversas ocorrências de falta de água no município e problemas na operação do sistema de esgotamento contendo vários lançamentos nos corpos d'água. O Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA) de Extrema realizou fiscalizações no município e lavrou vários autos de infração em desfavor da COPASA, com o intuito de identificar e exigir solução para os lançamentos. Segundo informado, a COPASA forneceu à Prefeitura uma lista de residências que não estavam devidamente conectadas à rede pública de esgotamento sanitário e a Prefeitura procedeu com as notificações aos proprietários, solicitando a regularização.

Segundo consta no PMSB (2019), a COPASA informou que as residências contidas dentro do perímetro urbano, delimitado anteriormente criação do Plano Diretor no ano 2001 (Lei nº 1.574/2001), possuem rede coletora de esgoto e tratamento, e cerca de 1.856 imóveis (antigamente rurais e atualmente urbanas pelas revisões do Plano Diretor) possuem soluções individuais através de fossas negras e sépticas.

No município existem várias indústrias as quais algumas possuem seus próprios sistemas de tratamento de efluentes, e outras cujas características de esgoto sejam similares à domiciliar, utilizam a rede coletora da COPASA e consequentemente o tratamento é realizado no sistema coletivo.

4.2.1. Regulação e fiscalização dos serviços

A Lei Nacional do Saneamento Básico, nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, traz no seu arcabouço legal-institucional diretrizes para as funções de regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico, separando as funções de planejamento, regulação e fiscalização e prestação desses serviços, acabando com a autorregulação dos prestadores e condicionando a validade dos contratos à existência de entidade de regulação e fiscalização e normas de regulação, conforme Artigo 11 transcrito a seguir.

> *Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:*
>
> *I - a existência de plano de saneamento básico;*
>
> *II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;*
>
> *III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização (BRASIL, 2007a).*

Essa lei ainda estabelece que os titulares/municípios definam a entidade que será responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, podendo a atividade de regulação ser exercida diretamente pelo titular ou delegada, conforme pode ser observado nos artigos transcritos a seguir:

> *Art. 9º. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:*
>
> *I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;*
>
> *II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;*
>
> *III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observada as normas nacionais relativas à potabilidade da água;*
>
> *IV - fixar os direitos e deveres dos usuários;*
>
> *V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;*
>
> *VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;*
>
> *VII- intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.*

As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:

- Diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou
- Mediante delegação a órgão ou entidade de outro ente da Federação, por meio de gestão associada de serviços públicos autorizada por consórcio público ou convênio de cooperação entre entes federados.

Quanto à importância da regulação dos serviços de saneamento básico, há duas principais razões que justificam regular uma empresa. A primeira é corrigir falhas de mercado, principalmente em monopólios naturais, e a segunda garantir o interesse público. Ou seja, a regulação tem como finalidade a garantia de todos os serviços públicos serem prestados em condições adequadas. Para isto, a prestação dos serviços deve atender aos princípios básicos de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade.

Desta maneira, a regulação e a fiscalização são fundamentais para a prestação de serviços públicos com qualidade e sustentabilidade, assegurada a participação e o controle social.

O ente regulador deve garantir o equilíbrio das relações entre o prestador e o titular visando à prestação de qualidade dos serviços aos usuários, a defesa dos usuários e a preservação do interesse público e a sustentabilidade econômico-financeira do prestador, independente da forma de prestação dos serviços. São objetivos da regulação:

I- fixar direitos e obrigações dos usuários e dos prestadores do serviço;

II- estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e,

IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Compreendem-se também nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

O poder regulatório de uma agência reguladora é exercido com a finalidade última de atender ao interesse público, mediante as atividades de normatização, fiscalização, controle, mediação e aplicação de sanções e penalidades nas concessões e permissões da prestação dos serviços públicos submetidos à sua competência com vistas a:

- Promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços;
- Fixar regras procedimentais claras;
- Promover a estabilidade nas relações entre o poder concedente, entidades reguladas e usuários;
- Estimular a expansão e a modernização dos serviços, de modo a buscar a universalização e a melhoria dos padrões de qualidade; e,
- Evitar a susceptibilidade do setor aos interesses políticos.

Especificamente para a área atendida pela COPASA, onde há a operação do esgotamento sanitário, a responsabilidade pela regulação é da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG).

A ARSAE-MG foi criada através da Lei Estadual nº 18.309/2009 (alterada pela Lei Estadual nº 20.822/2013), sendo uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial. Está vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e possui os seguintes objetivos principais:

- Regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dos municípios atendidos pela COPASA e pela COPANOR e de outros municípios do Estado de Minas Gerais ou consórcios públicos que expressamente concederem autorização à ARSAE-MG para a realização dessas atividades;
- Editar normas técnicas, econômicas, contábeis e sociais, incluindo o regime tarifário, para a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Minas Gerais;
- Fiscalizar o cumprimento pelas concessionárias, pelos usuários e pelo poder concedente das normas traçadas para a prestação dos serviços, zelando pela observância dos direitos, deveres e obrigações das três partes;
- Orientar os interessados (consumidores, prestadores do serviço e poder concedente) sobre a aplicação das normas.

Quanto à área sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, a Lei nº 11.445/07 não trata da regulação, especificamente, quando os serviços são prestados pelo titular, como nesse caso. Não existe distinção quando não há relação contratual entre o titular e o prestador, em função da prestação ser por meio de órgão da Administração Pública municipal Direta ou entidade da Administração Pública municipal Indireta, sendo que, atualmente, os serviços prestados pela Prefeitura não são regulados.

4.2.2. Índice de Atendimento

O PMSB (2019) relata que existem instalados cerca de 63,612 km de redes coletoras que atendiam 10.729 ligações, representando cerca de 75 % de atendimento da população com rede coletora de esgotos.

Um relatório de fiscalização da ARSAE-MG de 2018 aponta um índice de atendimento de 77% da população na região da concessão, o que representa 23.846 habitantes. Desse total de unidades atendidas pelo sistema, 78% possuem o esgoto tratado e 22% são atendidos apenas com a coleta do esgoto. Assim, considerando todos as ligações atendidas com abastecimento de água, cerca de 61% das ligações possuem tratamento de esgoto. O SNIS apresenta a evolução desse índice de atendimento urbano de esgoto ao longo dos anos, sendo apresentado a seguir os anos de 2015 a 2018.

Tabela 48 - Índice de atendimento urbano e total de esgoto.

Descrição	2015	2016	2017	2018
ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário	22.186	22.367	22.870	23.738
IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto	73,70	72,88	73,18	73,54
IN056 - Índice de atendimento total de esgoto	67,06	66,31	66,59	66,92

Fonte: SNIS, 2015-2018.

4.2.3. Informações Comerciais e Financeiras

4.2.3.1. Dados comerciais

Segundo a ARSAE-MG (2018) o sistema de esgotamento possui 10.705 ligações atendendo uma população de 23.846 habitantes. Desse total de usuários, 78% possuem o esgoto tratado e os demais são atendidos apenas com a coleta. Os dados comerciais disponíveis no SNIS, entre 2015 a 2018 estão detalhados a seguir.

Tabela 49 - Dados comerciais - Esgoto.

Descrição	2015	2016	2017	2018
ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário (Habitantes)	29.483	22.186	22.367	22.870
ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgotos (Ligações)	9.192	9.653	10.129	10.738
ES003 - Quantidade de economias ativas de esgotos (Economias)	10.067	10.432	10.976	11.616
ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos (Economias)	8.910	9.281	9.792	10.366
ES009 - Quantidade de ligações totais de esgotos (Ligações)	9.192	9.653	10.129	10.738
ES007 - Volume de esgotos faturado (1.000 m³/ano)	1.219	1.227	1.243	1.344

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Percebe-se analisando a Tabela 49 que os números da ARSAE e os apresentados no SNIS apresentam uma diferença de 976 habitantes e de apenas 33 ligações. Todas as ligações de esgoto existentes estão ativas, 89% são da categoria residencial e existe uma relação de 2,13 habitantes por ligação e 1,97 habitantes por economia.

4.2.3.2. Forma de remuneração da prestação dos serviços

A estrutura das tarifas da COPASA é dada pela ARSAE-MG através da Resolução ARSAE-MG 141, de 22 de junho de 2020. O último reajuste concedido foi em junho de 2020, com incidência a partir de novembro/2020. A seguir é apresentada a estrutura tarifária vigente da COPASA para o município de Extrema (MG).

Tabela 50 - Estrutura Tarifária da COPASA.

Categorias	Faixas	ÁGUA	EDC	EDT	Unidade
Residencial Social	Fixa	8,11	2,03	8,11	R$/mês
	0 a 5 m³	0,75	0,19	0,75	R$/m³
	> 5 a 10 m³	1,719	0,43	1,719	R$/m³
	> 10 a 15 m³	3,471	0,868	3,471	R$/m³
	> 15 a 20 m³	4,368	1,092	4,368	R$/m³
	> 20 a 40 m³	5,218	1,305	5,218	R$/m³
	> 40 m³	8,051	2,013	8,051	R$/m³
Residencial	Fixa	18,02	4,5	18,02	R$/mês
	0 a 5 m³	1,5	0,38	1,5	R$/m³
	> 5 a 10 m³	3,438	0,86	3,438	R$/m³
	> 10 a 15 m³	6,941	1,736	6,941	R$/m³
	> 15 a 20 m³	8,735	2,184	8,735	R$/m³
	> 20 a 40 m³	10,435	2,609	10,435	R$/m³
	> 40 m³	16,101	4,026	16,101	R$/m³
Comercial	Fixa	27	6,75	27	R$/mês
	0 a 5 m³	3,78	0,95	3,78	R$/m³
	> 5 a 10 m³	4,807	1,202	4,807	R$/m³
	> 10 a 20 m³	8,777	2,194	8,777	R$/m³
	> 20 a 40 m³	10,067	2,517	10,067	R$/m³
	> 40 a 200 m³	11,065	2,766	11,065	R$/m³
	> 200 m³	12,439	3,109	12,439	R$/m³
Industrial	Fixa	27	6,75	27	R$/mês
	0 a 5 m³	3,78	0,95	3,78	R$/m³
	> 5 a 10 m³	4,807	1,202	4,807	R$/m³
	> 10 a 20 m³	8,777	2,194	8,777	R$/m³
	> 20 a 40 m³	10,067	2,517	10,067	R$/m³
	> 40 a 200 m³	11,065	2,766	11,065	R$/m³
	> 200 m³	12,439	3,109	12,439	R$/m³
Pública	Fixa	22,49	5,63	22,49	R$/mês
	0 a 5 m³	3,41	0,86	3,41	R$/m³
	> 5 a 10 m³	4,307	1,077	4,307	R$/m³
	> 10 a 20 m³	8,267	2,066	8,267	R$/m³
	> 20 a 40 m³	9,288	2,322	9,288	R$/m³
	> 40 a 200 m³	10,578	2,645	10,578	R$/m³
	> 200 m³	11,465	2,866	11,465	R$/m³

EDC = esgotamento dinâmico com coleta (25% da tarifa de água)
EDT = esgotamento dinâmico com coleta e tratamento (100% da tarifa de água)
Fonte: ARSAE-MG, 2020.

A prefeitura municipal não cobra nenhuma tarifa ou taxa dos usuários que estão na área sob sua responsabilidade. Inexistem informações sobre esse assunto no SNIS.

O SNIS possui 3 indicadores relacionados à tarifa, demonstrados na tabela a seguir. Deve-se ressaltar que estes indicadores levam em conta não somente a tabela tarifária, mas também os hábitos de consumo da população, além da participação de cada categoria no consumo e no faturamento.

Tabela 51 - Indicadores IN004, IN005 e IN006 do SNIS.

Descrição	2015	2016	2017	2018
IN004 - Tarifa média praticada (R$/m³)	3,75	4,39	4,11	5,33
IN005 - Tarifa média de água (R$/m³)	4,39	5,07	4,69	6,08
IN006 - Tarifa média de esgoto (R$/m³)	2,73	3,35	3,25	4,20

Fonte: SNIS, 2015-2018.

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

4.2.3.3. Faturamento, Arrecadação e Evasão

O relatório da ARSAE-MG não apresenta dados financeiros. As únicas informações obtidas são as informadas no SNIS, demonstradas na Tabela 52 com dados do faturamento, arrecadação e do índice de evasão (inadimplência). Percebe-se uma média do índice de evasão próximo de 5,5% no ano de 2018. O índice negativo em 2017 refere-se a um possível recebimento de faturas atrasadas, aumentando a arrecadação frente as receitas operacionais.

Tabela 52 - Faturamento, Arrecadação e Evasão do SES.

Descrição	2015	2016	2017	2018
FN002 - Receita operacional direta de água (R$/ano)	8.444.433	9.516.596	8.782.933	12.400.456
FN003 - Receita operacional direta de esgoto (R$/ano)	3.330.491	4.114.432	4.035.056	5.643.799
FN004 - Receita operacional indireta (R$/ano)	208.859	208.575	183.845	249.501
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) - R$/ano	11.983.782	13.839.604	13.001.834	18.293.756
FN006 - Arrecadação total (R$/ano)	11.197.943	13.002.160	14.728.696	17.282.269
IN029 - Índice de evasão de receitas (%)	6,56	6,05	-13,28	5,53

Fonte: SNIS, 2015-2018.

4.2.3.4. Despesas com os serviços

Quanto as diversas despesas com a prestação dos serviços, estão apresentadas na sequência as informações obtidas pelo SNIS.

Tabela 53 - Despesas com a prestação dos serviços.

Descrição	2015	2016	2017	2018
FN010 - Despesa com pessoal próprio (R$/ano)	3.511.454	2.976.863	2.656.865	3.619.852
FN011 - Despesa com produtos químicos (R$/ano)	145.907	147.594	125.558	143.714
FN013 - Despesa com energia elétrica (R$/ano)	1.160.798	1.215.689	1.082.301	1.677.147
FN014 - Despesa com serviços de terceiros (R$/ano)	1.016.230	1.209.271	867.636	1.625.782
FN027 - Outras despesas de exploração (R$/ano)	520.465	782.560	1.006.440	-549.369
FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R$/ano)	739.177	922.884	883.676	1.406.563
FN015 - Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano)	7.094.031	7.254.861	6.622.476	7.923.690
FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	1.382.678	1.085.769	724.100	788.816
FN019 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	1.812.655	2.404.638	2.064.886	2.822.636
FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	-53.389	472.939	0	0
FN028 - Outras despesas com os serviços	532.711	445.386	411.582	0
FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) (R$/ano)	10.768.686	11.663.593	9.823.044	11.535.141

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Para efeito de análise das despesas apresentadas anteriormente, foram feitas algumas comparações para a verificação da participação de cada grupo de despesas em relação à despesa de exploração, conforme Figura 44.

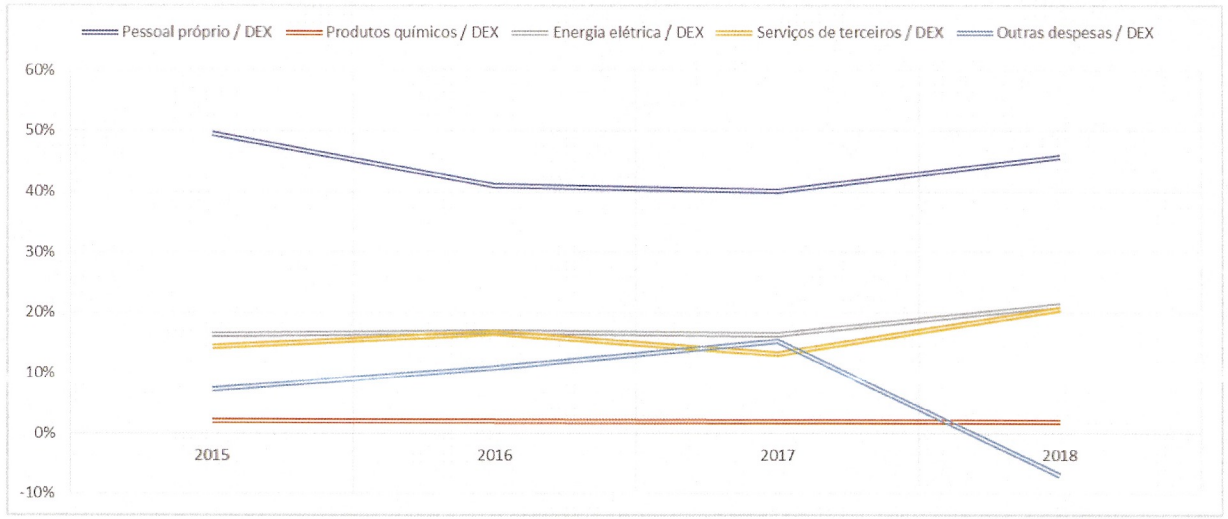


Figura 44 - Participação de cada grupo de despesas em relação às Despesas de Exploração (DEX).

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Analisando as informações acima sobre as despesas, percebe-se que as despesas com o pessoal próprio é o item mais representativo, alcançando quase 50% do total. Os gastos com serviços de terceiros e energia elétrica são praticamente iguais em 20% cada sobre o gasto total. As despesas com produtos químicos é baixa ao longo do período analisado e o valor negativo em 2018 informado no campo Outras Despesas está incoerente.

Comparando as despesas de exploração (DEX) e a despesa total com os serviços (DTS) frente a receita operacional total, percebe-se que elas representam em média 49% e 74% respectivamente.

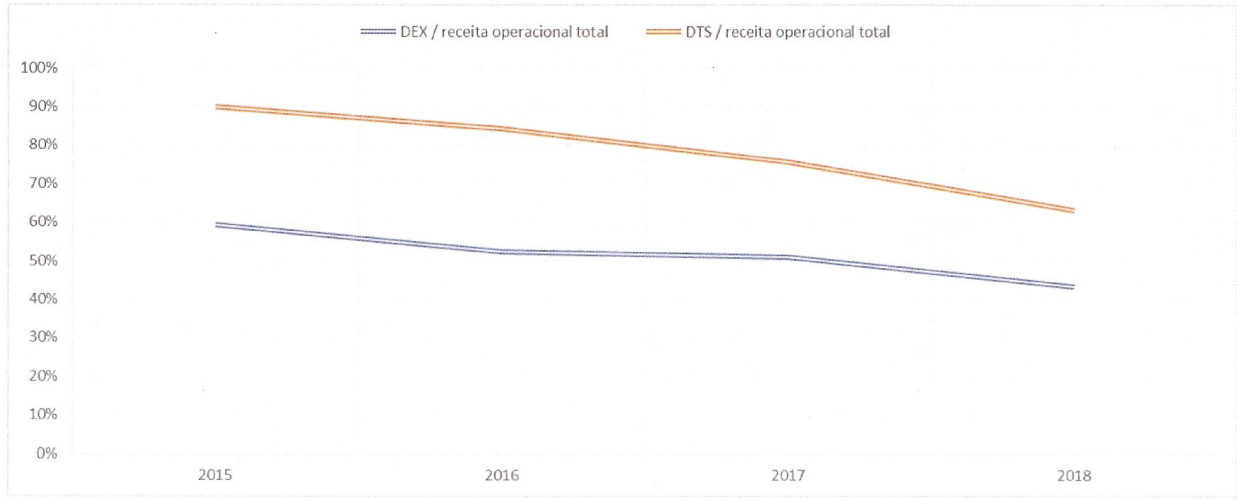


Figura 45 - Participação das despesas em relação às receitas.

Fonte: SNIS, 2015-2018.

4.2.3.1. Investimentos no sistema

O SNIS apresenta investimentos realizados pela COPASA, demonstrados na sequência para o período entre 2015 a 2018. Percebe-se que os investimentos no sistema de esgotamento não chegam a representar 0,6% da arrecadação, possuindo uma média de 0,22% da arrecadação.

Tabela 54 - Investimentos realizados pela COPASA.

Descrição	2015	2016	2017	2018
FN023 - Invest. realizado em abastec. de água pelo prestador (R$/ano)	0	103.447	276.775	472.708
FN024 - Invest. realizado em esgot. sanitário pelo prestador (R$/ano)	0	126.022	357.510	544.594
FN025 - Outros invest. realizados pelo prestador de serviços (R$/ano)	0	72.929	1.979	15.093

Fonte: SNIS, 2015-2018.

4.2.3.2. Recursos humanos

O SNIS apresenta as seguintes informações sobre os recursos humanos que fazem a prestação dos serviços. Relata-se a existência de 39 funcionários próprios e em média está se mantendo constante a relação entre pessoal terceirizado.

Tabela 55 - Recursos Humanos da COPASA.

Descrição	2015	2016	2017	2018
FN026 - Quantidade total de empregados próprios (Empregados)	41	38	38	39
IN018 - Quantidade equivalente de pessoal total (empregado)	51,58	55,55	50,41	55,79
IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio (econ./empreg.)	549,94	583,58	632,55	654,18
IN008 - Despesa média anual por empregado (R$/empreg.)	87.786	75.364	69.918	94.022
IN019 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) (econ./empreg. eqv.)	426,51	415,00	476,84	451,43
IN045 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água (empreg./mil lig.)	3,65	3,40	3,14	3,06
IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) (ligações/empregados)	385,37	378,55	436,52	412,46

Fonte: SNIS, 2015-2018.

Além do número de trabalhadores, podem ser analisados também os índices calculados pelo SNIS. Para tanto, algumas definições retiradas do SNIS são importantes:

- O indicador IN018 representa a quantidade total de trabalhadores envolvidos diretamente com a prestação dos serviços. O cálculo desse valor é obtido da soma dos empregados próprios mais a estimativa da quantidade de empregados de terceiros;
- O índice de produtividade de pessoal total (indicador IN102) é medido segundo a quantidade de ligações ativas (água + esgotos) dividida pela quantidade equivalente de pessoal total (IN018).

A Tabela 56 demonstra os valores nacionais e regionais do indicador IN102 divulgados pelo SNIS.

Tabela 56 - Índice de produtividade de pessoal total (IN102) para o ano de 2018.

Região	Abrangência				
	Regional	Microrregional	Local - direito público	Local - direito privado	Local - empresa privada
Norte	208,7	191,6	176,5		342,9
Nordeste	364,4		250,9	269,0	195,6
Sudeste	542,0	302,1	266,3	288,4	305,0
Sul	437,6	200,7	189,0	230,7	200,6
Centro-Oeste	412,7	489,7	233,8		291,7
Brasil	445,2	284,4	246,3		290,6

Fonte: SNIS, 2018.

O índice de produtividade de pessoal total (IN102) da COPASA em Extrema para o ano 2018 foi de cerca de 412 ligações/empregados. Comparando este número com os dados da Tabela 56, percebe-se que, considerando os valores de produtividade das empresas regionais (categoria à qual pertence a COPASA), Extrema tinha, em 2018, um índice inferior ao apresentado pela região sudeste e ao do Brasil.

Deve-se ressaltar que, nesta comparação, deve ser levado em conta que cada sistema tem suas peculiaridades, tais como: número de unidades (ETAs, ETEs, unidades de recalque), topografia, qualidade e distância dos mananciais, etc.

Outra informação importante contida na Tabela 56 é a despesa média anual por empregado, que em 2018 foi de R$ 94.022/ano ou R$ 7.835/mês por empregado próprio. Nesse valor está contida a soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale-transporte, planos de saúde e previdência privada.

4.2.4. Bacias e Sub-bacias Hidrográficas

O município de Extrema está totalmente inserido na Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ), composta por mais 66 municípios do estado de São Paulo e Minas Gerais, onde situam-se as nascentes dos rios Jaguari e Atibaia, ambos formadores do rio Piracicaba.

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

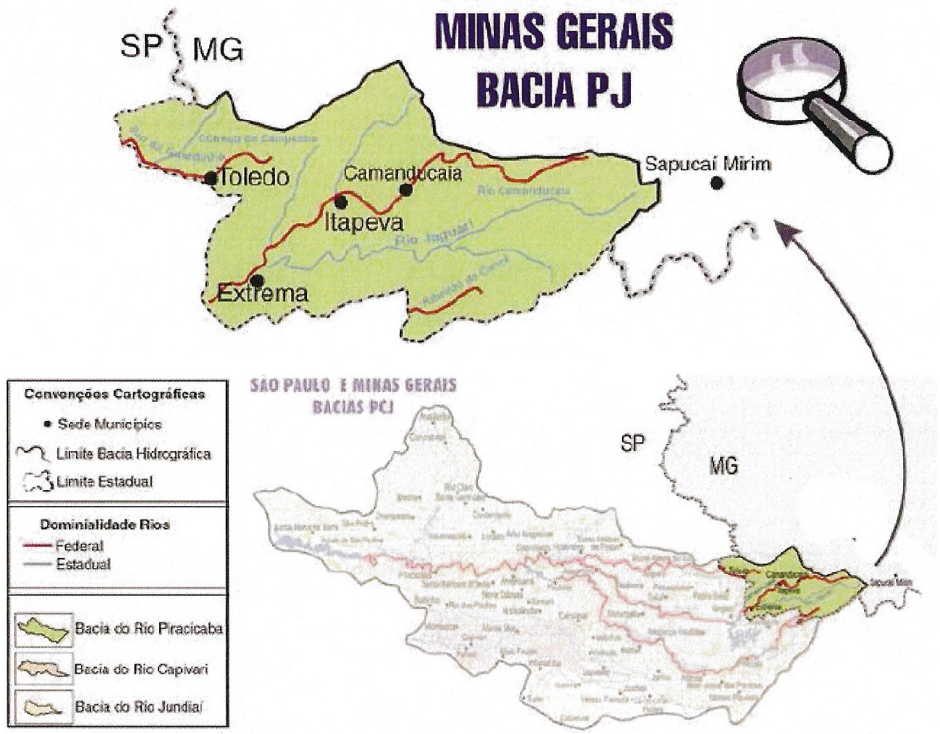


Figura 46 - Mapa da bacia hidrográfica PCJ - detalhe região de Extrema (MG).
Fonte: Projeto Conservador das Águas, 2005.



Figura 47 - Mapa da bacia hidrográfica PCJ - divisão das sub-bacias.
Fonte: Agência das Bacias PCJ, 2020.

Essas sub-bacias fazem parte do sistema Cantareira, construído para permitir a reversão de água para a bacia do Alto Tietê, como reforço ao abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

Segundo o Plano Municipal de Recursos Hídricos de Extrema (2013), a região mineira da bacia é uma das mais ricas em disponibilidade hídrica superficial do estado de Minas Gerais, com altas contribuições específicas e elevado índice pluviométrico (média de 1.600 a 1.800 mm por ano).

Pelo IGAM-MG, o município de Extrema (MG) faz parte da unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) dos Rios Piracicaba e Jaguari - PJ1. O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari foi criado pelo Decreto nº 44.433 de 04/01/2007.

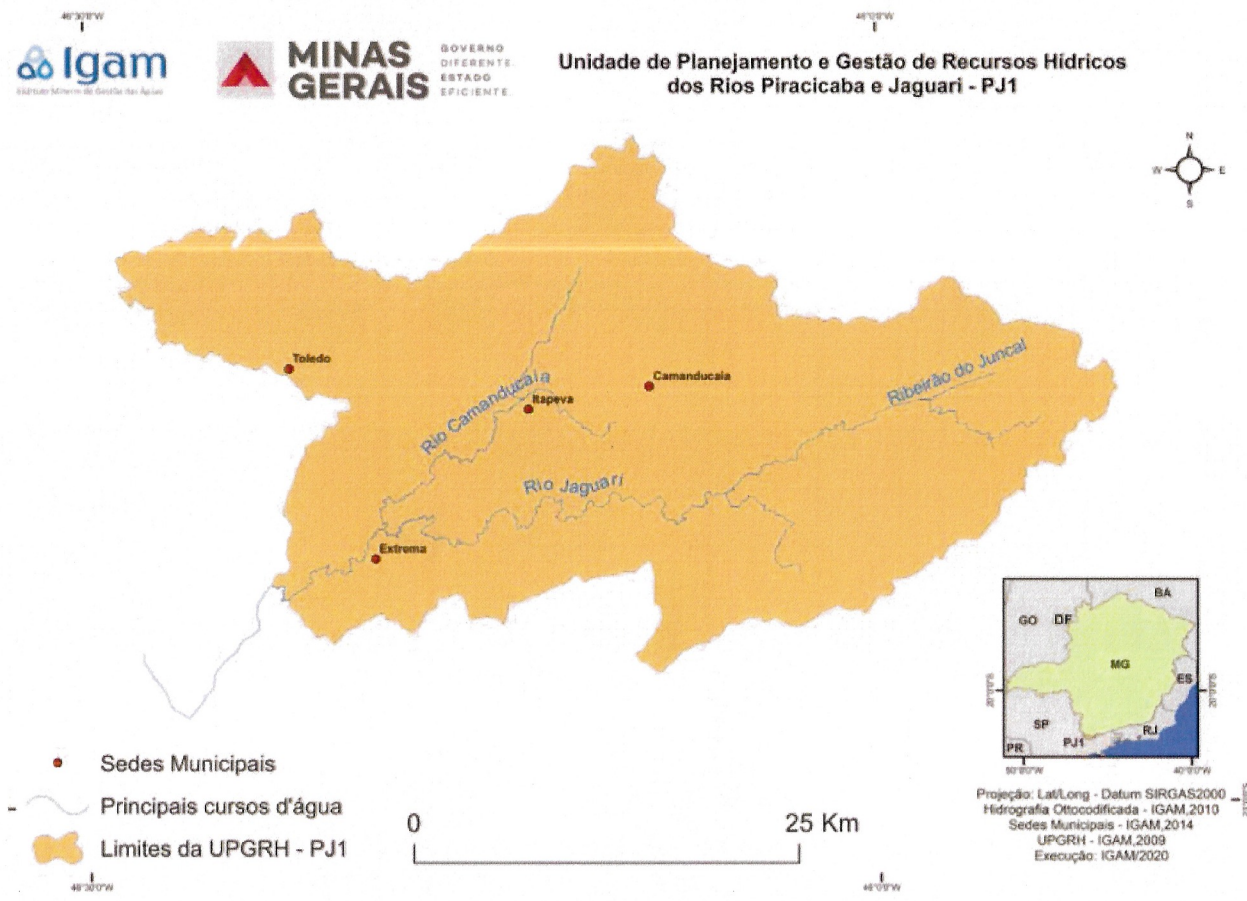


Figura 48 - UPGRH dos rios Piracicaba e Jaguari - PJ1.
Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2020.

A região do município de Extrema foi dividida em 8 bacias hidrográficas principais, de acordo com o Projeto Conservador das Águas (2005) através da Lei Municipal nº 2.100/2005.

Com um total de área territorial de aproximadamente 24.458 hectares, os rios principais que atravessam o município são o Camanducaia e o Jaguari.

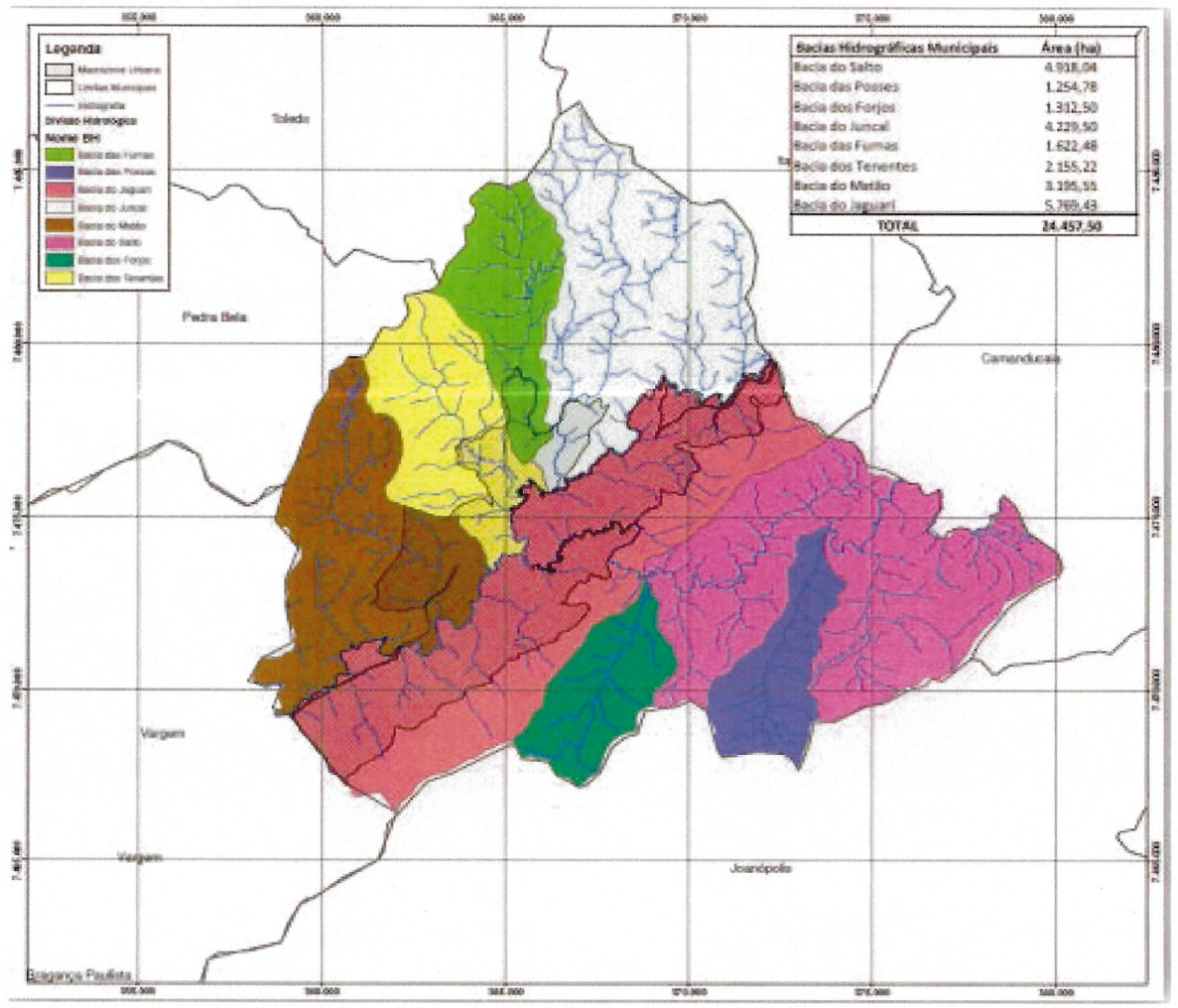


Figura 49 - Mapa da divisão hidrográfica do município de Extrema.
Fonte: PMRH-Extrema, 2013.

Tabela 57 - Áreas das bacias hidrográficas do município de Extrema.

Bacias Hidrográficas Municipais	Área (ha)	Área (%)
1 - BH do Salto	4.918,04	20,1
2 - BH das Posses	1.254,78	5,1
3 - BH dos Forjos	1.312,50	5,4
4 - BH do Juncal	4.229,50	17,3
5 - BH das Furnas	1.622,48	6,6
6 - BH dos Tenentes	2.155,22	8,8
7 - BH do Matão	3.195,55	13,1
8 - BH do Jaguari	5.769,43	23,6
TOTAL	24.457,50	100,0

Fonte: PMRH-Extrema, 2003.

O plano levantou que o município de Extrema possui cerca de 390 km lineares de cursos d'água, cerca de 305 nascentes (índice de 1,27 nascentes/km²) e 8.125,4 ha de áreas de conservação ambiental (33,22% do território).

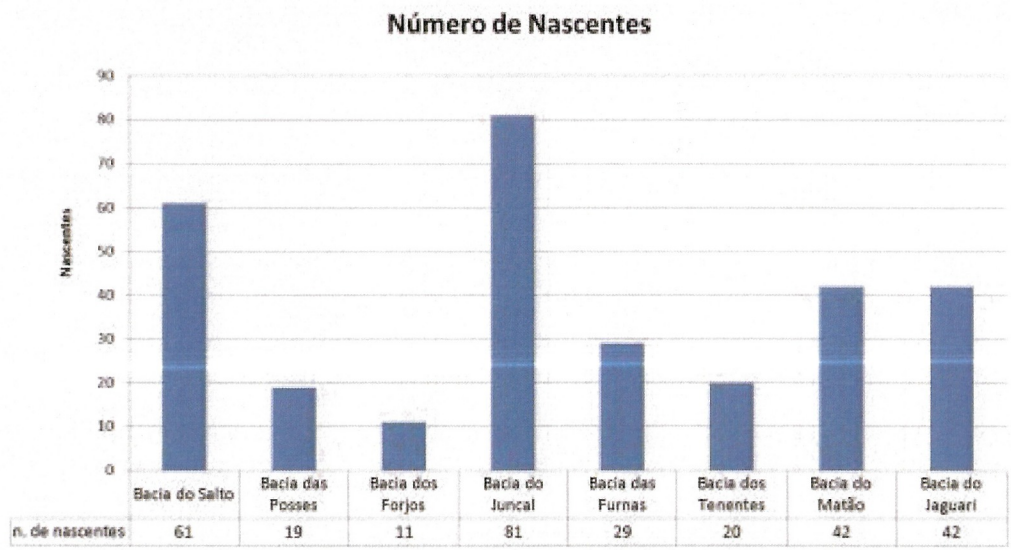


Figura 50 - Número de nascentes nas bacias hidrográficas.
Fonte: PMRH-Extrema, 2013.

O Plano das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (2020), obteve resultados para disponibilidade hídrica do posto 62600000, na bacia do rio Jaguari (cerca de 37,5 km a jusante do município de Extrema), de $Q_{7,10}$ com 8,057 m³/s, Q_{95} com 6,272 m³/s e Qmlp com 35,064 m³/s. Na Zona 1 (cujo exutório está próximo do município) o valor do $Q_{7,10}$ é de 4,01 m³/s

O PBPCJ (2020) demonstra que as maiores demandas da Zona 1 são abastecimento urbano (0,191), irrigação (0,131), industrial (0,034) e dessedentação animal (0,025), totalizando 0,381 m³/s. Assim, o percentual de comprometimento hídrico da Zona 1 é de 9,1% na relação da demanda pela disponibilidade e de 3,8% do consumo pela disponibilidade, possuindo um saldo hídrico de 3,85 m³/s.

A definição do enquadramento em classes dos corpos d'água é o estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo para garantir aos usuários a qualidade necessária ao atendimento de seus usos. O PBPCJ (2020) propôs Classe 2 para todos os rios pertencente ao município de Extrema-MG, pois o CBH dos rios Piracicaba e Jaguari (PJ1) não possuem a definição de enquadramento. O município vizinho de Vargem-MG, a jusante no rio Jaguari possui Classe 1.

Ensaios apresentados pela Secretaria do Meio Ambiente de corpos d'água no município demonstraram resultados abaixo dos limites estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 01/2008 - Águas Classe 2.

4.2.5. Estação de Tratamento de Esgoto

O município conta com 6 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) implantadas e em operação, detalhadas na sequência.

4.2.5.1. ETE Jaguari

Atende a maioria da população do município, possui capacidade de tratar 45 L/s segundo a ARSAE-MG (2018) a nível secundário. Já o PMSB (2019) indica uma capacidade de 35 L/s. A unidade é composta por tratamento preliminar, reatores anaeróbios (UASB) e filtro percolador. Ela também é chamada de ETE Principal. O início de sua atividade foi em 2014.

A vazão média de operação é de 35 L/s e máxima de 40 L/s, estando assim próxima do limite operacional. Segundo relatório da ARSAE-MG, existia uma previsão da COPASA de ampliação dessa unidade no ano de 2022.

Seu terreno é amplo com aproximadamente 4 hectares, permitindo ampliações, possui cercamento e em seu perímetro existe um cinturão verde. Localizada nas coordenadas geográficas UTM Lat. 7.471.070,53 m S, Long. 361.210,74 m E (SIRGAS 2000, Fuso 23 K).



Figura 51 - Unidades operacionais da ETE Jaguari.
Fonte: ARSAE-MG, 2018.

O esgoto bruto adentra no tratamento preliminar em uma caixa distribuidora, sendo direcionado para dois canais isolados por comportas, contendo cada um gradeamento grosseiro de limpeza manual seguido de desarenadores. A descarga da areia conduz para os leitos de secagem. O efluente segue para a Calha Parshall contendo um medidor de vazão ultrassônico.

Após o tratamento preliminar, o esgoto é encaminhado por gravidade até o Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB), dividido em 4 módulos. Esse reator possui uma manta de lodo biológico (biomassa) densa e de elevada atividade metabólica, no qual ocorre a digestão anaeróbia da matéria orgânica do esgoto, em fluxo ascendente. O biogás gerado no processo de tratamento, dentro do reator, é encaminhado para o queimador antes de ser lançado na atmosfera, entretanto o mesmo encontra-se desativado. Nessa fase já foi realizada significativa remoção de matéria orgânica e o lodo encontra-se digerido. Essa estrutura apresenta sinais de corrosão nas escadas e gradeamentos.

O efluente segue para o único Filtro Biológico Percolador, constituído por um tanque circular preenchido com material grosseiro, servindo de meio suporte para adesão da biomassa. O efluente é lançado por cima por dispersores rotativos, adentra pelo material grosseiro em fluxo descendente pelo suporte, com a presença de ar, removendo a matéria orgânica remanescente metabolizada aerobicamente.

Próxima etapa do tratamento, o efluente segue para uma caixa divisora de vazão e posteriormente adentra no decantador secundário, cuja função é realizar a sedimentação final dos sólidos.

Não é realizada a aplicação de qualquer produto químico nas etapas de tratamento, assim, não é realizada a desinfecção do efluente tratado antes de ser encaminhado ao corpo receptor.

O efluente tratado é lançado no rio Jaguari, afastado a mais de 80 metros da estação, não ocupando áreas de preservação permanente.

Uma elevatória ao lado do decantador faz a recirculação do lodo, encaminhando para o tratamento preliminar. Outra elevatória recebe o efluente tratado e realiza a recirculação do esgoto transportando para uma caixa após o reator anaeróbio. Ambas as unidades possuem dois conjuntos motobomba, sendo um reserva.

O lodo digerido do UASB é encaminhado para desidratação em leitos de secagem e posteriormente destinados para duas valas de aterro localizadas dentro da estação, com uma média de geração de 50 toneladas por mês. Os resíduos de gradeamento e a areia são encaminhados para as mesmas valas, em uma média de 8,1 toneladas ao mês.

Inexiste implantado um gerador nem um supervisório que permite a visualização do tratamento a distância e nem automação do sistema.



Reservatório (acima), trat. Preliminar (centro) e UASB (abaixo)



Reator anaeróbio UASB (Fonte: Gazeta da Cidade)



UASB (Fonte: ARSAE-MG)



Cinturão verde (fundo) e área de ampliação



Filtro biológico (Fonte: Gazeta da Cidade)



Decantador Secundário (Fonte: ARSAE-MG)



Escritório, laboratório e banheiros



Almoxarifado



Laboratório



Vista aérea

Figura 52 - Fotos obtidas da internet e do Relatório de Controle Ambiental (RCA) da ETE Jaguari.
Fonte: RT - Reserva Técnica Consultoria Ambiental, 2019, ARSAE-MG, 2018 e Gazeta da Cidade, 2015.

Três funcionários da COPASA fazem a operação e limpeza da estação, dando suporte nas demais estações quando necessário.

A estação possui Licença de Operação em caráter corretivo (LOC) nº 13/2020, com validade até 09/04/2030.

Possui outorga de lançamento de efluente nº 701 de 8 de junho de 2018, válida até 17/08/2035.

A ETE está inserida em uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, denominada Área de Proteção Ambiental Fernão Dias, instituída pelo Decreto n° 38.925, de 17/07/1997 e criada por Portaria nº 016, de 26/02/2009, tendo seu plano de manejo aprovado pela Deliberação nº 1.439, de 15/10/2009.

Existem ainda uma construção em alvenaria contendo depósito, copa, escritório, vestiário e o laboratório. Este realiza apenas as análises rotineiras (pH, temperatura e sólidos sedimentáveis em cone Imhoff e preparação para análises físico químicas e bacteriológicas), e as demais são realizadas pelos laboratórios centrais da COPASA em Pouso Alegre, Varginha e Belo Horizonte.

Foi instalado um poço profundo para captação de água com a condução para um reservatório de 10 m³.

O Relatório de Controle Ambiental demonstrou resultados amostrais do afluente e efluente, datados de maio de 2018, demonstrados abaixo.

PARÂMETROS BIMESTRAIS DA ETE	UNIDADE	3º BIMESTRE DE 2018
Condutividade elétrica efluente	uS/cm	526,40
DBO afluente	mg/l	192,10
DBO efluente	mg/l	40,10
DQO afluente	mg/l	445,30
DQO efluente	mg/l	148,00
***E Coli* efluente final - maior vazão**	NMP	20.770.000,00
***E Coli* efluente final - menor vazão**	NMP	7.920.000,00
pH efluente	-	7,31
Sólidos Sedimentáveis afluente	ml/L	2,50
Sólidos Sedimentáveis efluente	ml/L	0,20
Vazão média mensal afluente	L/s	24,20
Vazão média mensal efluente	L/s	24,20
DATA DA COLETA:MÊS/ANO		**05/2018**

Figura 53 - Resultados das análises bimestrais da ETE Jaguari.
Fonte: RT - Reserva Técnica Consultoria Ambiental, 2019.

PARÂMETROS SEMESTRAIS DA ETE	UNIDADE	1º SEMESTRE DE 2018
Cloreto total efluente	mg/l	73,00
Fósforo total efluente	mg/l	6,08
Nitrato efluente	mg/l	0,80
Nitrogênio amoniacal total efluente	mg/l	40,20
Óleos e graxas efluente	mg/l	5,00
ATA efluente	mg/l	1,410
DATA DA COLETA:MÊS/ANO		**05/2018**

Figura 54 - Resultados das análises semestrais da ETE Jaguari.
Fonte: RT - Reserva Técnica Consultoria Ambiental, 2019.

Analisando os resultados percebe-se uma concentração baixa de matéria orgânica afluente, causado provavelmente por alta infiltração nas tubulações coletoras ou pela presença de sistema misto de redes, contendo água de chuva misturada ao esgoto. O esgoto tratado está de acordo com o exigido pela legislação quanto aos parâmetros de lançamento. Segundo o Relatório de Controle Ambiental, a eficiência na remoção de DBO é de 85% e na remoção de coliformes termotolerantes é de 99,99%.

No estado de Minas Gerais, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de maio de 2008, define os padrões de lançamento de efluentes em cursos d'água, estabelecendo limites máximos para os parâmetros de qualidade.

No relatório da ARSAE foram apresentadas análises do período set/2017 a jul/2018 demonstrando os parâmetros de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), potencial hidrogeniônico (pH) e sólidos sedimentáveis (SSED). Pelos poucos resultados apresentados, observa-se que a DBO afluente é relativamente baixa, demonstrando diluição do esgoto bruto. Ademais, os demais resultados atendem a legislação quanto ao lançamento.

MESES	DBO			DQO			pH		SSED	
	A	E	EFIC	A	E	EFIC	A	E	A	E
set/17	195,9	39,7	80%	456,9	66,3	85%	-	7,6	4,3	0,3
jan/18	296,5	50,3	83%	377,1	66,8	82%	-	7,5	14	0,1
mar/18	325,7	24,3	93%	719,2	70,1	90%	-	7,8	1,2	0,1
mai/18	192,1	40,1	79%	445,3	148	67%	-	7,3	2,5	0,2
jul/18	149	53,5	64%	727,7	219	70%	-	6,7	3	0,3
MÉDIA	232	42	80%	545	114	79%	-	7,4	5,0	0,2
VALORES DE REFERÊNCIA	≤ 60 mg/L ou eficiência ≥ 60% e média anual ≥ 70%			≤ 180 mg/L ou eficiência ≥ 55% e média anual ≥ 65%			6,0 a 9,0		≤ 1mL/L	

DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; PH – potencial hidrogeniônico; SSED – sólidos sedimentáveis; A – afluente; E – efluente; EFIC – eficiência de remoção.

Figura 55 - Análises do afluente e efluente na ETE Jaguari.
Fonte: ARSAE-MG, 2018.

Um ensaio realizado em 2019 pela Secretaria do Meio Ambiente confirmou a eficiência do tratamento dessa estação.

4.2.5.2. ETE Mantiqueira

Atende a região mais a sudoeste do município (bairro Mantiqueira e proximidades), possui capacidade de tratar 3,0 L/s a nível secundário, composto reatores anaeróbios (UASB) e reator aeróbio (atualmente desativado).

O início de sua atividade foi em dezembro de 2017. A vazão média de operação é de 0,7 L/s.

Seu terreno é de aproximadamente 457 m², totalmente cercado. Existem terrenos vizinhos ao lado sem construções, permitindo ampliações. Localizada nas coordenadas geográficas UTM Lat. 7.469.086,32 m S Long. 359270.57 m E (SIRGAS 2000, Fuso 23 K), na rua Loreto Nunes no bairro Mantiqueira.

A estação possui 7 reatores feitos em fibra de vidro. O esgoto bruto chega na estação direto no poço de visita da elevatória, que possui dentro uma caixa de areia e conta com apenas um conjunto motobomba instalado. Não existe gradeamento implantado nem aferição da vazão.

A elevatória conduz o esgoto bruto para 3 Reatores Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB). Esse processo de tratamento já foi explicado anteriormente. O biogás gerado no processo de tratamento é lançado na atmosfera, gerando mau odor na vizinhança. Nessa fase já foi realizada significativa remoção de matéria orgânica e o lodo encontra-se digerido. Essa estrutura apresenta sinais graves de corrosão nas escadas e gradeamentos.

O efluente seguiria para 2 Reatores Aeróbios e posteriormente para 2 Decantadores secundários, entretanto os mesmos estão fora de operação. Segundo os operadores da COPASA, apenas o UASB já atende os parâmetros de lançamento exigidos pela legislação, desse modo não os utilizam mesmo instalados no local devido à pouca carga orgânica no afluente.

Não é realizada a aplicação de qualquer produto químico nas etapas de tratamento, assim, não é realizada a desinfecção do efluente tratado antes de ser encaminhado ao corpo receptor.

O efluente tratado é lançado em um afluente do rio Jaguari denominado córrego da Divisa, estando a cerca de 200 m do desemboque nesse rio. A estação não ocupa áreas de preservação permanente.

O lodo digerido do UASB é armazenado em uma caixa de concreto, para posteriormente um caminhão terceirizado retirar os resíduos e encaminhar para as duas valas de aterro localizadas dentro da ETE Jaguari. A geração média de geração lodo da ETE Mantiqueira é de 200 kg por mês. Os resíduos de gradeamento e a areia são encaminhados para as mesmas valas, em uma média de 50 kg por mês.

Inexiste implantado um gerador nem um supervisório que permite a visualização do tratamento a distância e nem automação do sistema.



Cercamento e quadro de força



Reatores em fibra



Cercamento e reatores (Fonte: ARSAE-MG)



Reator aeróbio desativado (Fonte: ARSAE-MG)

Figura 56 - Fotos obtidas do Relatório de Controle Ambiental (RCA) da ETE Mantiqueira.
Fonte: RT - Reserva Técnica Consultoria Ambiental, 2019 e ARSAE-MG, 2018.

Não existe equipe operacional fixa nessa unidade, recebendo manutenção e limpezas esporádicas pela equipe dos 3 funcionários da COPASA alocados na ETE Jaguari.

A estação possui Licença de Operação em caráter corretivo (LOC) nº 14/2020, com validade até 09/04/2030.

A ETE Mantiqueira não possui outorga de lançamento de efluente.

Esta unidade encontra-se inserida em uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, denominada Área de Proteção Ambiental Fernão Dias, instituída pelo Decreto n° 38.925, de 17/07/1997

e criada por Portaria nº 016, de 26/02/2009, tendo seu plano de manejo aprovado pela Deliberação nº 1.439, de 15/10/2009.

Ensaios laboratoriais são encaminhados para a realização na ETE Jaguari.

No relatório da ARSAE foram apresentadas análises do período abr/2018 a jul/2018, demonstrando uma concentração de DBO afluente bem maior do que o padrão residencial, com média de 814 mg/l, prejudicando o alcance da meta de lançamento. Constatou-se que os parâmetros DBO e DQO não atenderam aos limites estabelecidos pela legislação.

MESES	DBO			DQO			pH		SSED	
	A	E	EFIC	A	E	EFIC	A	E	A	E
abr/18	1154,6	255,1	78%	1936,6	729,9	62%	-	6,62	1	0,6
mai/18	534,6	480,5	10%	794,2	1048,4	-32%	-	6,76		
jun/18	472,7	345,3	27%	821,3	717,1	13%	-	6,7	5	0,8
jul/18	1092,3	412,8	62%	1804,2	657,5	64%	-	6,7		
MÉDIA	814	373	44%	1339	788	27%	-	6,7	3,0	0,7
VALORES DE REFERÊNCIA	≤ 60 mg/L ou eficiência ≥ 60% e média anual ≥ 70%			≤ 180 mg/L ou eficiência ≥ 55% e média anual ≥ 65%			6,0 a 9,0		≤ 1mL/L	

DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; PH – potencial hidrogeniônico; SSED – sólidos sedimentáveis; A – afluente; E – efluente; EFIC – eficiência de remoção.

Figura 57 - Análises do afluente e efluente na ETE Mantiqueira.
Fonte: ARSAE-MG,2018.

Um ensaio realizado em 2019 pela Secretaria do Meio Ambiente apresentou DBO e DQO menores, similares ao de característica de esgoto domiciliar (347 e 844, respectivamente) e demonstram uma eficiência mais de 90 % na remoção de DBO e DQO, corroborando assim com o relatado pelos funcionários da COPASA justificando a não necessidade do pós tratamento ao reator anaeróbio. Como foi realizado um único ensaio de contraprova, quando comparado com o histórico do ARSAE-MG, deverão ser realizados mais testes futuramente para validar a necessidade de ativação do pós-tratamento.

4.2.5.3. ETE Roseiras

Atende a região mais a nordeste do município (bairros Roseira I, II e proximidades), com uma capacidade de tratar 3,0 L/s a nível secundário, composto reatores anaeróbios (UASB) e reator aeróbio (atualmente desativado). Possui projeto para ampliação para 4 L/s, e seu início operacional é de 2016, e a vazão média de operação é de 1,5 L/s.

Seu terreno é de aproximadamente 1.900 m², totalmente cercado. Existem terrenos vizinhos ao lado sem construções, permitindo ampliações. Localizada nas coordenadas geográficas UTM Lat. 7.476.224,67 m S Long. 368.291,97 m E (SIRGAS 2000, Fuso 23 K).

A estação possui 7 reatores feitos em fibra de vidro, similar à ETE Mantiqueira. O esgoto bruto chega na estação em uma caixa de distribuição que serve também como desarenador. Não existe gradeamento implantado nem aferição da vazão.

A caixa distribuidora conduz o esgoto bruto para 3 Reatores Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB). Esse processo de tratamento já foi explicado anteriormente. O biogás gerado no processo de tratamento é conduzido para filtros improvisados contendo carvão ativado, realizando o tratamento dos gases por adsorção, auxiliando na remoção do mau odor, para posterior lançamento na atmosfera. Nessa fase já foi realizada significativa remoção de matéria orgânica e o lodo encontra-se digerido. Essa estrutura apresenta alguns sinais de corrosão nas escadas. Os pisos de madeira das passarelas foram trocados recentemente.

O efluente seguiria para 2 Reatores Aeróbios e posteriormente para 2 Decantadores secundários, entretanto os mesmos estão fora de operação. Segundo os operadores da COPASA, apenas o UASB já atende os parâmetros de lançamento exigidos pela legislação, desse modo não os utilizam mesmo instalados no local devido à pouca carga orgânica no afluente, entretanto será demonstrado na sequência que essa afirmação não é verídica.

Não é realizada a aplicação de qualquer produto químico nas etapas de tratamento, assim, não é realizada a desinfecção do efluente tratado antes de ser encaminhado ao corpo receptor.

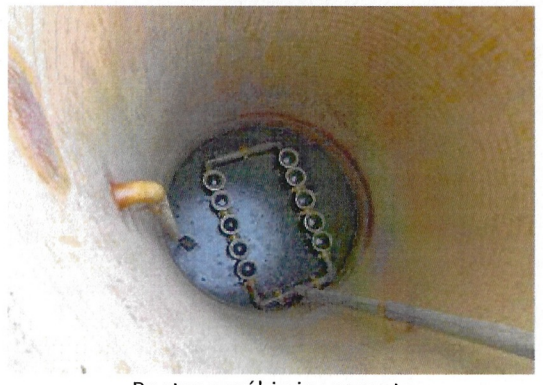
O efluente tratado é lançado em um afluente do rio Camanducaia denominado córrego da Roseira, estando a cerca de 520 m do desemboque nesse rio. A estação não ocupa áreas de preservação permanente.

O lodo digerido do UASB é armazenado em uma caixa de concreto, para posteriormente um caminhão terceirizado retirar os resíduos e encaminhar para as duas valas de aterro localizadas dentro da ETE Jaguari. A geração média de lodo e areia não foram disponibilizadas.

Inexiste implantado um gerador nem um supervisório que permite a visualização do tratamento a distância e nem automação do sistema.


Vista aérea


Decantadores secundários


Reator aeróbio inoperante


Decantador secundário inoperante

Figura 58 - ETE Roseiras.
Fonte: ARSAE-MG, 2018.

Não existe equipe operacional fixa nessa unidade, recebendo manutenção e limpezas esporádicas pela equipe dos 3 funcionários da COPASA alocados na ETE Jaguari.

Essa estação possui Autorização Ambiental de Funcionamento (nº 6.619/2016), entretanto sua vigência foi vencida recentemente em 09/11/2020. A estação não possui outorga de lançamento de efluente.

A ETE está inserida em uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, denominada Área de Proteção Ambiental Fernão Dias, instituída pelo Decreto n° 38.925, de 17/07/1997 e criada por Portaria nº 016, de 26/02/2009, tendo seu plano de manejo aprovado pela Deliberação nº 1.439, de 15/10/2009.

Ensaios laboratoriais são encaminhados para a realização na ETE Jaguari.

No relatório da ARSAE foram apresentadas análises do período set/2017 a jul/2018, demonstrando uma concentração de DBO afluente bem maior do que o padrão residencial, com média de 643 mg/l, prejudicando o alcance da meta de lançamento. Mesmo assim, os resultados atendem a legislação quanto ao lançamento devido às médias de eficiência, por mais que os parâmetros de efluente tenha ficado fora dos limites, com exceção nos meses de fevereiro e maio de 2018 para DBO e de outubro de 2017 e maio de 2018 para o DQO, onde o tratamento não atendeu a legislação.

MESES	DBO			DQO			pH		SSED	
	A	E	EFIC	A	E	EFIC	A	E	A	E
set/17	461	90,9	80%	942	152,6	84%	-	7,02		
out/17	440,1	170	61%	1396,6	672,5	52%		7,03	2,5	3
nov/17	372,1	111,3	70%	635,3	179,1	72%	-	6,7	5	0,2
dez/17	506,3	128,3	75%	1069,3	350,9	67%		6,74	1,5	0,1
jan/18	927,4	105,1	89%	1310,6	306,3	77%		7,23	1,2	0,2
fev/18	495,7	238,1	52%	1115,5	122,4	89%		7,3		
mar/18	658	82,5	87%	945,3	242,3	74%	-	7,1	10	0,3
abr/18	854,6	93,2	89%	1859,9	348	81%		7,4		
mai/18	853,8	765,3	10%	1471	1483,7	-1%	-	7,5	6,5	1
jun/18	792,4	147,8	81%	1207,7	390,5	68%		6,8	4	0,8
jul/18	707,7	90,1	87%	1182,1	355,8	70%	-	6,78		
MÉDIA	643	184	71%	1194	419	67%	-	7,1	4,4	0,8
VALORES DE REFERÊNCIA	≤ 60 mg/L ou eficiência ≥ 60% e média anual ≥ 70%			≤ 180 mg/L ou eficiência ≥ 55% e média anual ≥ 65%			6,0 a 9,0		≤ 1mL/L	
DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; PH – potencial hidrogeniônico; SSED – sólidos sedimentáveis; A – afluente; E – efluente; EFIC – eficiência de remoção.										

Figura 59 - Análises do afluente e efluente na ETE Roseiras.
Fonte: ARSAE-MG,2018.

Um ensaio realizado em 2019 pela Secretaria do Meio Ambiente também apresentou que a estação possui algumas deficiências na remoção de agentes tensoativos, DBO, DQO, sólidos em suspensão e sedimentáveis, com eficiência de apenas 43% na remoção de DBO. Essa estação demonstra uma necessidade de colocar em funcionamento o seu pós-tratamento instalado.

Um novo loteamento popular está sendo construído na região (Roseiras 3) e sua contribuição de esgoto está sendo prevista para tratamento nessa estação.

4.2.5.4. ETE Recanto do Sol

Atende a região mais a norte do município (bairros Recanto do Sol I, II e III), com uma capacidade de tratar 3,5 L/s a nível secundário, composto reatores anaeróbios com filtro anaeróbio conjugado (RAFA-Fan), pré-fabricado em estrutura metálica. Foi implantada pelo loteamento e repassada a operação para a COPASA.

Seu terreno é de aproximadamente 570 m², totalmente cercado. Existem terrenos vizinhos ao lado sem construções, permitindo ampliações com desapropriações. Localizada nas coordenadas geográficas UTM Lat. 7.476.597,67 m S Long. 366.505,07 m E (SIRGAS 2000, Fuso 23 K).

No terreno da estação existe um gradeamento, uma elevatória, a ETE e um booster do sistema de água.

O esgoto bruto chega na estação em uma caixa contendo o gradeamento e segue para a elevatória de esgoto bruto, no qual seu poço serve como desarenador. Essas estruturas possuem tampas metálicas para diminuir o mau odor. Não existe medidor da vazão.

A elevatória conduz o esgoto bruto para um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB ou RAFA). Esse processo de tratamento já foi explicado anteriormente. O biogás gerado no processo de tratamento é conduzido para o queimador de gás, para posterior lançamento na atmosfera. Nessa fase já foi realizada significativa remoção de matéria orgânica e o lodo encontra-se digerido.

O efluente segue para um Filtro Anaeróbio, acoplado na mesma estrutura.

Não é realizada a aplicação de qualquer produto químico nas etapas de tratamento, assim, não é realizada a desinfecção do efluente tratado antes de ser encaminhado ao corpo receptor.

O efluente tratado é lançado em um afluente do rio Camanducaia denominado córrego do Jardim, estando a cerca de 1 km do desemboque nesse rio. A estação não ocupa áreas de preservação permanente.

O lodo digerido do UASB é conduzido para um leito de secagem com cobertura, dividido em duas câmaras, para posteriormente um caminhão terceirizado retirar os resíduos e encaminhar para as duas valas de aterro localizadas dentro da ETE Jaguari. A geração média de lodo e areia não foram disponibilizadas.

Inexiste implantado um gerador nem um supervisório que permite a visualização do tratamento a distância e nem automação do sistema.



Figura 60 - ETE Recanto do Sol.
Fonte: PLANEX, 2020.

Não existe equipe operacional fixa nessa unidade, recebendo manutenção e limpezas esporádicas pela equipe dos 3 funcionários da COPASA alocados na ETE Jaguari.

Essa estação não possui Licença de Operação e não possui outorga de lançamento de efluente.

A ETE está inserida em uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, denominada Área de Proteção Ambiental Fernão Dias, instituída pelo Decreto n° 38.925, de 17/07/1997 e criada por Portaria nº 016, de 26/02/2009, tendo seu plano de manejo aprovado pela Deliberação nº 1.439, de 15/10/2009.

Ensaios laboratoriais são encaminhados para a realização na ETE Jaguari. Não foram disponibilizados resultados de ensaios da ETE Recanto do Sol.

Dois novos loteamentos estão sendo construídos na região (Recanto do Sol II e III) e sua contribuição de esgoto será conduzida para tratamento nessa estação.

4.2.5.5. ETE Barreiros

Atende uma pequena região mais a nordeste do município, com uma capacidade de tratar 1,0 L/s a nível secundário, composto reatores anaeróbios com filtro anaeróbio conjugado (RAFA-Fan), pré-fabricado em estrutura metálica, estação similar à ETE Recanto do Sol.

Seu terreno é de aproximadamente 530 m², totalmente cercado. Existem terrenos vizinhos ao lado sem construções do loteamento, não permitindo ampliações. Localizada nas coordenadas geográficas UTM Lat. 7.474.451,30 m S Long. 367.490,04 m E (SIRGAS 2000, Fuso 23 K).

O esgoto bruto chega na estação em uma caixa contendo o gradeamento e segue para a elevatória de esgoto bruto, no qual seu poço serve como desarenador. Essas estruturas possuem tampas metálicas para diminuir o mau odor. Não existe medidor da vazão.

A elevatória conduz o esgoto bruto para um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB ou RAFA). Esse processo de tratamento já foi explicado anteriormente. O biogás gerado no processo de tratamento é conduzido para o queimador de gás, para posterior lançamento na atmosfera. Nessa fase já foi realizada significativa remoção de matéria orgânica e o lodo encontra-se digerido.

O efluente segue para um Filtro Anaeróbio, acoplado na mesma estrutura.

Não é realizada a aplicação de qualquer produto químico nas etapas de tratamento, assim, não é realizada a desinfecção do efluente tratado antes de ser encaminhado ao corpo receptor.

O efluente tratado é lançado no rio Jaguari, estando a cerca de 100 m do desemboque nesse rio. A estação não ocupa áreas de preservação permanente.

O lodo digerido do UASB é conduzido para um leito de secagem com cobertura, dividido em duas câmaras, para posteriormente um caminhão terceirizado retirar os resíduos e encaminhar para as duas valas de aterro localizadas dentro da ETE Jaguari. A geração média de lodo e areia não foram disponibilizadas.

Inexiste implantado um gerador nem um supervisório que permite a visualização do tratamento a distância e nem automação do sistema.



Figura 61 - ETE Barreiros.
Fonte: PLANEX, 2020.

Não existe equipe operacional fixa nessa unidade, recebendo manutenção e limpezas esporádicas pela equipe dos 3 funcionários da COPASA alocados na ETE Jaguari.

Essa estação não possui Licença de Operação e não possui outorga de lançamento de efluente.

A ETE está inserida em uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, denominada Área de Proteção Ambiental Fernão Dias, instituída pelo Decreto n° 38.925, de 17/07/1997 e criada por Portaria nº 016, de 26/02/2009, tendo seu plano de manejo aprovado pela Deliberação nº 1.439, de 15/10/2009.

Ensaios laboratoriais são encaminhados para a realização na ETE Jaguari. Não foram disponibilizados resultados de ensaios da ETE Barreiros.

4.2.5.6. ETE Pérola

Atende uma pequena região mais no centro-sul do município (bairro Pérola da Mantiqueira e proximidades), com uma capacidade de tratar 1,0 L/s a nível secundário, composto reatores anaeróbios com filtro anaeróbio conjugado (RAFA-Fan), pré-fabricado em estrutura metálica, estação similar à ETE Recanto do Sol.

O início de sua operação foi em 2014. A vazão média de operação é de 0,7 L/s.

Seu terreno é de aproximadamente 80 m², totalmente cercado. Existem terrenos vizinhos ao lado sem construções, permitindo ampliações com desapropriações. Localizada nas coordenadas geográficas UTM Lat. 7.470.562,96 m S Long. 362.284,80 m E (SIRGAS 2000, Fuso 23 K).

O esgoto bruto chega na estação em uma caixa contendo o gradeamento e segue para a elevatória de esgoto bruto, no qual seu poço serve como desarenador. Essas estruturas possuem tampas metálicas para diminuir o mau odor. Não existe medidor da vazão.

A elevatória conduz o esgoto bruto para um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB ou RAFA). Esse processo de tratamento já foi explicado anteriormente. O biogás gerado no processo de tratamento é conduzido para o queimador de gás, para posterior lançamento na atmosfera. Nessa fase já foi realizada significativa remoção de matéria orgânica e o lodo encontra-se digerido.

O efluente segue para um Filtro Anaeróbio, acoplado na mesma estrutura.

Não é realizada a aplicação de qualquer produto químico nas etapas de tratamento, assim, não é realizada a desinfecção do efluente tratado antes de ser encaminhado ao corpo receptor.

O efluente tratado é lançado em um afluente do rio Jaguari denominado córrego Ponte Alta, estando a cerca de 650 m do desemboque nesse rio. A estação não ocupa áreas de preservação permanente.

O lodo digerido do UASB é conduzido para um leito de secagem com cobertura, dividido em duas câmaras, para posteriormente um caminhão terceirizado retirar os resíduos e encaminhar para as duas valas de aterro localizadas dentro da ETE Jaguari. A geração média de lodo e areia não foram disponibilizadas.

Inexiste implantado um gerador nem um supervisório que permite a visualização do tratamento a distância e nem automação do sistema.



Figura 62 - ETE Pérola.
Fonte: PLANEX, 2020.

Não existe equipe operacional fixa nessa unidade, recebendo manutenção e limpezas esporádicas pela equipe dos 3 funcionários da COPASA alocados na ETE Jaguari.

Essa estação possui Autorização Ambiental de Funcionamento (nº 6617/2016), entretanto sua vigência foi vencida recentemente em 09/11/2020. A estação não possui outorga de lançamento de efluente.

A ETE está inserida em uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, denominada Área de Proteção Ambiental Fernão Dias, instituída pelo Decreto n° 38.925, de 17/07/1997 e criada por Portaria nº 016, de 26/02/2009, tendo seu plano de manejo aprovado pela Deliberação nº 1.439, de 15/10/2009.

Ensaios laboratoriais são encaminhados para a realização na ETE Jaguari.

No relatório da ARSAE foram apresentadas análises do período set/2017 a jul/2018, demonstrando uma concentração de DBO afluente maior do que o padrão residencial, entretanto considerado normal. Os resultados atendem a legislação quanto ao lançamento, por mais que em alguns casos tenha ficado fora dos imites.

MESES	DBO			DQO			pH		SSED	
	A	E	EFIC	A	E	EFIC	A	E	A	E
set/17	337,8	24	93%	907,4	100	89%	-	8,03		
out/17	455,4	23,1	95%	838,5	130,7	84%		8,16	1,5	0,2
nov/17	412,2	21,8	95%	709,2	78,6	89%	-	7,9	1,2	0,1
dez/17	139,8	9,9	93%	464,9	143,8	69%		7,9	2	0,1
jan/18	479,9	23,7	95%	1370,5	67,7	95%	-	7,8	2,3	0,1
fev/18	632,3	26,6	96%	1252,7	94,4	92%		8		
mar/18	294,8	5,2	98%	897	65,5	93%	-	8	3	0,2
abr/18	225,2	14,7	93%	912,2	98,3	89%		7,2		
mai/18	300,3	289,6	4%	770,8	575,8	25%	-	6,8	4	0,3
jun/18	500,5	43,8	91%	845,8	84,7	90%		6,9	2,5	0,3
jul/18	821	283,5	65%	1942,8	819,5	58%	-	7,5		
MÉDIA	418	70	83%	992	205	79%	-	7,7	2,4	0,2
VALORES DE REFERÊNCIA	≤ 60 mg/L ou eficiência ≥ 60% e média anual ≥ 70%			≤ 180 mg/L ou eficiência ≥ 55% e média anual ≥ 65%			6,0 a 9,0		≤ 1mL/L	

DBO – demanda bioquímica de oxigênio; DQO – demanda química de oxigênio; PH – potencial hidrogeniônico; SSED – sólidos sedimentáveis; A – afluente; E – efluente; EFIC – eficiência de remoção.

Figura 63 - Análises do afluente e efluente na ETE Pérola.
Fonte: ARSAE-MG, 2018.

4.2.6. Estações Elevatórias de Esgoto

Devido as características topográficas do município, fazendo com que existam várias pequenas sub-bacias, e o afastamento de algumas residências, faz-se necessária a execução de elevatórias de esgoto para auxiliar no transporte do esgotamento sanitário. Algumas informações obtidas dessas unidades estão descritas na Tabela 58. As elevatórias contidas dentro do terreno das ETEs já foram descritas com as informações obtidas.

Tabela 58 - Elevatórias de Esgoto implantadas.

Nome	Nº de Bombas	Vazão (L/s)	Potência (CV)	Cesto	Observações	Linha de recalque
EEE Jaguari I	1+1	59,7	32	Sim	Tampas com corrosão	DN 300 mm (417,5 m), vai para a EEE Jaguari II
EEE Jaguari II	1+1	67,1	12,5	Sim	Tampas com corrosão	DN 300 mm (450 m), vai para a EEE Jaguari III
EEE Jaguari III	1+1	67,1	75	Sim	Peça quebrada na linha de recalque	DN 300 mm (405 m, em ferro e PVC ocre), vai para a ETE Jaguari
EEE Campos Olivoti	1+1	-	-	Sim	Reversão de bacia para a ETE Jaguari	DN 100 mm

Fonte: PLANEX, 2020, PMSB (2019) e ARSAE-MG, 2018.

Segundo o relatório da ARSAE-MG, todas as elevatórias possuem ausência do conjunto motobomba reserva instalado, desobedecendo o artigo 3 da resolução ARSAE-MG nº 40/2013, entretanto possuem espação físico e barrilete para tal.

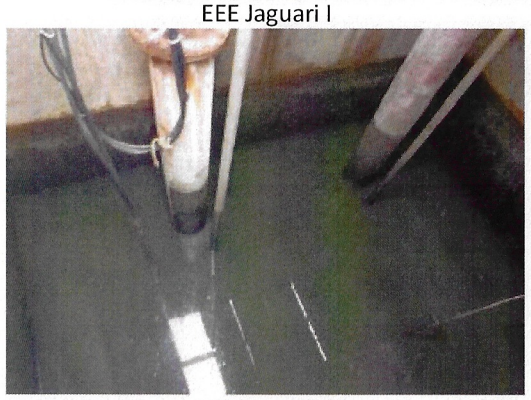
Está sendo construído próximo da EEE Jaguari III um novo Centro de Distribuição onde a linha de recalque será remanejada com adequações também na entrada da ETE. A EEE Jaguari I e III possuem bombas de limpeza instaladas nas unidades.



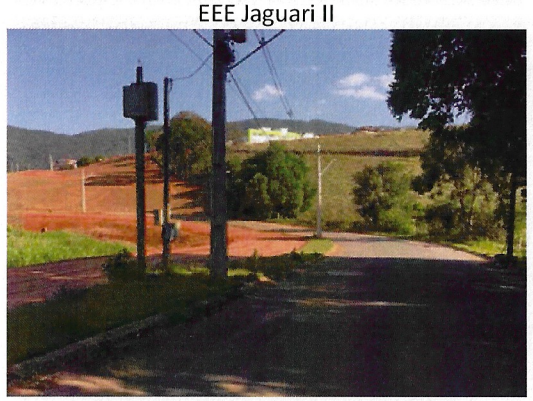
EEE Jaguari I



EEE Jaguari II



EEE Jaguari III



EEE Campos Olivoti (Fonte: PLANEX)

Figura 64 - Elevatórias de esgoto.
Fonte: ARSAE-MG, 2018 e PLANEX, 2020.

Tabela 59 - Localização das Elevatórias de Esgoto implantadas.

Nome	Coordenadas Geográficas (UTM, SIRGAS 2000, Fuso 23 K)
EEE Jaguari I	Lat. 7.471.782,34 m S / Long. 363.867,38 m E
EEE Jaguari II	Lat. 7.470.860,72 m S / Long. 362.788,15 m E
EEE Jaguari III	Lat. 7.471.008,35 m S / Long. 361.471,85 m E
EEE Campos Olivoti	Lat. 7.472.529,30 m S / Long. 362.447,91 m E

Fonte: PLANEX, 2020.

A localização das unidades existentes do sistema de esgotamento sanitário está apresentada a seguir.



Escala: 1:45.000

Legenda

- Hidrografia principal
- Hidrografia municipal
- Município de Extrema - MG

Sistema de Esgotamento Sanitário Existente

- Estação Elevatória de Esgoto (EEE)
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)
- Bacias de Esgotamento

N

Projeção: SIRGAS 2000 UTM Zone 23S

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE
ESTRUTURAÇÃO DE EVENTUAL E FUTURA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE EXTREMA - MG

PLANEX S/A

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DIAGNÓSTICO
UNIDADES EXISTENTES
ÁREA URBANA

4.2.7. Redes coletoras e interceptores

A ampliação do limite urbano, atrelado à dispersão populacional na direção nordeste (paralelo ao rio Camanducaia e a rodovia Fernão Dias) fez com que a concepção do esgotamento fosse dividida em setores e induzindo à implantação de mais unidades de tratamento.

O início da implantação do sistema foi no ano de 2010 com obras de interceptores na margem esquerda do rio Jaguari, em ambas as margens do ribeirão Lava Pés e do córrego Morbidelli.

Segundo ARSAE-MG (2018), existe um cadastro técnico das redes coletoras e interceptores, porém o mesmo está desatualizado, faltando a transcrição da rede que transporta os esgotos até a ETE Pérola da Mantiqueira e a ETE Roseiras. Esse cadastro não foi disponibilizado para a Prefeitura.

Ainda pela mesma referência, foram implantados 63 km de rede coletora, em sistema separador (deve receber apenas a contribuição do esgoto doméstico), com diâmetros entre 150 a 250 mm. O sistema conta com cerca de 10 km de interceptores e emissários. Não é sabido o material das redes coletoras implantadas.

A informação apresentada anteriormente corrobora em ordem de grandeza ao constante no SNIS, descrito na sequência.

Tabela 60 - Extensão de rede coletora de esgoto.

Ano	2015	2016	2017	2018
ES004A - Extensão da rede de esgoto	44,51	58,51	59,21	62,16

Fonte: SNIS, 2016-2018.

Mesmo com os índices de atendimento com rede coletora e tratamento apresentados, existem diversos pontos de lançamentos de esgoto bruto nos córregos da região e nas galerias de drenagem, conforme relatório de fiscalização do Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA) descrevendo cada um dos autos de infração, em junho de 2020. No total foram levantados 46 pontos de lançamento, sendo 36 com continuidade dos lançamentos, 7 cujo estanque foi realizado ou o lançamento não foi verificado no momento da vistoria, e ainda 3 pontos onde não foi possível evidenciar o lançamento, devido à realização de obras e/ou vegetação densa no local.

Segundo o PMSB (2019) e ARSAE-MG (2018), verificou-se que, na maioria dos casos, os lançamentos de efluentes nos corpos hídricos do município são provenientes de redes pluviais, apesar do sistema de esgotamento sanitário ser do tipo separador absoluto, o que pode ser ocasionado pela conexão irregular do esgoto da rede de drenagem. Os pontos que se enquadram nessa situação estão descritos na sequência. Existem lançamentos de esgoto doméstico diretamente nos corpos d'água por residências construídas às margens dos córregos ou sobre pequenos corpos d'água encanados, provenientes de nascentes, que passam pelo interior dos loteamentos.

Ponto	Auto de Fiscalização CODEMA - Extrema	Local
3	108/2017	Lateral da empresa Tabatinga
4	110/2017	Adelino Salvador com Benjamin Constant
4.1	108/2017	Final da rua 22 de julho
4.3	110/2017	Residencial Morada da Serra
4.5.3	114/2017	Rua dos Ipês com Av. Dr. Alfredo Olivoti Neves
4.9	122/2017	Avenida Lavapés com Avenida Brasil
4.11	124/2017	Avenida Lavapés com Presidente Kennedy
4.14	126/2017	Proximidade do Trevo de acesso ao bairro Bela Vista
4.16	128/2017	Final da Av. Lavapés, próximo à rotatória e madeireira Pica-Pau
6.1	132/2017	Final da Rua São Gabriel
6.2	133/2017	Em frente ao nº 93 da Avenida Alcebíades Gilli (margem oposta)
6.4.1	124/2017	Rua Celeste Biondi Morbidelli (Fundos da casa da rua Felícia Morbidelli)
6.4.2	126/2017	Cruzamento Domingos Morbidelli (galeria próxima ao Chiquinho Espetinho)
6.8	139/2017	Em frente ao estabelecimento loja comercial Box Dois, próximo à rodoviária.
8	142/2017	Av. Nicolau Cesarino, próximo à empresa Schiopa
9	143/2017	Fernão Dias, fundo do restaurante Taberna (Dois pontos)
14	175/2017	Em frente ao nº 103B da Avenida Alcebíades Gilli

Figura 65 - Lançamentos de esgoto em rede de drenagem pluvial.
Fonte: ARSAE-MG, 2018.

Um cronograma físico enviado pela COPASA MG à ARSAE-MG (em 30 de julho de 2018) prevê o início das obras de melhoria e retirada dos lançamentos de esgoto em água pluviais para 2019 e término em 2025, mas ainda não foi entregue à agência documento que comprove a anuência da Prefeitura Municipal.

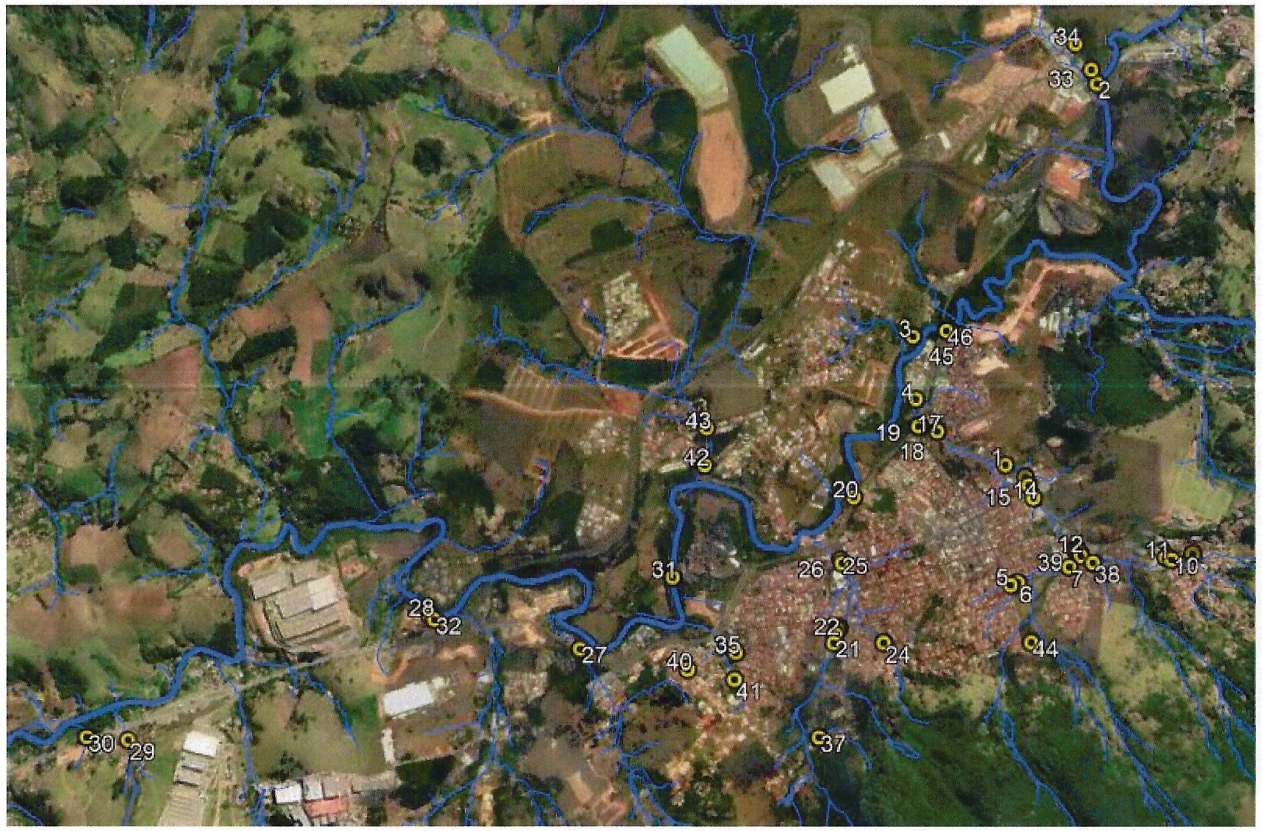


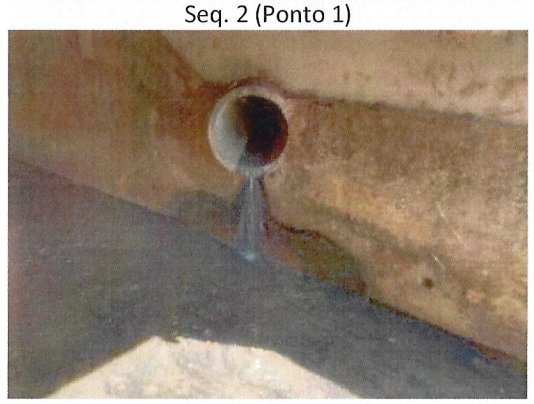
Figura 66 - Localização dos pontos de lançamento de efluente levantados pela Secr. do Meio Ambiente (Número sequencial).

Fonte: PLANEX, 2020.

Algumas ilustrações desses locais de lançamentos estão demonstradas a seguir.


Seq. 2 (Ponto 1)


Seq. 3 (Ponto 2)


Seq. 6 (Ponto 4.1)


Seq. 16 (Ponto 4.11)


Seq. 19 (Ponto 4.17)


Seq. 26 (Ponto 6.9)


Seq. 27 (Ponto 8)


Seq. 35 (Ponto 15)


Seq. 39 (Ponto 20)


Seq. 1 (Ponto 28)

Figura 67 - Relatório Técnico-fotográfico de fiscalização.
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente, 2020.

4.2.8. Corpos Receptores

A COPASA realiza análises físico-químicas e bacteriológicas dos corpos receptores, a montante e a jusante das suas estações de tratamento, para avaliar as condições e os impactos dos efluentes tratados nos córregos e rios.

Para os lançamentos irregulares da população, conectando o esgoto domiciliar na rede de drenagem, cabe à administração municipal a fiscalização. Segundo o PMSB (2019), é comum encontrar estas interferências que trazem transtornos como mau cheiro nas bocas de lobo, refluxos nas residências e ainda prejudicam a rede coletora e o tratamento na ETE.

De acordo com o Atlas do IGAM, os corpos receptores possuem as seguintes vazões na região do lançamento dos efluentes das ETEs.

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

Tabela 61 - Vazões nos corpos receptores.

Corpo Receptor	ETE	Qmlp (l/s)	Q7,10 (l/s)	Q95 (l/s)
Rio Jaguari	Jaguari / Mantiqueira	21.128,33	4.779,65	6.983,92
Córrego Ponte Alta	Pérola	121,49	27,78	36,98
Rio Jaguari	Barreiros	9.032,24	2.046,93	2.945,33
Córrego do Jardim	Recanto do Sol	1.997,27	454,07	635,78
Córrego da Roseira	Roseiras	117,00	26,76	35,59

Fonte: SNIS, 2016-2018.

A Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1548, de 29 de março de 2012, estabelece que o limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do estado, por cada seção considerada em condições naturais, será de 50% da $Q_{7,10}$, ficando garantido a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalente os outros 50% de vazão. Percebe-se que todas as estações se enquadram nesse quesito.

O PBPCJ (2020) apresentou o Índice de Qualidade da Água (IQA) dos 9 pontos monitorados pelo IGAM, localizados nos rios Jaguari, Camanducaia e Guardinha, contendo 3 pontos em cada corpo hídrico. Os resultados foram ilustrados em um mapa, reproduzido parte a seguir, demonstrando que em média o IQA a jusante e a montante do município de Extrema é classificado como "Médio".

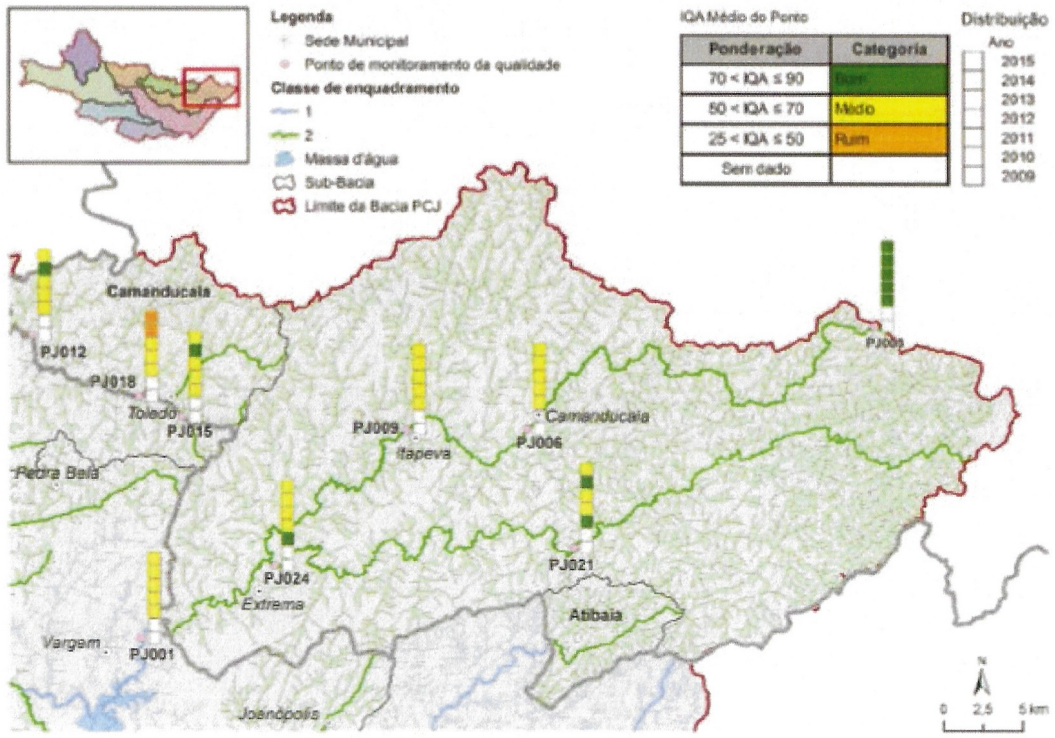


Figura 68 - Evolução anual dos IQAs médios - 2009 a 2015.
Fonte: PCJ, 2020.

4.2.9. Outorga

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos representa um instrumento, através do qual o Poder Público autoriza, concede ou ainda permite ao usuário fazer o uso deste bem público. É através deste ato que o Estado exerce, efetivamente, o domínio das águas preconizado pela Constituição Federal, regulando o compartilhamento entre os diversos usuários.

Os usos de recursos hídricos que alterem o seu regime, quantidade ou qualidade da água existente em um corpo hídrico dependem de outorga. Assim Portanto, os sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são passíveis de outorga.

Os atos de autorização de usos dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais (outorga, cancelamento, emissão de reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua consequente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos, bem como perfuração e tamponamento de poços tubulares e demais usos) são da competência do IGAM. Quando se trata de cursos d´água federais (corpos hídricos de domínio da União), é a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) quem concede a outorga de direito de uso.

A outorga de lançamento de efluentes será aplicada aos empreendimentos passíveis de Licenciamento Ambiental, previstos pela Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, e que sejam convocados por meio de portaria específica pelo órgão gestor de recursos hídricos, conforme estabelece o Art. 8º da Deliberação Normativa CERH nº 26/2008 com nova redação posta pela Deliberação Normativa CERH nº 47/2014.

A Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1548, de 29 de março de 2012, estabelece que o limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do estado, por cada seção considerada em condições naturais, será de 50% da $Q_{7,10}$, ficando garantido a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalente os outros 50% de vazão.

4.2.10. Demais localidades

As localidades de Salto e Juncal não possuem rede coletora de esgoto coletiva. O esgoto bruto é conduzido para fossas (negras e sépticas) ou lançados "*in natura*" nos cursos d'água. Essas localidades não estão na área de concessão da COPASA. A Prefeitura não tem previsão de implantação de sistema coletivo.

4.2.11. Contribuição de esgotamento sanitário

As contribuições de esgoto são calculadas principalmente em função das demandas do sistema de abastecimento de água, por meio do consumo per capita e o índice de perdas. Outras premissas utilizadas para a estimativa das vazões de esgoto são:

- Estudo de projeção populacional;
- Porcentagem de atendimento da população com coleta e tratamento;
- Coeficientes de retorno = 0,8;
- Vazão de infiltração = 0,1 l/s.km.

Nas tabelas a seguir constam as vazões calculadas de contribuição de esgoto, tanto para a Sede quanto para as localidades.

Tabela 62 - Vazões de esgoto calculadas - Sede.

Ano		% Atend. SES (Coleta)	Pop. Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atend. SES (Tratamento)	Pop. Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)
1	2022	77%	28.044	60%	21.874	6,36	53,78	63,27	91,72
2	2023	78%	29.084	60%	22.395	6,93	55,48	65,19	94,33
3	2024	80%	30.523	60%	22.915	7,72	56,80	66,62	96,07
4	2025	81%	31.606	81%	31.606	8,32	75,21	88,59	128,72
5	2026	82%	32.707	82%	32.707	8,92	77,33	91,01	132,05
6	2027	83%	33.825	83%	33.825	9,54	79,87	93,93	136,13
7	2028	84%	34.960	84%	34.960	10,16	82,43	96,88	140,24
8	2029	85%	36.113	85%	36.113	10,79	85,01	99,86	144,39
9	2030	86%	37.283	86%	37.283	11,43	87,62	102,86	148,57
10	2031	87%	38.471	87%	38.471	12,09	90,25	105,88	152,78
11	2032	88%	39.675	88%	39.675	12,75	93,36	109,48	157,85
12	2033	90%	41.357	90%	41.357	13,67	97,70	114,50	164,92
13	2034	91%	42.605	91%	42.605	14,36	100,92	118,23	170,17
14	2035	92%	43.870	92%	43.870	15,05	104,18	122,01	175,49
15	2036	93%	45.153	93%	45.153	15,76	107,50	125,84	180,89
16	2037	94%	46.453	94%	46.453	16,47	110,85	129,73	186,36
17	2038	95%	47.770	95%	47.770	17,19	114,25	133,66	191,90
18	2039	95%	48.593	95%	48.593	17,65	116,38	136,12	195,36
19	2040	95%	49.417	95%	49.417	18,10	118,50	138,58	198,82
20	2041	95%	50.240	95%	50.240	18,55	120,62	141,04	202,28
21	2042	95%	51.063	95%	51.063	19,00	122,75	143,50	205,75
22	2043	95%	51.886	95%	51.886	19,45	124,87	145,96	209,21
23	2044	95%	52.709	95%	52.709	19,91	127,00	148,42	212,67
24	2045	95%	53.533	95%	53.533	20,36	129,12	150,88	216,13
25	2046	95%	54.356	95%	54.356	20,81	131,25	153,33	219,60
26	2047	95%	55.179	95%	55.179	21,26	133,37	155,79	223,06
27	2048	95%	56.002	95%	56.002	21,72	135,50	158,25	226,52
28	2049	95%	56.825	95%	56.825	22,17	137,62	160,71	229,98
29	2050	95%	57.648	95%	57.648	22,62	139,75	163,17	233,45
30	2051	95%	58.471	95%	58.471	23,07	141,87	165,63	236,91
31	2052	95%	59.295	95%	59.295	23,52	143,99	168,09	240,37
32	2053	95%	60.118	95%	60.118	23,97	146,12	170,55	243,83
33	2054	95%	60.941	95%	60.941	24,43	148,24	173,01	247,30
34	2055	95%	61.764	95%	61.764	24,88	150,37	175,47	250,76
35	2056	95%	62.587	95%	62.587	25,33	152,49	177,92	254,22

Fonte: PLANEX.

Tabela 63 - Vazões de esgoto calculadas - Juncal.

Ano		% Atend. SES (Coleta)	Pop. Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atend. SES (Tratamento)	Pop. Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)
1	2022	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2023	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2024	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2025	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2026	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2027	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2028	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2029	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2030	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2031	30%	375	30%	375	0,20	0,98	1,13	1,60
11	2032	60%	764	60%	764	0,42	1,99	2,30	3,25
12	2033	90%	1.168	90%	1.168	0,64	3,03	3,50	4,94
13	2034	90%	1.190	90%	1.190	0,65	3,07	3,55	5,00
14	2035	90%	1.212	90%	1.212	0,67	3,13	3,62	5,10
15	2036	90%	1.234	90%	1.234	0,68	3,19	3,69	5,19
16	2037	90%	1.256	90%	1.256	0,69	3,24	3,75	5,28
17	2038	90%	1.278	90%	1.278	0,70	3,30	3,82	5,38
18	2039	90%	1.300	90%	1.300	0,71	3,36	3,88	5,47
19	2040	90%	1.322	90%	1.322	0,73	3,41	3,95	5,56
20	2041	90%	1.344	90%	1.344	0,74	3,47	4,01	5,65
21	2042	90%	1.366	90%	1.366	0,75	3,53	4,08	5,75
22	2043	90%	1.388	90%	1.388	0,76	3,58	4,15	5,84
23	2044	90%	1.410	90%	1.410	0,77	3,64	4,21	5,93
24	2045	90%	1.432	90%	1.432	0,79	3,70	4,28	6,03
25	2046	90%	1.454	90%	1.454	0,80	3,75	4,34	6,12
26	2047	90%	1.476	90%	1.476	0,81	3,81	4,41	6,21
27	2048	90%	1.498	90%	1.498	0,82	3,87	4,48	6,30
28	2049	90%	1.521	90%	1.521	0,83	3,92	4,54	6,40
29	2050	90%	1.543	90%	1.543	0,85	3,98	4,61	6,49
30	2051	90%	1.565	90%	1.565	0,86	4,04	4,67	6,58
31	2052	90%	1.587	90%	1.587	0,87	4,09	4,74	6,67
32	2053	90%	1.609	90%	1.609	0,88	4,15	4,80	6,77
33	2054	90%	1.631	90%	1.631	0,89	4,21	4,87	6,86
34	2055	90%	1.653	90%	1.653	0,91	4,27	4,94	6,95
35	2056	90%	1.675	90%	1.675	0,92	4,32	5,00	7,04

Fonte: PLANEX.

Tabela 64 - Vazões de esgoto calculadas - Salto.

Ano		% Atend. SES (Coleta)	Pop. Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atend. SES (Tratamento)	Pop. Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)
1	2022	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2023	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2024	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2025	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2026	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2027	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2028	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2029	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2030	0%	0	0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2031	30%	173	30%	173	0,09	0,45	0,52	0,74
11	2032	60%	352	60%	352	0,19	0,92	1,06	1,50
12	2033	90%	539	90%	539	0,30	1,40	1,62	2,28
13	2034	90%	549	90%	549	0,30	1,42	1,64	2,31

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

Ano		% Atend. SES (Coleta)	Pop. Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	% Atend. SES (Trata-mento)	Pop. Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Dia de maior consumo (L/s)	Hora de maior consumo (L/s)
14	2035	90%	559	90%	559	0,31	1,44	1,67	2,35
15	2036	90%	569	90%	569	0,31	1,47	1,70	2,39
16	2037	90%	579	90%	579	0,32	1,49	1,73	2,44
17	2038	90%	590	90%	590	0,32	1,52	1,76	2,48
18	2039	90%	600	90%	600	0,33	1,55	1,79	2,52
19	2040	90%	610	90%	610	0,33	1,57	1,82	2,56
20	2041	90%	620	90%	620	0,34	1,60	1,85	2,61
21	2042	90%	630	90%	630	0,35	1,63	1,88	2,65
22	2043	90%	640	90%	640	0,35	1,65	1,91	2,69
23	2044	90%	650	90%	650	0,36	1,68	1,94	2,74
24	2045	90%	661	90%	661	0,36	1,71	1,97	2,78
25	2046	90%	671	90%	671	0,37	1,73	2,00	2,82
26	2047	90%	681	90%	681	0,37	1,76	2,03	2,86
27	2048	90%	691	90%	691	0,38	1,78	2,06	2,91
28	2049	90%	701	90%	701	0,38	1,81	2,09	2,95
29	2050	90%	711	90%	711	0,39	1,84	2,12	2,99
30	2051	90%	722	90%	722	0,40	1,86	2,16	3,04
31	2052	90%	732	90%	732	0,40	1,89	2,19	3,08
32	2053	90%	742	90%	742	0,41	1,91	2,22	3,12
33	2054	90%	752	90%	752	0,41	1,94	2,25	3,16
34	2055	90%	762	90%	762	0,42	1,97	2,28	3,21
35	2056	90%	772	90%	772	0,42	1,99	2,31	3,25

Fonte: PLANEX.

Analisando as contribuições de esgoto calculadas para o distrito Sede, percebe-se que a soma das capacidades de tratamento das ETEs existentes (56,5 L/s) é praticamente a contribuição de esgoto média gerada atualmente, ou seja, o sistema de tratamento encontra-se operando no limite da sua capacidade de tratamento, necessitando de ampliações em curto prazo.

Quanto às localidades, na etapa de prognóstico serão analisadas soluções, visto a inexistência de sistema de coleta implantado.

4.2.12. Área Rural

O Censo Demográfico de 2010 apresentou que 2.576 habitantes fazem parte da área rural (inclusive nas Localidades de Salto e Juncal), delimitada pelos setores censitários, representando 9% da população total. Pelos censos anteriores do IBGE, a população rural está diminuindo devido principalmente a ampliação do limite da área urbana ao longo dos anos, conforme apresentado no estudo populacional.

Atualmente, as comunidades das áreas rurais não possuem grandes adensamentos e estão afastadas da região urbanizada inviabilizado a implantação de sistemas coletivos, devendo assim possuir sistemas individuais de tratamento do esgotamento sanitário e evitar o lançamento nas galerias de drenagem ou curso d'água mais próximo.

Pelo PLANSAB (2014), os sistemas individuais estão adequados através de fossas sépticas (desde que devidamente projetada e construída) sucedida de pós tratamento ou unidade de disposição final, ou inadequados através de fossas negras, rudimentares ou lançamento direto em córregos.

O Ministério da Saúde tem a competência de apoiar Estados e Municípios na implementação de medidas estruturais e estruturantes em áreas rurais e comunidades tradicionais, que assegurem a ampliação do acesso, a qualidade e a sustentabilidade das ações e serviços públicos de saneamento básico, assim como a Formulação e Implementação do Programa Nacional de Saneamento Rural do PLANSAB, bem como a coordenação do Programa e a elaboração de um modelo conceitual em concordância com as especificidades dos territórios rurais. No exercício de suas atribuições e em consonância com sua estrutura e organização, o Ministério da Saúde delega esta competência à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Nesse contexto, além de apoiar técnica e financeiramente municípios com até 50 mil habitantes, a FUNASA, é o órgão no âmbito do Governo Federal responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas.

As ações de saneamento rural desenvolvidas pela FUNASA são custeadas com recursos não-onerosos do Orçamento Geral da União (OGU). Algumas ações de saneamento rural financiáveis pela FUNASA são: implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; elaboração de projetos; implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva com cisternas.

4.2.13. Soluções Individuais de Tratamento de Esgoto

Mesmo na área urbana, as soluções individuais de tratamento de esgoto devem ser utilizadas nos locais onde não há sistema coletivo implantado e disponível. Em visitas técnicas e com informações da Prefeitura, percebe-se que existe construídos fossas sépticas, fossas negras, ou até mesmo a inexistência de qualquer tipo de tratamento, com os esgotos gerados sendo lançados diretamente nos cursos d´água, como nas casas ribeirinhas.

Quanto às fossas sépticas, elas são definidas pelo PLANSAB como atendimento adequado (desde que sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente projetados e construídos), sendo uma alternativa ao atendimento da população rural e distritos quanto ao tratamento dos esgotos domésticos.

Estes equipamentos, no entanto, além de correto dimensionamento, necessitam de constante manutenção, que se resume basicamente à limpeza periódica do lodo produzido no tratamento, com os caminhões limpa-fossa.

Já as fossas negras são modelos mais rústicos, normalmente escavadas diretamente no terreno, não possuindo revestimentos. Desta forma, os resíduos caem diretamente no solo, podendo infiltrar na terra, contaminando o ambiente e causando riscos à saúde.

A Prefeitura não possui um caminhão limpa-fossa e a COPASA possui um terceirizado. Nesse o caminhão direciona para alguma ETE da companhia e naquele não se tem informação do destino final dos caminhões.

A Prefeitura não possui um levantamento ou cadastro dessas unidades de solução individual de tratamento no município, e não é realizada a fiscalização da sua correta instalação.

4.2.14. Efluentes Industriais

No município existem várias indústrias instaladas, sendo que as maiores possuem sistema próprio de tratamento e algumas menores, chegam a lançar seu efluente na rede coletora pública, segundo informações da Secretaria do Meio Ambiente.

Essa última informação não foi confirmada com a COPASA, entretanto observa-se que em algumas ETEs as características demonstradas do afluente estão superiores aos padrões da categoria residencial.



Centro de Distribuição Net Shoes



Reckitt

Figura 69 - Estações de Tratamento de Efluentes Industriais.
Fonte: PLANEX, 2020.

A Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de maio de 2008, dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, estabelecendo condições e padrões de lançamento de efluentes industriais em função do enquadramento do corpo receptor.

No site da prefeitura, existem 30 Licenças Ambientais emitidas no ano de 2020, para indústrias e comércios, e de 70 licenças emitidas no ano de 2019.

4.3. Gestão Comercial

Como visto anteriormente, os serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário de Extrema (MG) são operados pela COPASA na Sede Municipal e pela Prefeitura Municipal nas localidades de Juncal e Salto, através da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo.

4.3.1. COPASA

Com relação ao atendimento ao usuário, existe no município de Extrema uma sede da COPASA para atendimento presencial (Figura 70), localizada na Praça Japão, nº 69, CEP.: 37.640-000, no bairro Jardim Nova Extrema, sendo o atendimento realizado das 09:00 às 12:00 e das 14:00 às 18:00 horas.

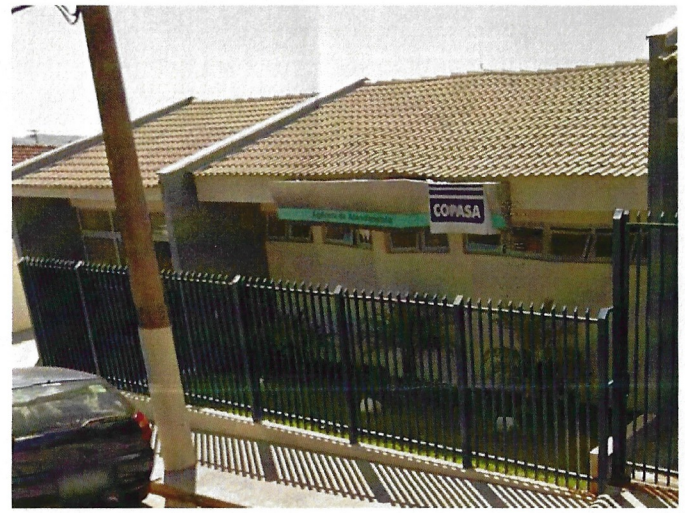
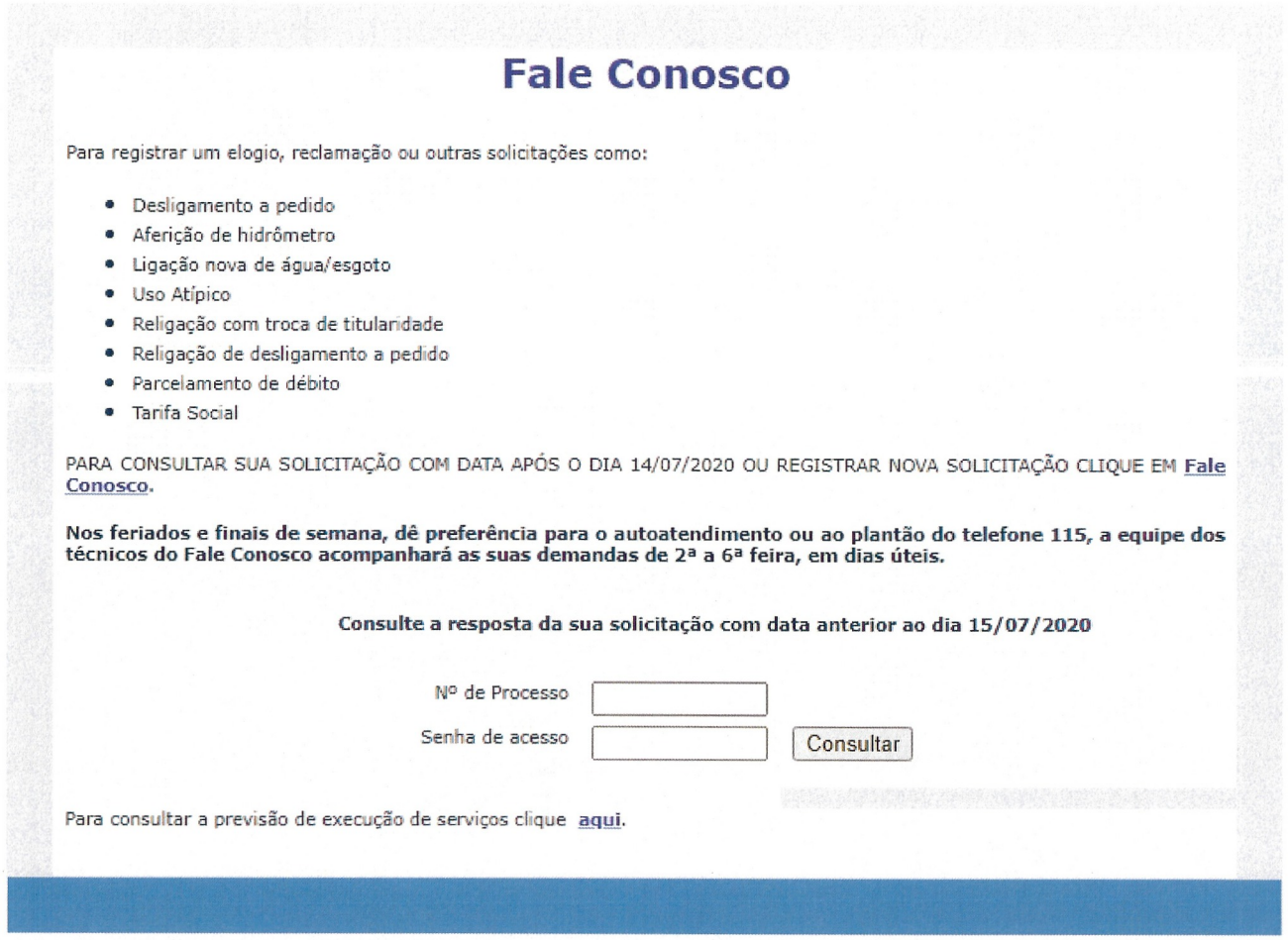


Figura 70 - Atendimento ao Usuário Presencial em Extrema (MG).

Fonte: Google Earth, 2020.

Além do atendimento presencial, existem os seguintes canais de comunicação:

- Telefones: 115 / 0800-0300-115;
- E-mail: dtvr@copasa.com.br;
- "Fale Conosco" no site da COPASA:



Fale Conosco

Para registrar um elogio, reclamação ou outras solicitações como:

- Desligamento a pedido
- Aferição de hidrômetro
- Ligação nova de água/esgoto
- Uso Atípico
- Religação com troca de titularidade
- Religação de desligamento a pedido
- Parcelamento de débito
- Tarifa Social

PARA CONSULTAR SUA SOLICITAÇÃO COM DATA APÓS O DIA 14/07/2020 OU REGISTRAR NOVA SOLICITAÇÃO CLIQUE EM **Fale Conosco**.

Nos feriados e finais de semana, dê preferência para o autoatendimento ou ao plantão do telefone 115, a equipe dos técnicos do Fale Conosco acompanhará as suas demandas de 2ª a 6ª feira, em dias úteis.

Consulte a resposta da sua solicitação com data anterior ao dia 15/07/2020

Nº de Processo
Senha de acesso
Consultar

Para consultar a previsão de execução de serviços clique **aqui**.

Figura 71 - Atendimento ao Usuário - "Fale Conosco".

Fonte: COPASA, 2020.

Segundo informações divulgadas pelo SNIS em 2018, o município de Extrema (MG) possuía 99,82% das ligações de água hidrometradas, 5,53% de evasão (inadimplência) e 35,7% de perdas no faturamento.

4.3.2. Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo)

A prefeitura municipal, através da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo, não possui nenhuma "gestão comercial" nas áreas sob sua responsabilidade, ou seja, as residências não possuem hidrômetros, não é realizada nenhuma medição/leitura e não é cobrada tarifa ou taxa dos usuários, não existe atendimento ao usuário, etc..

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARSAE-MG. Relatórios de Fiscalização. Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/component/gmg/page/568-relatorios-de-fiscalizacao-tecnico-operacional-de-extrema Acesso em: Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASIL. Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASIL. Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Brasília, DF, 2007a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação n° 5, de 28 de setembro de 2017. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/projetos/qualidade-da-agua/legislacao/portarias/portaria-de-consolidacao-no-5-de-28-de-setembro-de-2017-1/view. Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Brasília, 2020a. Disponível em: http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421 Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.430, de 20 de julho de 2020. **Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.** Brasília, 2020b. Disponível em: http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.430-de-20-de-julho-de-2020-267731158 Acesso em: 03 nov. 2020.

CLIMATEMPO. **Climatologia - Extrema-MG. Média Mensal Climática nos últimos 30 anos.** 2019. Disponível em: https://www.climatempo.com.br/climatologia/304/extrema-mg. Acesso em: 03 nov. 2020.

COELHO, A. C. **Micromedição em sistemas de abastecimento de água**. Editora Universitária UFPB, João Pessoa: 1ª edição, 2009.

FIRJAN, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. **Saúde**. Disponível em: https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-indice-firjan-de-desenvolvimento-municipal-resultado.htm?UF=MG&IdCidade=312510&Indicador=4&Ano=2016 Acesso em: 03 nov. 2020.

GOMES, H. P. **Sistemas de abastecimento de água: dimensionamento econômico e operação de redes e elevatórias**. Editora Universitária UFPB, João Pessoa: 2ª edição, 2004.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Extrema-MG**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/extrema. Acesso em: 03 nov. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES). **Quantidade por tipo de estabelecimento de saúde**. 2020. Disponível: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/estabrj.def Acesso em: 03 nov. 2020.

PMRH, **Plano Municipal de Recursos Hídricos de Extrema**. 2013. Disponível em: http://www.agenciapcj.org.br/docs/pmrh/pmrh-extrema-relatorio-sintese.pdf Acesso em: 03 nov. 2020.

PMSB, **Plano Municipal de Saneamento Básico de Extrema**. 2019. Disponível em: http://www.agenciapcj.org.br/docs/pmsb-pmgirs/p7-extrema-vol1.pdf Acesso em: 03 nov. 2020.

PRHBPCJ. **Plano de Recursos Hídricos das Bacias PCJ (Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí)**. Agência das Bacias PCJ. 2020

PDM. **Plano Diretor Municipal.** 2013.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico.** Ministério das Cidades: Sistema Nacional de Saneamento Básico. Brasília. 2013.

SNIS, Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento. Ministério das Cidades. **Série Histórica 2015-2018.** Disponível em: http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/ . Acesso em: 03 nov. 2020.

PLANEX S/A Consultoria de Planejamento e Execução