



# PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI

## Estado de Minas Gerais

---

### PROJETO DE LEI ORDINÁRIA Nº. 16/2018

ATUALIZA E REVISA O ANEXO ÚNICO DA LEI  
1.244 DE 10 DE DEZEMBRO DE 2014 - PLANO  
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IJACI.

A Câmara Municipal de Ijaci, Estado de Minas Gerais, aprovou e eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei:

**Art. 1º** Atendendo à previsão legal do § 1º do artigo 4º da 1.244 de 10 de dezembro de 2014, o Anexo Único da Lei 1.244 de 10 de dezembro de 2014 passa a vigorar com a redação dada pelo Anexo Único desta lei.

**Art. 2º** Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Ijaci – MG

Em 04 de dezembro de 2018.

FABIANO DA SILVA MORETI

Prefeito Municipal



# PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI

## Estado de Minas Gerais

Ijaci, 04 de dezembro de 2018.

Mensagem à Câmara Municipal de Ijaci

Excelentíssimo Senhor  
Vereador Eliandro Rodrigues de Souza,  
Presidente da Câmara Municipal  
Ijaci/MG

Senhor Presidente da Câmara Municipal de Ijaci,

Senhores Vereadores,

Sirvo-me do presente para encaminhar para esta Egrégia Casa Legislativa projeto de Lei que atualiza e revisa o anexo único da Lei 1.244 de 10 de dezembro de 2014 - Plano Municipal de Saneamento Básico de Ijaci.

A proposta legislativa visa adequar a Legislação Municipal às diretrizes estabelecidas pela própria Lei 1.244 de 10 de dezembro de 2014, que prevê, no § 1º do artigo 4º, o seguinte:

*Art. 4º. O PMSB como um instrumento dinâmico, respeita as determinações do Plano Diretor Municipal (Lei Complementar nº 758 de 08 de janeiro de 2003 e atualizado pela Lei nº 759 de 25 de março de 2003) e do Código de Posturas Municipais (Lei 193/1977), e deve ser alvo de contínuo estudo, revisão e aperfeiçoamento.*

*§ 1º A revisão que trata o caput ocorrerá a cada quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual, e os investimentos previstos para cumprimento das metas estabelecidas devem se conformar Lei Orçamentária Anual (LOA) e Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO).*



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

---

*§ 2º - A proposta de revisão do PMSB será encaminhada à Câmara Municipal, pelo Poder Executivo, que demonstrará as alterações propostas, e se for o caso, a atualização e a consolidação do plano objeto da revisão. (grifo nosso)*

Desta forma, a Administração tratou de elaborar a revisão, de suma importância para o Município de Ijaci.

Os estudos foram elaborados por equipe competente e plenamente capacitada para a obtenção dos melhores resultados para o Município.

Assim, considerando a relevância da matéria apresentada a esta Egrégia Câmara, requer a apreciação, da forma como apresentada, bem como sua tramitação em regime de urgência.

Sem mais para o momento, antecipo protestos e elevada estima e distinta consideração.

Respeitosamente,

FABIANO DA SILVA MORETI

Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI  
Estado de Minas Gerais



consórcio

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



IJACI – MG

2014

REVISÃO 2018



## SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>  | <b>8</b>  |
| <b>2</b> | <b>DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO</b>   | <b>10</b> |
| 2.1      | Aspectos Gerais do Município   | 10        |
| 2.1.1.   | Localização  | 10        |
| 2.1.2    | Dinâmica Demográfica   | 12        |
| 2.1.3    | Cultura e Lazer  | 14        |
| 2.2.     | Caracterização do meio físico  | 15        |
| 2.2.1    | Clima  | 15        |
| 2.2.2    | Hidrologia   | 15        |
| 2.2.3    | Relevo   | 16        |
| 2.3      | Aspecto socioeconômico   | 17        |
| 2.3.1    | Índice de Desenvolvimento  | 18        |
| 2.3.2    | Estrutura Educacional  | 19        |
| 2.3.3    | Saúde  | 20        |
| 2.3.4    | Caracterização Social  | 20        |
| 2.3.5    | Estrutura Econômica  | 22        |
| 2.4      | Legislação Municipal Pertinente a Saneamento                                       | 23        |
| 2.5      | Projeção Populacional  | 23        |
| 2.5.1    | Projeção Aritmética  | 24        |
| 2.5.2    | Projeção Geométrica  | 24        |
| 2.5.3    | Projeção do Crescimento Populacional por Estimativa                                | 25        |
| 2.6      | Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares                               | 25        |
| 2.7      | Projeção do Consumo de Água Potável  | 27        |
| 2.8      | Projeção da Geração de Esgoto Domiciliar   | 28        |
| 2.9      | Regulação Dos Serviços De Saneamento Em Minas Gerais                               | 29        |
| 2.10     | Consórcio Regional de Saneamento Básico  | 31        |
| 2.11     | Diagnóstico Abastecimento de Água  | 31        |
| 2.11.1   | Sede Municipal   | 32        |
| 2.11.2   | Qualidade da Água de Abastecimento   | 36        |
| 2.11.3   | Abastecimento de Água nos Núcleos Rurais   | 37        |
| 2.11.4   | Rebaixamento do Nível d'Água no Domínio de Influência das Minas Sul e Santa Helena | 37        |



PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI  
Estado de Minas Gerais

consórcio

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 2.11.5   | Impactos Hidrológicos Associados ao Rebaixamento.....                        | 58         |
| 2.12.    | Diagnóstico do Sistema De Esgotamento Sanitário.....                         | 60         |
| 2.12.1   | Descrição do Sistema.....  | 63         |
| 2.12.2   | Efluentes Industriais.....   | 64         |
| 2.12.3   | Histórico e Status do Licenciamento da ETE.....                              | 64         |
| 2.12.4   | Obras de melhoria necessárias.....   | 65         |
| 2.12.5   | Qualidade do esgoto tratado e monitoramento do corpo hídrico receptor<br>66  |            |
| 2.12.6   | Tratamento de Esgoto nos Núcleos Rurais.....                                 | 69         |
| 2.13     | Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....                             | 71         |
| 2.13.1   | Diagnóstico da Situação.....   | 72         |
| 2.13.2   | Resíduos da Construção Civil.....  | 73         |
|          | Resíduos de Serviço de Saúde.....  | 74         |
| 2.13.3   | .....  | 74         |
| 2.13.4   | Coleta Seletiva.....   | 74         |
| 2.13.5   | Tratamento de Resíduos Sólidos nos Núcleos Rurais.....                       | 76         |
| 2.13.6   | Disposição Final de Resíduos Sólidos.....                                    | 76         |
| 2.14     | Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....                             | 77         |
| 2.14.1   | Diagnóstico da Situação Atual.....   | 77         |
| 2.14.2   | Impactos na Drenagem Urbana.....   | 79         |
| 2.14.3   | Impactos no Ecossistema Aquático e Relação com o Município de Ijaci<br>83    |            |
| 2.14.4   | Sistemas de Drenagem.....  | 89         |
| 2.14.5   | Cenários utilizados na análise do Plano de Drenagem Urbana das bacias:<br>90 |            |
| 2.14.6   | Microdrenagem.....   | 90         |
| 2.14.7   | Macro drenagem.....  | 97         |
| 2.14.8   | Medidas de Controle na Fonte.....  | 103        |
| <b>3</b> | <b>IMPACTOS SOBRE O ESTADO DE SAÚDE DA POPULAÇÃO.....</b>                    | <b>103</b> |
| 3.1      | Doenças de veiculação hídrica.....   | 104        |
| 3.2      | Saneamento e dengue.....   | 110        |
| <b>4</b> | <b>OBJETIVOS E METAS.....</b>  | <b>113</b> |
| <b>5</b> | <b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>                                      | <b>117</b> |
| 5.1      | Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento.....                         | 117        |
| 5.2      | Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....                             | 121        |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**



|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 5.3       | Projeto de Drenagem Urbana.....   | 123        |
| 5.4       | Proteção e Conservação de Mananciais.....   | 126        |
| 5.5       | Mobilização Social e Educação Ambiental.....  | 127        |
| <b>6</b>  | <b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....</b>   | <b>127</b> |
| 6.1       | Objetivo .....  | 128        |
| 6.2       | Agentes envolvidos .....  | 128        |
| 6.3       | Abastecimento de água.....  | 129        |
| 6.3.1     | Ações de emergência e contingência relativas aos serviços de abastecimento de água.....                       | 130        |
| 6.4       | Esgotamento sanitário.....  | 131        |
| 6.4.1     | Ações de emergência e contingência relativas aos serviços de esgotamento sanitário.....                       | 132        |
| 6.5       | Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.....  | 133        |
| 6.5.1     | Ações de emergência e contingência relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais..... | 133        |
| 6.6       | Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....  | 134        |
| 6.6.1     | Ações de emergência e contingência relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos..... | 135        |
| <b>7</b>  | <b>SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>  | <b>136</b> |
| <b>8</b>  | <b>MECANISMOS DE AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA .....</b>  | <b>137</b> |
| 8.1       | Frequência de análise da qualidade da água.....   | 137        |
| 8.2       | Qualidade físico-química da água distribuída.....   | 137        |
| 8.3       | Qualidade microbiológica da água distribuída.....   | 137        |
| 8.4       | Índice de perdas do sistema.....  | 137        |
| 8.5       | Atendimento a solicitações de serviços.....   | 138        |
| 8.6       | Análise da qualidade da água dos mananciais .....   | 138        |
| <b>9</b>  | <b>INTERAÇÕES RELEVANTES COM OUTROS INSTRUMENTOS.....</b>   | <b>138</b> |
| 9.1       | Comitê de Bacias Hidrográficas .....  | 138        |
| 9.2       | Plano Diretor de Desenvolvimento do Município.....  | 138        |
| <b>10</b> | <b>PROPOSTA DE LEI MUNICIPAL.....</b>   | <b>139</b> |
| <b>11</b> | <b>REVISÕES .....</b>   | <b>139</b> |
| <b>12</b> | <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>   | <b>139</b> |
| <b>13</b> | <b>GLOSSÁRIO.....</b>   | <b>142</b> |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**

CONSORCIO

---

**FICHA TÉCNICA DE ELABORAÇÃO – 2014**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**

**JOSÉ MARIA NUNES**  
Prefeito

**Secretaria De Desenvolvimento Econômico, Meio Ambiente e Turismo**  
**ADRIENNE ALVARENGA**  
Secretária

**GRUPO DE TRABALHO**

**Adrienne Alvarenga**

Gestora Ambiental

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Meio Ambiente e Turismo

**Izabella de Lourdes Gattini Ribeiro**

Enfermeira Secretaria de Saúde

**Marcelo da Silva Ferreira**

Biólogo

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

**Marcelo Machado Silva**

Engenheiro Civil

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

**Mirene Lopes Moraes**

Técnica Segurança no Trabalho Secretaria de Planejamento e Gestão

**Rogério Portes Oliveira**

Assistente Social

Secretaria de Desenvolvimento Social

**Apoiadores Externos**

**João Levi Bastos Fernandes**

Engenheiro Civil

Universidade Federal de Lavras - UFLA

**Kátia Batista Martins**

Pedagoga

Universidade Federal de Lavras - UFLA



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
Estado de Minas Gerais



---

**FICHA TÉCNICA DE REVISÃO – 2018**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**

**FABIANO DA SILVA MORETI**

Prefeito

**Secretaria De Desenvolvimento Econômico, Meio Ambiente e Turismo**

**ANTÔNIO MARIA FONSECA**

Secretário

**GRUPO DE TRABALHO**

**Antônio Maria Fonseca**

Secretário

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Meio Ambiente e Turismo

**Wanilla Karla Vilas Bôas Botelho**

Bióloga

Fiscal de Meio Ambiente

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Meio Ambiente e Turismo

**Ivan Massimo Pereira Leite**

Bacharel em Direito

Secretário Executivo

Consórcio Regional de Saneamento Básico

**Daniela de Fátima Pedroso**

Engenheira Ambiental e Sanitarista

Consórcio Regional de Saneamento Básico

**Jaíza Ribeiro Mota e Silva**

Engenheira Ambiental e Sanitarista

Consórcio Regional de Saneamento Básico

**Fabrizio Rios Mendes Aguiar**

Estagiário – Engenharia Ambiental e Sanitária

Consórcio Regional de Saneamento Básico

**APOIADORES INTERNOS – PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**

**Rodolfo de Oliveira Costa**

Secretário

Secretaria Municipal de Saúde

**Izabella de Lourdes Gattini Ribeiro**

Coordenadora de Vigilância Sanitária

Departamento de Vigilância em Saúde e Controle de Zoonoses



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**



---

**Fabiana Evangelista Carvalho**  
Secretária  
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social

**APOIADORES EXTERNOS**

**Giovanni de Paula Ferreira.**  
EMATER-MG

InterCement Brasil S.A

Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG



## 1 INTRODUÇÃO

A legislação brasileira, por meio da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007), define saneamento básico como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais a serem providos à população, nas áreas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais.

A universalização do acesso ao saneamento básico, com quantidade, igualdade, continuidade e controle social é um desafio que o poder público municipal, como titular destes serviços, deve encarar como um dos mais significativos. Nesse sentido, o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB se constitui em importante ferramenta de planejamento e gestão para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população.

A elaboração do PMSB tem por objetivo apresentar um diagnóstico setorial atualizado e integrado, de cada um dos componentes dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais) na área territorial do município, abrangendo a zona rural e urbana, bem como definir, de forma articulada, as diretrizes, estratégias, metas e programas de investimentos para o setor no horizonte temporal de 20 anos.

Nesse sentido, o município de Ijaci aprovou o PMSB em 2014 e o instituiu pela Lei Municipal nº 1244/2014. Ele foi elaborado a partir de levantamentos de campo realizados pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Secretaria de Desenvolvimento Econômico Meio Ambiente e Turismo, Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Secretaria de Desenvolvimento Social e Camargo Corrêa S.A., com o apoio da equipe técnica da COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais, procurando-se definir critérios para implementação de políticas públicas que promovam a universalização do atendimento e a eficácia das intervenções propostas.

O PMSB de Ijaci segue as diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/07) e seu Decreto nº 7.217/2010, Política Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (Lei 11.720/94), Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) e seu Decreto (nº 7.404/2010) no que couber, bem como a Política Estadual de



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais



consórcio

Resíduos Sólidos (Lei 18.031/09). Está ainda em consonância com o Plano Diretor de Ijaci, com os objetivos e as diretrizes do Plano Plurianual (PPA), com o Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande – GD1, com o Plano Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos - PGIRS, com a legislação relacionada à saúde, educação e todas as demais políticas públicas, planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano.

Ademais, o presente trabalho constitui a 1ª revisão do PMSB do município de Ijaci. Ele foi revisado pela Secretaria de Meio Ambiente Desenvolvimento Econômico e Turismo e pelo Consórcio Regional de Saneamento Básico – CONSANE, com o apoio da Secretaria de Saúde, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social, Departamento de Vigilância em Saúde e Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de Ijaci, EMATER-MG, InterCement Brasil S.A e Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG.

Através da revisão do PMSB visa-se a avaliação dos instrumentos norteadores de planejamento relativos a ações que envolvam a racionalização dos sistemas existentes, obtendo-se o maior benefício ao menor custo. Com isso, espera-se oferecer serviços de saneamento com qualidade, trazendo benefícios à toda coletividade.



## 2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO

### 2.1 Aspectos Gerais do Município

#### 2.1.1. Localização

Ijaci é um município da mesorregião do Campo das Vertentes, microrregião de Lavras, código 57, pertencente ao estado de Minas Gerais, localizado nas coordenadas geográficas S 21°10'12" e W 44°55'31" estando a uma altitude mínima de 832 e máxima de 1.044 metros, possuindo uma área de 105,246 km<sup>2</sup>. O município está distante em 228 km da cidade de Belo Horizonte, capital administrativa do Estado de Minas Gerais.

Sua população total aferida em 2010 pelo Censo foi de 5.859 habitantes, sendo que na estimativa de 2018 foi de 6.488, conforme dados do IBGE (2010). A população estimada pelo IBGE nos anos do intervalo pode ser vista na tabela abaixo.

Tabela 1 - Estimativa IBGE da população de Ijaci conforme ano.

| Ano                    | 2010* | 2013  | 2014  | 2017  | 2018  |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>População (hab)</b> | 5.859 | 6.225 | 6.288 | 6.460 | 6.488 |

\*Os dados de 2010 se referem ao Censo. Fonte: IBGE. 2018.

Os municípios limítrofes a Ijaci são: a parte nordeste com Bom Sucesso, a sudeste Itumirim, a leste Ibituruna e a sudoeste com Lavras e a noroeste Perdões.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI

## Estado de Minas Gerais

consórcio

Figura 1 - Mapa microrregião de Lavras.



Fonte: Ficheiro: Minas Gerais\_Micro\_Lavras.svg

Figura 2 - Mapa dos municípios limítrofes.

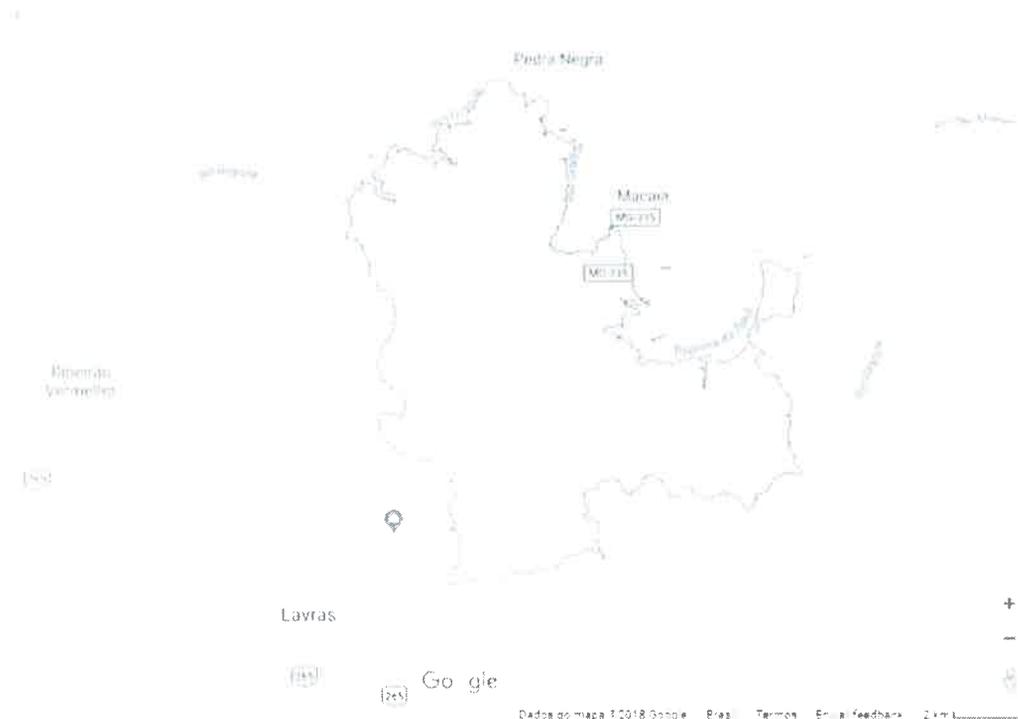


Fonte SEMDEMAT, 2014.



O acesso principal a Ijaci se dá por meio da rodovia MG-335. Além disso, as rodovias BR-265 e BR-381 (Fernão Dias) passam nas redondezas da cidade.

Figura 3 - Mapa das principais vias de acesso.



Fonte: Google Maps, 2018.

### 2.1.2 Dinâmica Demográfica

A dinâmica demográfica refere-se às maneiras pelas quais os habitantes ocupam o território, apropriam-se dos recursos naturais disponíveis, relacionam-se entre si nesse processo e produzem representações sociais em sua área de vida.

Neste sentido, os elementos de caracterização selecionados para estruturação deste componente-síntese serão analisados de forma integrada, levando à caracterização dos diferentes modos de vida existentes no município e sua expressão espacial.

Destaca-se que numa perspectiva histórica e temporal, os aspectos socioeconômicos permitem inferir sobre as condições de vida da população e as tendências de seu desenvolvimento futuro. Nas avaliações desde PMSB fazem parte: a distribuição da população na área em análise; a constituição e organização social da população local, a oferta de serviços públicos existentes, a dinâmica econômica e produtiva da região, as condições financeiras dos habitantes, a infraestrutura existente



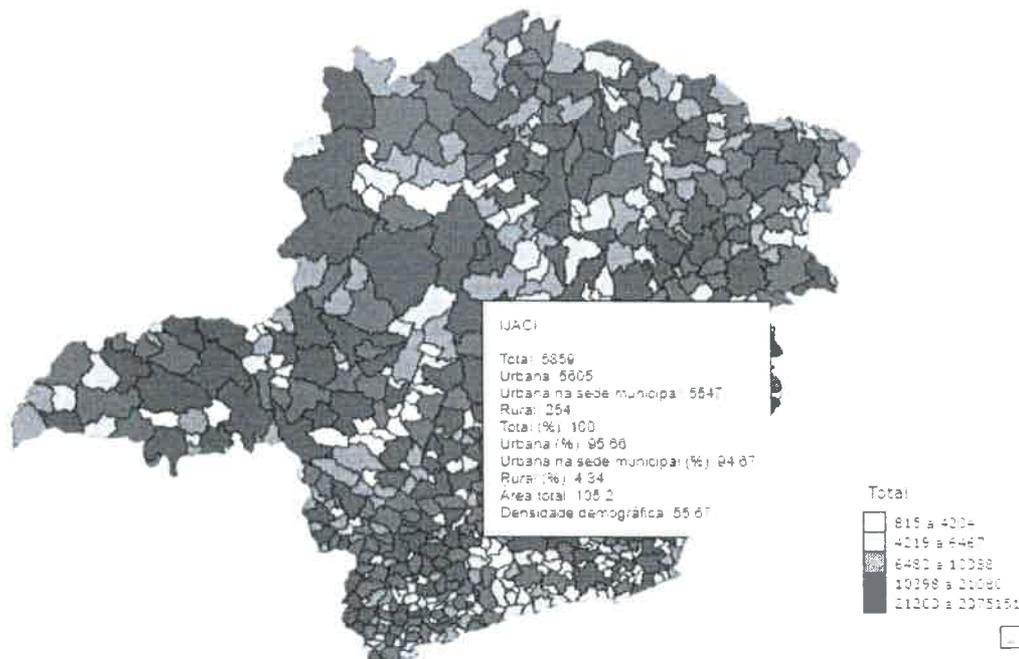
## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

CONSORCIO

na área do município que condiciona a potencialidade de seu desenvolvimento e, de forma geral, a relação desses parâmetros com o meio ambiente, ou seja, em que medida o desenvolvimento antrópico afeta os recursos naturais.

Com relação à dinâmica populacional do município de Ijaci, de acordo com o Censo IBGE (2010), 95% da população vivia na zona urbana e 4,34% na zona rural, o equivalente à 254 pessoas. Dessa forma, a população está mais concentrada na zona urbana, como a grande maioria dos municípios mineiros. Isso configura Ijaci como um município de alta complexidade do ponto de vista socioeconômico.

Figura 4 - População urbana e rural de Ijaci – MG.



Fonte: IBGE, 2010.

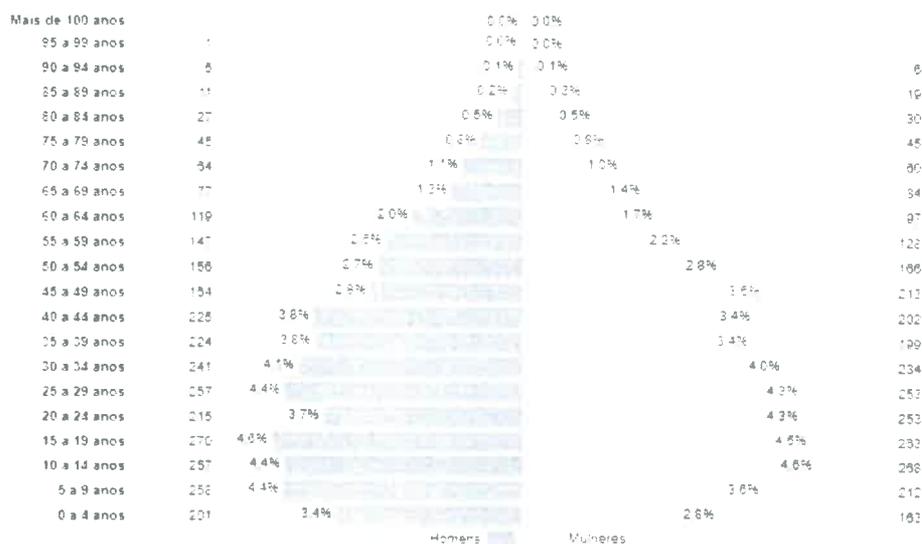
Segundo o Censo do IBGE (2010), com relação à distribuição da população de Ijaci por gênero, tem-se 2964 indivíduos do sexo masculino e 2895 indivíduos do sexo feminino, totalizando 5859 habitantes. Segundo a faixa etária e gênero pode-se perceber que os residentes com idade entre 0 e 19 anos representavam 32% da população total. Além disso, nota-se que em 2010 a maioria da população encontrava-se na faixa economicamente ativa (66,2%).



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
Estado de Minas Gerais



Figura 5 - Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade Ijaci (MG).



Fonte: IBGE, 2010.

Quanto aos valores de densidade demográfica, considerando a área do município de 105,246 km<sup>2</sup>, pode-se observar um incremento de 43% de 1970 para 2010, indicando franco aumento do número de habitantes por unidade de área.

Tabela 2 - Dados evolução demográfica do município.

| Ano   | 1970  | 1980  | 1991  | 2000  | 2010  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>População (hab)</b>                            | 3442  | 3622  | 4473  | 5064  | 6059  |
| <b>Densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>)</b> | 32,70 | 34,41 | 42,50 | 48,12 | 57,57 |

Fonte – Censo IBGE.

### 2.1.3 Cultura e Lazer

Em função do represamento do Rio Grande, o Lago do Funil tornou-se um importante ponto de lazer para a população local, que o utiliza tanto para pesca, quanto para passeios no entorno ou nos “ranchos”. Existem ainda, alguns espaços para atividades de lazer e esporte como a Praça de Esportes e o Ginásio Poliesportivo. As festas mais comuns e tradicionais são a Festa do Peão de Rodeio, as religiosas (São Sebastião, Nossa Senhora da Conceição e São José), as festas juninas e a comemoração do aniversário da cidade em 1º de março.



## 2.2. Caracterização do meio físico

### 2.2.1 Clima

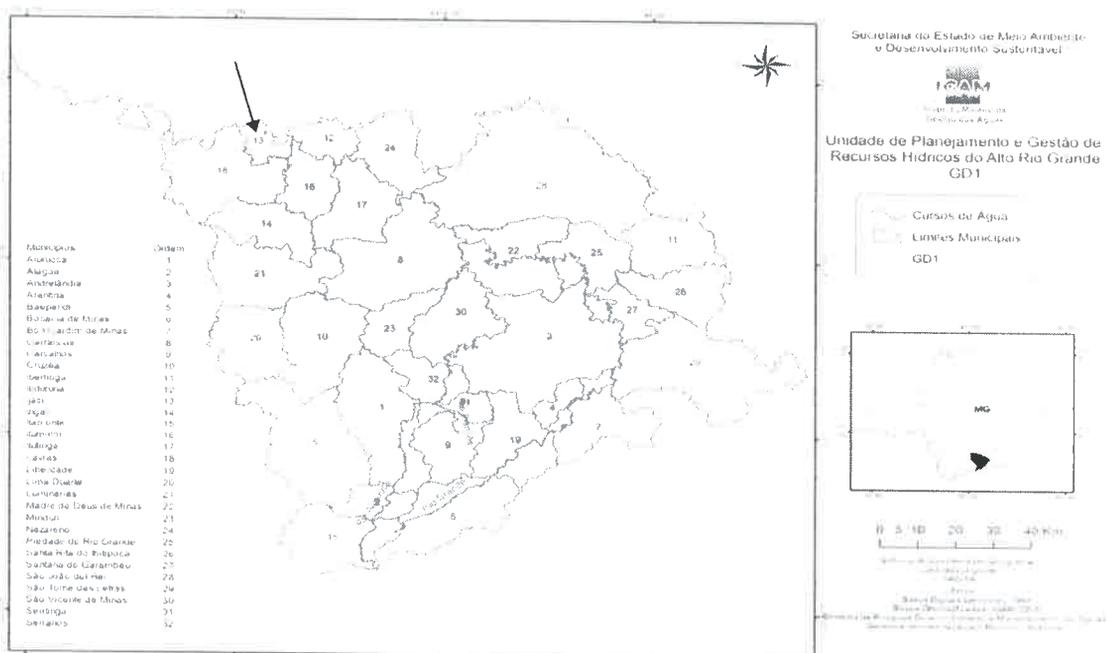
De acordo com a classificação climática de Köppen, o padrão climático da região de Lavras, encontra-se no tipo Cwb e Cwa, mesotérmico úmido, tropical de altitude, com verões suaves. A temperatura média anual é de 19,4°C. A temperatura média do mês mais frio, julho, é de 15,8°C e a do mês mais quente são de 22,1°C. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.530 mm, que se concentra no período de novembro a fevereiro (66% da precipitação anual).

O inverno tem cerca de quatro a cinco meses com pequeno déficit hídrico, entre 10 e 30 mm, segundo balanço hídrico de acordo com a estação meteorológica da Universidade Federal de Lavras – UFLA.

### 2.2.2 Hidrologia

O município de Ijaci está inserido na Bacia do Rio Grande (Comitês GD1 e GD2), que nasce na serra da Mantiqueira em altitude da ordem de 1.250 m, onde os Rios Capivari e o das Mortes, os Ribeirões Piampum, Santa Cruz e o Córrego Pintado compõem a bacia na altura do município.

Figura 6 - UPGRH do Alto Rio Grande - GD1.

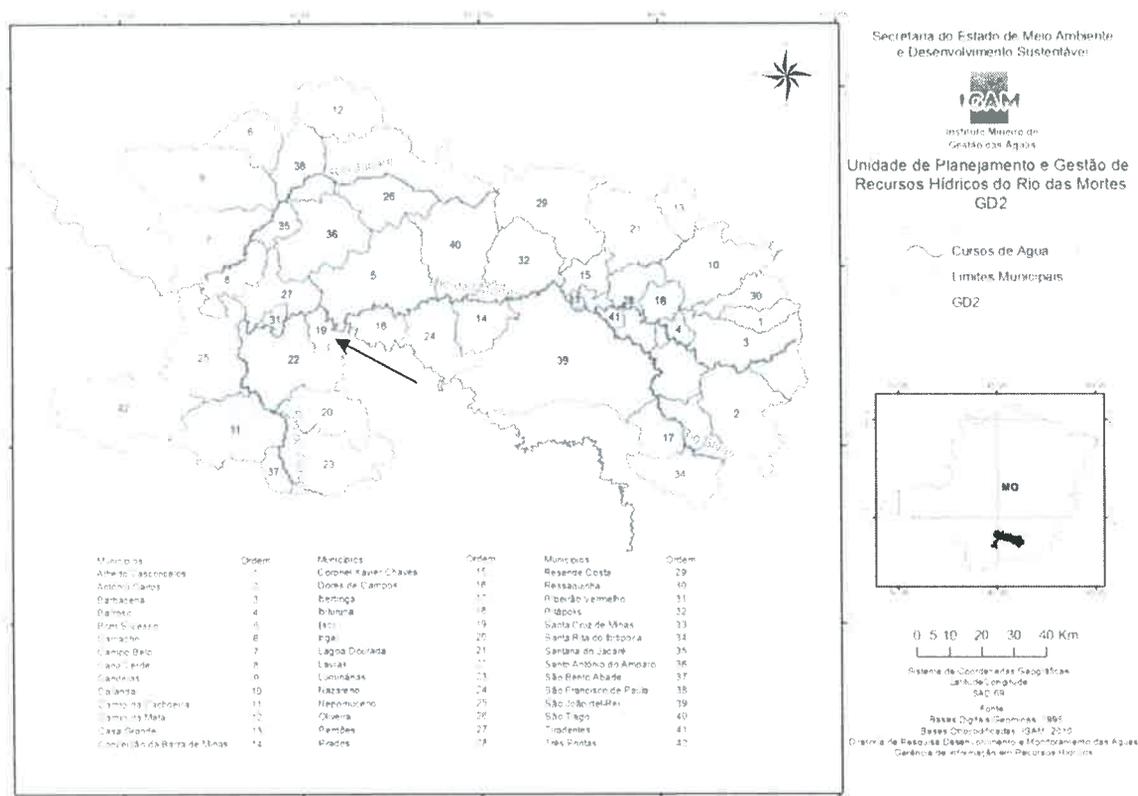


Fonte: IGAM, 2010.

Considerando o tipo de captação, os dados inventariados nos bancos de dados do SIAGAS, IGAM E HIDROSISTEMA os municípios que apresentam o maior número de captações são: Conceição da Barra, Ijaci e São João Del Rei. (PDRH, GD1).

Conforme estudo do Plano Diretor (FJP, 2001), apesar da grande disponibilidade de recursos hídricos, o abastecimento de água para a população é retirado do subsolo e calçado em 09 poços artesianos localizados em pontos estratégicos. Esse sistema de distribuição atende a 95% da população urbana.

**Figura 7 - Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Rio das Mortes GD2.**



Fonte: IGAM, 2010.

Em 08 de novembro de 2002, foi concedido a Licença de Operação, executando assim, o fechamento das Comportas dos Vertedouros da Usina Hidrelétrica do Funil localizada nos municípios de Lavras e Perdões, dando início ao represamento do Rio Grande formando o Lago (Reservatório) do Funil. No ano de 2017 a LO foi renovada.

### 2.2.3 Relevo

As cotas altimétricas do município se situam em torno de 840 metros. As maiores



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

consórcio

altitudes podem ser encontradas nas proximidades da Serra do Jaci em torno de 1044 m. Normalmente no município, predomina os terrenos de topografia relativamente suave, cuja declividade se insere no intervalo entre 8 a 20%, um relevo suave-ondulado a ondulado.

As áreas com declividade entre 0 e 8% consideradas planas, correspondem às planícies fluviais, aos topos de colinas e às meias encostas de declives suaves. No município de Ijaci, estas áreas ocorrem predominantemente nas planícies do Rio Grande e de seus tributários. Na porção central do município, estas áreas se encontram associadas a um relevo de superfícies levemente onduladas.

Os declives entre 20 e 45%, ocorrem normalmente nas porções norte e sul do município. Estas áreas são caracterizadas por relevo ondulado a forte ondulado, com declives acentuados.

Os declives superiores a 45% correspondem às vertentes da Serra do Jaci e seus respectivos prolongamentos com relevo montanhoso.

### 2.3 Aspecto socioeconômico

O perfil de urbanização da Bacia do Alto Rio Grande (GD1) é similar ao do conjunto dos municípios de Minas Gerais. Com taxa de urbanização no conjunto dos municípios da Bacia de 84,3%, frente aos 85,3% de Minas Gerais em 2010. A Bacia conta com cinco municípios com taxas de urbanização entre 91,1% e 95,7%, entre os quais os dois maiores municípios que a compõem são Lavras e São João Del Rei e Ijaci conta com 95,7% da população urbana conforme censo de 2010 e taxa de crescimento em 1,5% aa (PDRH-GD1, 2013).

Tabela 3 - Indicadores Anos 2000 - 2011.

|      | Índice Mineiro de Responsabilidade Social (0 a 1) | IMRS – Assistência Social (0 a 1) | IMRS – Saneamento, Habitação e Meio Ambiente (0 a 1) | IMRS – Saúde (0 a 1) |
|------|---|-----------------------------------|--|----------------------|
| 2000 | 0,560   |                                   | 0,321  | 0,611                |
| 2002 | 0,564   |                                   | 0,284  | 0,641                |
| 2004 | 0,578   |                                   | 0,284  | 0,557                |
| 2006 | 0,668   |                                   | 0,333  | 0,775                |
| 2008 | 0,701   | 0,729                             | 0,388  | 0,856                |
| 2010 | 0,661   | 0,530                             | 0,395  | 0,769                |

Fonte: Índice de Responsabilidade Social. FJP – 2013.



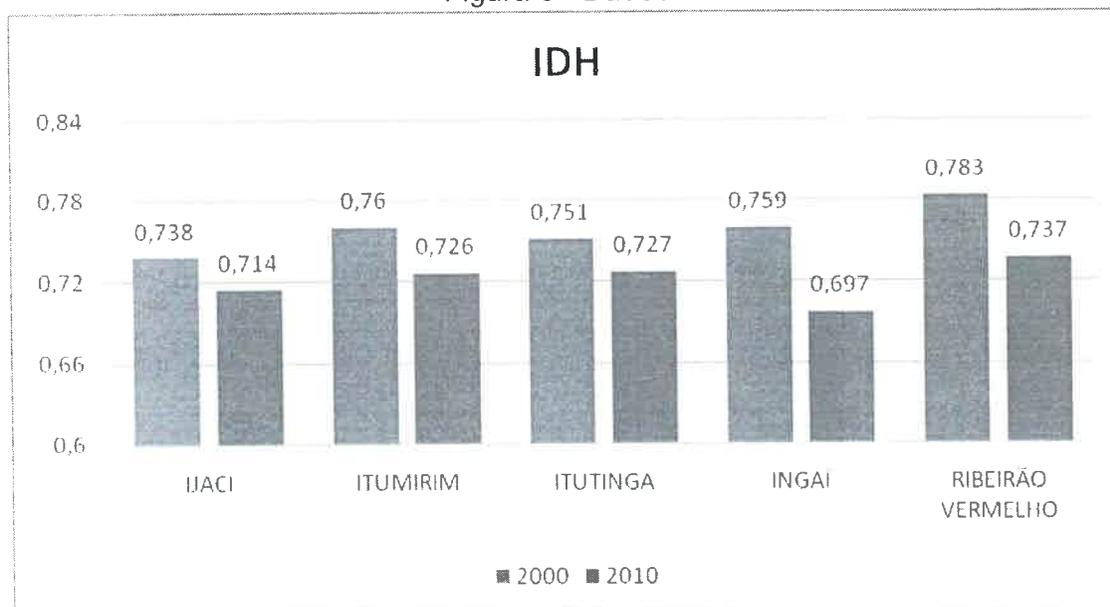
### 2.3.1 Índice de Desenvolvimento

Quanto ao IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, Ijaci teve em 2010 um índice de 0,714, ficando na colocação 153 do ranking estadual e nacional de 2.203, sendo considerado um índice médio (Atlas do Desenvolvimento Humano, 2010).

Neste sentido, um dos indicadores oficiais utilizados pela Prefeitura foi a componente longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, publicado pelo IBGE, que mede a expectativa de vida da população. No caso específico do município de Ijaci o IDH-Longevidade 0,761 é inferior ao de outros municípios do mesmo porte como Itumirim 0,795, Ingai 0,761, Itutinga 0,761 e Ribeirão Vermelho 0,761.

Outro indicador utilizado foi o componente renda do IDH, que no caso do município de Ijaci também deixa a desejar, se comparado com o dos mesmos municípios acima 0,738 contra 0,760 em Itumirim, 0,759 em Ingai, 0,751 Itutinga e 0,783 em Ribeirão Vermelho.

Figura 8 - Dados IDH.



Fonte: Skyscrapercity e Frigoletto, 2000/2010.

Os dados apresentados na figura 8, nos mostra uma situação que levanta dúvidas pelo fato de todos os municípios no gráfico representados, terem seus índices rebaixados, questões que preocupam, mas que também sugerem medidas de mudanças, ações que busquem melhorias na qualidade de vida de toda a população.

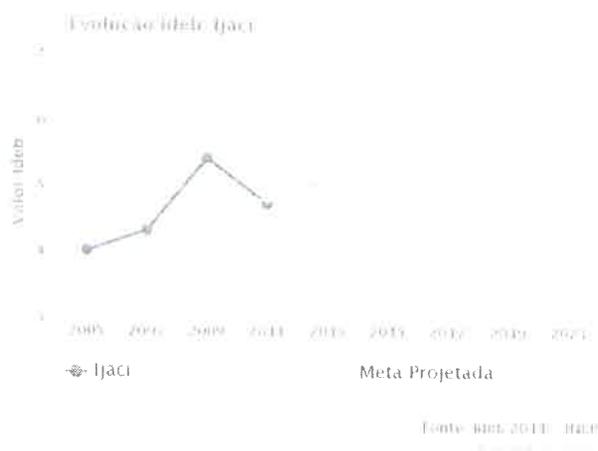


### 2.3.2 Estrutura Educacional

O sistema educacional na área Central é constituído de uma Escola Estadual Maurício Zákha (ensino fundamental e médio) das municipais de ensino fundamental e educação infantil a Padre Emílio Luiz Lunkes, e no bairro da Serra a Escola Municipal Maria Luiza da Paixão. Os alunos que moram no meio rural frequentam as escolas urbanas, e o transporte é feito de ônibus e vans da prefeitura municipal. A taxa de alfabetização de adultos em 2000 foi de 0,870.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica é um indicador criado pelo governo federal para medir a qualidade do ensino nas escolas públicas. O último IDEB, realizado em 2011, declara a nota do Brasil sendo 5,0 nos anos iniciais, 4,1 nos anos finais e 3,7 no Ensino Médio. Já em 2013 as O IDEB é um índice resumido que deve ser detalhado para um perfeito entendimento sobre seu valor. Leve sempre em conta o crescimento, as metas atingidas e os componentes de fluxo e aprendizado. O índice de 2011 apresentou uma queda de 13%, já em 2013 este índice obteve um crescimento de 31,8%, como pode ser verificado abaixo.

Figura 9 - Evolução IDEB Ijaci.



Fonte: IDEB, 2011 – INEP.

Quadro 1 - Índices do IDEB, rede de ensino pública, 4º/5º séries.

|             | 2005 | 2007 | 2009  | 2011  | 2013  | 2015  | 2017 | 2019 | 2021 |
|-------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Crescimento |      | 8% ▲ | 26% ▲ | 13% ▼ | 31% ▲ | 12% ▲ | 3% ▲ |      |      |
| IDEB        | 4.0  | 4.3  | 5.4   | 4.7   | 5.8   | 6.3   | 6.5  |      |      |
| Meta        |      | 4.0  | 4.4   | 4.8   | 5.1   | 5.3   | 5.6  | 5.9  | 6.2  |

Fonte: IDEB, 2018 – INEP



### 2.3.3 Saúde

O atendimento médico é realizado através de uma Unidade Básica de Saúde - UBS localizada na Vila Aparecida (24 horas) e um ESF no centro. No bairro da Serra há um Posto de Saúde e ESF, com funcionamento durante todo o dia. O atendimento realizado pelos médicos restringe-se apenas ao pronto atendimento, suturas e outros procedimentos básicos. O paciente que necessita de atendimentos especializados, mesmo nos horários de funcionamento, é encaminhado para a UPA no município de Lavras. Para o acesso a este município, a prefeitura mantém ambulâncias.

### 2.3.4 Caracterização Social

O Sistema Municipal de Assistência Social de Ijaci – SUAS - realiza a gestão da Política Municipal de Assistência Social sob o comando da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social, e esta política é organizada por nível de complexidade compreendendo a Proteção Social Básica dentro do município, através de um conjunto de serviços, benefícios, programas e projetos da Assistência Social que visam prevenir situações de vulnerabilidade e risco social por meio do desenvolvimento de potencialidades, aquisições e do fortalecimento de vínculos familiares e comunitários. Esta proteção é composta de:

- Programa da Atenção Integral à Família - PAIF: atende através do equipamento Centro de Referência de Assistência Social – CRAS em torno de 136 famílias cadastradas;
- Serviços de convivência e fortalecimento para idosos: realizado pela equipe do CRAS, atendimento de 85 famílias onde são abordados temas específicos de autoestima, palestras diversas e trabalhos artesanais com intuito de reduzir o número de casos de depressão;
- Serviços para crianças de 6 a 10 anos, que visem o fortalecimento dos vínculos familiares, o direito de brincar, ações de socialização e de sensibilização para a defesa dos direitos das crianças: atendimentos realizados com 27 crianças para estruturação de valores e familiares;



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

consórcio

- Serviços socioeducativos para adolescentes e jovens na faixa etária de 11 a 14 anos, visando sua proteção, socialização e o fortalecimento dos vínculos familiares e comunitários: atendimento realizado com um grupo de 10 adolescentes.
- Serviços socioeducativos para crianças, adolescentes e jovens na faixa etária de 10 a 14 anos, visando sua proteção, socialização e o fortalecimento dos vínculos familiares e comunitários: atendimento realizado com dois grupos de adolescentes sendo um no bairro da Serra e um grupo no Centro de Ijaci;
- Serviços socioeducativos para 3ª idade, visando sua proteção, socialização e o fortalecimento dos vínculos familiares e comunitários: atendimento realizado com 3 grupos totalizando 52 pessoas.
- Especialização de mão de obra para o trabalho, voltados para jovens e adultos: Parceria com Associação do Bairro Pedra Negra e Consórcio AHE Funil: realiza capacitação de 20 mulheres através de oficinas de costura - Finalizado;
- Curso de capacitação em parceria com Ministério de Desenvolvimento Social, Intercement, Workshop Senac e as próprias oficinas de artesanato do CRAS.
- Atendimento do Programa do Governo Federal Bolsa Família – PBF: cadastramento das famílias de baixa renda cadastradas no programa CADÚNICO com 931 famílias cadastradas sendo beneficiadas 362 com o Programa Bolsa Família; Até setembro de 2018 foram 769 famílias cadastradas no CADÚNICO.
- Benefícios eventuais: temos cadastrado de 130 famílias: seja para viabilizar seus direitos perante benéficos, conforme regulamentado em lei municipal;
- Acompanhamento e orientação as associações e entidades do município perante os serviços prestados para crianças, jovens, deficientes e idosos em consonância com os Conselhos Municipais de Assistência Social, Criança e Adolescente.



A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social tendo as atribuições de gerir as diretrizes, planejar, coordenar a política municipal da área social, monitorar e avaliar as ações da rede socioassistencial de abrangência municipal tem a consciência do papel da sensibilização da população diante do Plano Municipal de Saneamento Básico para melhorar a qualidade de vida dos nossos munícipes.

### 2.3.5 Estrutura Econômica

O ponto forte da economia municipal encontra-se na extração mineral, principalmente argila e calcário.

Conforme PDRH GD1 e GD2 (2013), o PIB *per capita* parte do pressuposto de que os cidadãos residentes em um determinado território se beneficiariam de um aumento na produção agregada do seu território, gerando maior renda e benefícios individuais, ou inversamente, caso a produção de riqueza diminuísse. Contudo, o PIB *per capita* não é uma medida de renda pessoal, sendo que o PIB pode aumentar enquanto a maioria dos cidadãos fica mais pobre, ou mesmo não tão rico, ou pobre proporcionalmente ao desempenho do PIB, pois esse não considera o nível de desigualdade de renda de uma sociedade.

Contudo, consideradas as ressalvas, o PIB *per capita* oferece pelo menos uma dimensão comparativa da potencial distribuição da riqueza no território, no sentido de que indica, pelo menos, se há potencialmente maior riqueza a ser distribuída ou não. Ijaci registrou PIB *per capita* "alto", R\$ 26.477,84 (183,1% do PIB *per capita* do conjunto dos municípios brasileiros), nas duas Bacias Hidrográficas GD1 e GD2. As principais predominâncias da categorização econômica que compõem o PIB *per capita* no município são as indústrias e os impostos. No período de 2002 a 2007, o PIB municipal é predominantemente dinâmico, ou seja, registra taxas de crescimento iguais ou superiores à média das taxas do conjunto dos municípios brasileiros, ficando seu dinamismo econômico nas categorias das indústrias e serviços.

Na Bacia do Alto Rio Grande (GD1), o município de Lavras se destaca pelo maior valor de PIB Agropecuário por km<sup>2</sup> (R\$ 91.619,55), seguido por Ijaci e Ibituruna, os quais se configuram como os municípios com maior adensamento de renda por unidade de área no setor agropecuário. Cabendo a Ijaci o valor de R\$ 71.405,31.



## 2.4 Legislação Municipal Pertinente a Saneamento

Entre as principais leis municipais com ementas relacionadas à resíduos sólidos e saneamento básico, destacam-se:

- Lei Orgânica do Município de Ijaci, de 17 de março de 1990.
- Lei Municipal nº 193/1977, de 01 de julho de 1977 – Institui o Código de Postura e de Regulação Administrativa do Município e dá outras providências.
- Lei Complementar nº 758, de 08 de janeiro de 2003 – Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Ijaci.
- Lei Municipal nº 1.244/2014, de 10 de dezembro de 2014 – Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
- Lei Municipal nº 1.295, de 06 de abril de 2017 – Dispõe sobre a concessão de auxílio financeiro às famílias da Associação de Catadores de Resíduos Sólidos do Município até a implantação do Centro de Triagem e dá outras providências.
- Decreto Municipal nº 1.495, de 18 de setembro de 2017 – Dispõe sobre a composição e atribuições do Comitê Executivo e atribuições do Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente – CODEMA para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS do município, em conformidade com a Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, o Decreto Federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010, a Lei Federal 12.305/10.

## 2.5 Projeção Populacional

A projeção populacional se refere aos resultados provenientes de cálculos relativos à evolução futura de uma população, partindo-se, geralmente, de dados censitários oficiais (IBGE, 2004). Partindo-se do fato que os serviços públicos são estratégicos, tem-se que necessitam de projeções populacionais para realização do melhor planejamento das ações. À título de exemplo, cita-se a relação entre os serviços de saneamento e serviços de saúde, levando em conta os problemas de saúde ocasionados pela falta de saneamento (BENETTI, 2007).

Nos projetos de saneamento básico a projeção populacional é indispensável, pois para os diferentes projetos dessa área é necessário o conhecimento da população de



início e de final de plano, bem como da sua evolução ao longo do tempo, para o estudo das etapas de implantação e planejamento das ações.

Para obter-se a projeção populacional são utilizados modelos matemáticos. Segundo Hernández e Peroni (2011), não há um perfeito que seja geral, realista, preciso e simples ao mesmo tempo. Além disso, deve-se considerar as incertezas da projeção populacional e o impacto de a população não evoluir de forma estimada pelos modelos de projeção, sendo, portanto, importante no acompanhamento da implantação do PMSB, a verificação do crescimento populacional para os possíveis ajustes em termos do planejamento. Dessa forma, serão analisados dois métodos de projeção e escolhido o que mais se adequar à realidade do município de Ijaci, sendo o mesmo revisto quando da revisão do PMSB.

### 2.5.1 Projeção Aritmética

O método da Projeção Aritmética considera o crescimento populacional segundo uma faixa constante. Além disso, é um método utilizado para estimativas de menor prazo. Os parâmetros são os seguintes:

|                |                                     |         |                             |
|----------------|-------------------------------------|---------|-----------------------------|
| Coeficiente Ka | $k_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$ | Fórmula | $P_t = P_1 + k_a (t - t_1)$ |
|----------------|-------------------------------------|---------|-----------------------------|

- Ka - Taxa de crescimento aritmética;
- P<sub>2</sub> e P<sub>1</sub> - População final e inicial conhecida;
- P<sub>t</sub> - População de projeto;
- t<sub>2</sub> e t<sub>1</sub> - ano final e inicial conhecidos;
- t - ano final de projeto.

### 2.5.2 Projeção Geométrica

O método de Projeção Geométrica considera o crescimento populacional como função da população existente a cada instante. Além disso, é um método utilizado para estimativas de menor prazo. Os parâmetros são os seguintes:

|                |   |         |                                  |
|----------------|---|---------|----------------------------------|
| Coeficiente Kg | $k_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_1}{t_2 - t_1}$ | Fórmula | $P_t = P_1 \cdot e^{k_g(t-t_1)}$ |
|----------------|---|---------|----------------------------------|

- Kg - Taxa de crescimento geométrico;
- P<sub>2</sub> e P<sub>1</sub> - População final e inicial conhecida;



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

consórcio

Pt - População de projeto;

t<sub>2</sub> e t<sub>1</sub> - ano final e inicial conhecidos;

t - ano final de projeto.

### 2.5.3 Projeção do Crescimento Populacional por Estimativa

A tabela 4 apresenta a projeção de crescimento populacional para o município de Ijaci considerando a estimativa pelo método aritmético e geométrico obtido segundo a aplicação do equacionamento descrito nos itens anteriores.

Tabela 4 – Estimativa de crescimento populacional para Ijaci – MG pelos métodos aritmético e geométrico.

| Ano  | População (hab) |            |
|------|-----------------|------------|
|      | Aritmético      | Geométrico |
| 2014 | 6457            | 6412       |
| 2015 | 6557            | 6503       |
| 2016 | 6656            | 6595       |
| 2017 | 6756            | 6689       |
| 2018 | 6855            | 6785       |
| 2019 | 6955            | 6881       |
| 2020 | 7054            | 6979       |
| 2021 | 7154            | 7078       |
| 2022 | 7253            | 7179       |
| 2023 | 7353            | 7281       |
| 2024 | 7452            | 7385       |
| 2025 | 7552            | 7490       |
| 2026 | 7651            | 7597       |
| 2027 | 7751            | 7705       |
| 2028 | 7850            | 7815       |
| 2029 | 7950            | 7926       |
| 2030 | 8049            | 8039       |
| 2031 | 8149            | 8153       |
| 2032 | 8248            | 8269       |
| 2033 | 8348            | 8387       |
| 2034 | 8447            | 8507       |

**Elaboração:** CONSANE, 2018.

Considerando as peculiaridades do município de Ijaci e as projeções realizadas pelo IBGE (Tabela 1) tem-se que o método mais adequado é o geométrico. Portanto, este será o método utilizado como base para a estimativa dos itens posteriores para os 20 anos de horizonte de planejamento do PMSB.

### 2.6 Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais



Com base nas projeções da população para o município de Ijaci, fez-se a análise da geração de resíduos sólidos domiciliares para um alcance de 20 anos, considerando para o ano de 2014 (ano base para a projeção do crescimento populacional) uma geração média per capita (GP estimada) de resíduos sólidos de  $0,490 \text{ kg hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  (CONSANE, 2017).

Não foram considerados nesta análise os grandes geradores de resíduos sólidos. Portanto, deverão ser acrescidos estes resíduos aos domiciliares coletados nas residências para comporem a geração dos resíduos sólidos urbanos de Ijaci. Os resultados obtidos nesta análise servirão para um melhor planejamento e gestão das atividades de coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos e deverão ser monitoradas nos anos futuros para possíveis correções.

A Tabela 5 apresenta a projeção da geração de resíduos sólidos domiciliares (RSD), levando-se em consideração o método de estimativa de crescimento populacional geométrico, bem como a porcentagem de coleta do RSD produzido ( $\text{COL}_T$ ).

Tabela 5 – Estimativa de crescimento da geração de resíduos sólidos domiciliares (RSD) para Ijaci – MG.

| Ano  | População (hab) | GP estimada ( $\text{kg hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) | $\text{COL}_T$ (%) | RSU a serem coletados (ton/dia) | RSU a serem coletados (ton/mês) |
|------|-----------------|---|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 2014 | 6288            | 0,49  | 95                 | 2,93                            | 87,81                           |
| 2015 | 6320            | 0,493   | 95,4               | 2,97                            | 89,17                           |
| 2016 | 6412            | 0,496   | 95,6               | 3,04                            | 91,21                           |
| 2017 | 6460            | 0,498   | 96                 | 3,09                            | 92,65                           |
| 2018 | 6488            | 0,500   | 96,35              | 3,13                            | 93,77                           |
| 2019 | 6881            | 0,516   | 96,70              | 3,43                            | 102,95                          |
| 2020 | 6979            | 0,532   | 97,05              | 3,60                            | 108,08                          |
| 2021 | 7078            | 0,549   | 97,40              | 3,78                            | 113,47                          |
| 2022 | 7179            | 0,566   | 97,75              | 3,97                            | 119,13                          |
| 2023 | 7281            | 0,584   | 98,10              | 4,17                            | 125,07                          |
| 2024 | 7385            | 0,602   | 98,45              | 4,38                            | 131,30                          |
| 2025 | 7490            | 0,621   | 98,80              | 4,59                            | 137,85                          |
| 2026 | 7597            | 0,640   | 99,15              | 4,82                            | 144,71                          |
| 2027 | 7705            | 0,661   | 99,50              | 5,06                            | 151,92                          |
| 2028 | 7815            | 0,681   | 99,85              | 5,32                            | 159,48                          |
| 2029 | 7926            | 0,703   | 99,85              | 5,56                            | 166,84                          |
| 2030 | 8039            | 0,725   | 99,85              | 5,82                            | 174,53                          |
| 2031 | 8153            | 0,748   | 99,85              | 6,09                            | 182,58                          |
| 2032 | 8269            | 0,771   | 99,85              | 6,37                            | 190,99                          |
| 2033 | 8387            | 0,795   | 99,85              | 6,66                            | 199,80                          |
| 2034 | 8507            | 0,820   | 99,85              | 6,97                            | 209,01                          |

Elaboração: CONSANE, 2018.



## 2.7 Projeção do Consumo de Água Potável

Com base também nas projeções da população, realizou-se a análise do consumo de água domiciliar para o horizonte do PMSB (20 anos), considerando um consumo per capita de água de  $145 \text{ L hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , segundo a recomendação da ANA (2014), o coeficiente de máxima vazão diária ( $K1=1,2$ ) e coeficiente de máxima vazão horária ( $K2=1,5$ ), segundo a norma NBR 12218 (ABNT, 1994).

Foram desconsideradas desta análise as vazões singulares relativas aos consumidores singulares (indústrias e hotéis, por exemplo), que deverão ser acrescentadas ao consumo de água domiciliar para comporem o consumo total de água. Os resultados obtidos nesta análise servirão para um melhor planejamento e gestão do sistema de abastecimento de água e que deverão ser monitoradas nos anos futuros para possíveis correções.

A Tabela 6 apresenta a projeção do consumo de água domiciliar levando-se em consideração o método de estimativa de crescimento populacional geométrico.

Tabela 6 – Projeção do consumo de água para a cidade de Ijaci – MG.

| Ano  | População (hab) | Consumo diário ( $\text{m}^3 \text{ dia}^{-1}$ ) | Consumo anual ( $\text{m}^3 \text{ ano}^{-1}$ ) |
|------|-----------------|--|---|
| 2014 | 6288            | 1641,2   | 599026,3  |
| 2015 | 6320            | 1649,5   | 602074,8  |
| 2016 | 6412            | 1673,5   | 610839,2  |
| 2017 | 6460            | 1686,1   | 615411,9  |
| 2018 | 6488            | 1693,4   | 618079,3  |
| 2019 | 6881            | 1796,0   | 655529,3  |
| 2020 | 6979            | 1821,5   | 664862,5  |
| 2021 | 7078            | 1847,5   | 674328,6  |
| 2022 | 7179            | 1873,8   | 683929,5  |
| 2023 | 7281            | 1900,5   | 693667,1  |
| 2024 | 7385            | 1927,5   | 703543,3  |
| 2025 | 7490            | 1955,0   | 713560,2  |
| 2026 | 7597            | 1982,8   | 723719,6  |
| 2027 | 7705            | 2011,0   | 734023,7  |
| 2028 | 7815            | 2039,7   | 744474,6  |
| 2029 | 7926            | 2068,7   | 755074,2  |
| 2030 | 8039            | 2098,1   | 765824,7  |
| 2031 | 8153            | 2128,0   | 776728,3  |
| 2032 | 8269            | 2158,3   | 787787,1  |
| 2033 | 8387            | 2189,1   | 799003,4  |
| 2034 | 8507            | 2220,2   | 810379,4  |

Elaboração – CONSANE, 2018.



## 2.8 Projeção da Geração de Esgoto Domiciliar

Com base também nas projeções da população, realizou-se a análise da geração de esgoto para o horizonte do PMSB (20 anos), considerando um consumo per capita de água de  $145 \text{ L hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , segundo a recomendação da ANA (2014), o coeficiente de máxima vazão diária ( $K1=1,2$ ), coeficiente de máxima vazão horária ( $K2=1,5$ ), segundo a norma NBR-9649 (ABNT, 1986) e um coeficiente de retorno de 0,8.

Foram desconsideradas desta análise as vazões singulares relativas aos consumidores singulares (indústrias e hotéis, por exemplo), que deverão ser acrescentadas à geração de esgoto estimada para comporem o montante total. Os resultados obtidos nesta análise servirão para um melhor planejamento e gestão do sistema de abastecimento de água e que deverão ser monitoradas nos anos futuros para possíveis correções. A Tabela 7 apresenta a projeção da geração de esgoto sanitário para a cidade de Ijaci, levando-se em consideração o método de estimativa de crescimento populacional geométrico.

Tabela 7 – Estimativa da geração de esgoto domiciliar.

| Ano  | População (hab) | Geração diária ( $\text{m}^3 \text{ dia}^{-1}$ ) | Geração anual ( $\text{m}^3 \text{ ano}^{-1}$ ) |
|------|-----------------|--|---|
| 2014 | 6288            | 1312,9   | 479221,1  |
| 2015 | 6320            | 1319,6   | 481659,8  |
| 2016 | 6412            | 1338,8   | 488671,3  |
| 2017 | 6460            | 1348,8   | 492329,5  |
| 2018 | 6488            | 1354,7   | 494463,5  |
| 2019 | 6881            | 1436,8   | 524423,4  |
| 2020 | 6979            | 1457,2   | 531890,0  |
| 2021 | 7078            | 1478,0   | 539462,9  |
| 2022 | 7179            | 1499,0   | 547143,6  |
| 2023 | 7281            | 1520,4   | 554933,7  |
| 2024 | 7385            | 1542,0   | 562834,7  |
| 2025 | 7490            | 1564,0   | 570848,1  |
| 2026 | 7597            | 1586,2   | 578975,7  |
| 2027 | 7705            | 1608,8   | 587219,0  |
| 2028 | 7815            | 1631,7   | 595579,7  |
| 2029 | 7926            | 1655,0   | 604059,3  |
| 2030 | 8039            | 1678,5   | 612659,8  |
| 2031 | 8153            | 1702,4   | 621382,6  |
| 2032 | 8269            | 1726,7   | 630229,7  |
| 2033 | 8387            | 1751,2   | 639202,7  |
| 2034 | 8507            | 1776,2   | 648303,5  |

Elaboração – CONSANE, 2018.



## 2.9 Regulação Dos Serviços De Saneamento Em Minas Gerais

A regulação dos serviços de Saneamento Básico no Estado de Minas Gerais se dá por meio da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG, criada pela Lei Estadual nº 18.309/2009.

Segundo a Lei nº 18.309/2009, a ARSAE-MG tem por finalidade fiscalizar e orientar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como editar normas técnicas, econômicas e sociais para a sua regulação, quando o serviço for prestado:

I - pelo Estado ou por entidade de sua administração indireta, em razão de convênio celebrado entre o Estado e o Município;

II - por entidade da administração indireta estadual, em razão de permissão, contrato de programa, contrato de concessão ou convênio celebrados com o Município;

III - por Município ou consórcio público de Municípios, direta ou indiretamente, mediante convênio ou contrato com entidade pública ou privada não integrante da administração pública estadual;

IV - por entidade de qualquer natureza que preste serviços em Município situado em região metropolitana, aglomeração urbana ou em região onde a ação comum entre o Estado e Municípios se fizer necessária;

V - por consórcio público integrado pelo Estado e por Municípios (MINAS GERAIS, 2009).

O artigo 6º traz como competências da ARSAE-MG:

I - supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação específica relativa ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário;

II - fiscalizar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluídos os aspectos contábeis e financeiros e os relativos ao desempenho técnico- operacional;

III - expedir regulamentos de ordem técnica e econômica, visando ao estabelecimento de padrões de qualidade para:

- a) a prestação dos serviços;
- b) a otimização dos custos;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**



- 
- c) a segurança das instalações;
- d) o atendimento aos usuários;
- IV - celebrar convênio com Municípios que tenham interesse em se sujeitar à atuação da ARSAE-MG;
- V - estabelecer o regime tarifário, de forma a garantir a modicidade das tarifas e o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços;
- VI - analisar os custos e o desempenho econômico-financeiro da prestação dos serviços;
- VII - participar da elaboração e supervisionar a implementação da Política Estadual de Saneamento Básico e do Plano Estadual de Saneamento Básico;
- VIII - elaborar estudos para subsidiar a aplicação de recursos financeiros do Estado em obras e serviços de distribuição de água e de esgotamento sanitário;
- IX - promover estudos visando ao incremento da qualidade e da eficiência dos serviços prestados e do atendimento a consultas dos usuários, dos prestadores dos serviços e dos entes delegatários;
- X - aplicar sanções e penalidades ao prestador do serviço, quando, sem motivo justificado, houver descumprimento das diretrizes técnicas e econômicas expedidas pela ARSAE-MG;
- XI - celebrar convênios e contratos com órgãos e entidades internacionais, federais, estaduais e municipais e com pessoas jurídicas de direito privado, no âmbito de sua área de atuação;
- XII - manter serviço gratuito de atendimento telefônico para recebimento de reclamações dos usuários, para efeito do disposto no inciso III do caput do art. 3º desta Lei, sem prejuízo do estabelecimento de outros mecanismos em regulamento da ARSAE-MG;
- XIII - elaborar e aprovar seu regimento interno, o qual estabelecerá procedimentos para a realização de audiências e consultas públicas, para o atendimento às reclamações de usuários e para a edição de regulamentos e demais decisões da agência;
- XIV - administrar seu quadro de pessoal, seu patrimônio material e seus recursos financeiros.



## 2.10 Consórcio Regional de Saneamento Básico

O Município de Ijaci é consorciado ao Consórcio Regional de Saneamento Básico – CONSANE desde 2015. O Protocolo de Intenções do consórcio foi firmado em julho de 2015, com a associação dos municípios de Bom Sucesso, Cana Verde, Ijaci, Ingaí, Itumirim, Lavras, Luminárias e Ribeirão Vermelho. A Lei Municipal de aprovação da inserção do Município de Ijaci ao consórcio foi sancionada em 28 de outubro de 2015, Lei Complementar nº 1.271.

O Consórcio Regional de Saneamento Básico – CONSANE é um consórcio público, com natureza jurídica autarquia interfederativa, criado com base na Lei Federal 11.107/2005 e pela Lei Federal 11.445/2007. Atualmente é formado por oito municípios de Minas Gerais, sendo eles: Candeias, Cana Verde, Ijaci, Ingaí, Lavras, Luminárias, Nepomuceno e Ribeirão Vermelho.

O CONSANE tem como objetivo primário aumentar a cobertura de saneamento básico nos municípios consorciados, capacitar os profissionais e melhorar os serviços ofertados a população, através da gestão associada relacionada a ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Por meio do CONSANE, os municípios podem realizar contratações de profissionais especializados com custo diluído, compras conjuntas por meio de licitação compartilhada, capacitação de seus profissionais, elaboração de planos temáticos, projetos relacionados à gestão de água, esgoto, drenagem pluvial e resíduos sólidos.

## 2.11 Diagnóstico Abastecimento de Água

A implantação ou melhoria de serviços de abastecimento de água traz como resultado uma rápida e sensível melhoria na saúde e condições de vida de uma população. A importância deste serviço pode ser avaliada através de aspectos sanitários, sociais e econômicos.

Neste contexto, um sistema de abastecimento de água caracteriza-se pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades e qualidade. Constitui-se por um conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados a produzir e distribuir água potável para fins de consumo doméstico, público ou industrial.



### 2.11.1 Sede Municipal

A sede do município possui uma população estimada pelo IBGE em 2018 de 6.488 mil habitantes, sendo o índice de atendimento de 95% em relação ao abastecimento de água para a zona urbana. Verifica-se uma tendência de crescimento na direção no sentido leste.

O município não possui Estação de Tratamento de Água. Assim, o abastecimento de água no município conta com distribuição operada através de poços pela Prefeitura Municipal de Ijaci. A captação é realizada através de 09 poços tubulares profundos, conforme quadro 2, não havendo tratamento da água dos referidos poços. Há somente o monitoramento da presença de contaminantes como Coliformes Totais (PA/100ml) e a bactéria *Escherichia coli* (PA/100ml) para atestar a qualidade da água. Os poços operam em regime contínuo, havendo razoável incidência de vazamentos.

A água é conduzida aos 9 reservatórios em concreto armado e metálico, com capacidade total de 437 m<sup>3</sup> e chegam à população através de rede distribuidora em tubos de PVC e ferro fundido, com diâmetros variáveis de 32 a 75 mm e aproximadamente 22,50 km de extensão e um número total de 1.869 ligações em economias ativas, que possuíam consumo de 302,33 (1.000 m<sup>3</sup>/d) de água, dados referentes ao SNIS de 2012.

Para o ano de 2015 estava prevista a instalação de mais um poço artesiano no bairro Santa Helena para atender aproximadamente 15 famílias dos bairros Santa Helena e Novo Horizonte. O convênio com o governo estadual para obtenção de recursos financeiros para a execução do poço foi assinado e ocorreu a liberação dos recursos ao término do período eleitoral de 2014. O poço foi instalado em 2015 e não está em funcionamento.

Os condomínios fechados possuem poço artesiano próprio, conforme informações no quadro 3. Já em alguns domicílios localizados nos extremos da zona urbana o atendimento é precário, devido a problemas relacionados à pressão de serviço da rede, entre outros.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
Estado de Minas Gerais

CONSORCIO

Quadro 2 – Relação de poços artesanais de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

| Poço            | Coordenada Geográfica                        | NE    | ND    | Profundidade | Horímetro / Hidrômetro | Tempo de Captação | Vazão Outorgada | Renovação  |
|-----------------|--|-------|-------|--------------|------------------------|-------------------|-----------------|------------|
| Ipiranga        | 21°11'12"S e 44°54'09"W                      | 10,3  | 12    | 87           | sim                    | 09:00 h/d         | 14,4 m³/h       | 23/11/2031 |
| Serra           | 21°11'17"S e 44°54'39"W<br>processo 03609/06 | 28    | 32    | 100          | não                    | -0-               | 16 m³/h         | 19/07/2028 |
| Lagoinha        | 21°11'28"S e 44°55'11"W<br>processo 03607/06 | 60,2  | 79,1  | 100          | não                    | -0-               | 15 m³/h         | 19/07/2028 |
| Vila Aparecida  | 21°10'14"S e 44°55'57"W                      | 26,75 | 27,23 | 60           | não                    | 08:00 h/d         | 13,13 m³/h      | 08/02/2027 |
| Vila Industrial | 21°10'01"S e 44°55'48"W                      | 28    | 32    | 100          | não                    | 10:00 h/d         | 12,0 m³/h       | 08/02/2027 |
| Terra Nova      | 21°10'34"S e 44°55'39"W                      | 23    | 28    | 120          | não                    | 09:00 h/d         | 20,0 m³/h       | 08/02/2027 |
| Arrepiado       | 21°10'16"S e 44°55'10"W                      | 9     | 10    | 80           | sim                    | 10:00 h/d         | 24,0 m³/h       | 27/10/2031 |
| Pedra Negra     | 21°08'24"S e 44°54'47"W                      | -0-   | -0-   | -0-          | sim                    | 15:00 h/d         | 8,0 m³/h        | 14/05/2013 |
| Porto do Sol    | 21°10'16"S e 44°54'51"W                      | 7     | 60,38 | 110          | sim                    | 16:00 h/d         | 5,0 m³/h        | 21/07/2015 |
| Santa Helena    | 21°10'58"S e 44°57'02"W                      | -     | -     | -            | -                      | -                 | -               | -          |

Fonte: Prefeitura Municipal de Ijaci e Certificados de Outorga – IGAM – MG, 2018.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
Estado de Minas Gerais

CONSORCIO

Quadro 3 - Relação dos Poços Particulares e Poços de Novos Loteamentos no Município de Ijaci.

| Poço                              | Portaria de Outorga  |
|-----------------------------------|--|
| Condomínio Ilha dos Ipês          | Portaria nº. 01422/2014, outorga deferida em nome de Luiz Fernando Carvalho Botelho  |
| Loteamento Marambaia              | Portaria nº. 00068/2014, outorga deferida em nome de Iram Ricardo Carvalho de Alvarenga (loteamento ainda pendente de aprovação) |
| Condomínio Náutico AMIGRANDE      | Portaria nº 03476/2017 - Outorga deferida em nome da Associação dos Amigos do Rio Grande   |
| Condomínio Náutico AMIGRANDE      | Portaria nº 03477/2017 - Outorga deferida em nome da Associação dos Amigos do Rio Grande   |
| Poço Loteamento Lagoa Verde       | Portaria nº Portaria nº. 01563/2017 - Outorga deferida em nome de Foco Empreendimentos Imobiliários Ltda                         |
| Condomínio Náutico Ilha Brasil    | Portaria nº 0409/2017 - Outorga deferida em nome da Construtora Dharma Ltda  |
| Condomínio Náutico Ilha Brasil    | Portaria nº 00839/2018 - Outorga deferida em nome da Construtora Dharma Ltda   |
| Condomínio Náutico Porto da Pedra | Portaria nº 03029/2018 - Outorga deferida em nome da J.M.B. Empreendimentos Imobiliários Ltda                                    |
| Loteamento Residencial Vilas Boas | Portaria nº 00199/2018 - Outorga deferida em nome da Prefeitura Municipal de Ijaci   |

Fonte: Certidões de Outorga – IGAM – MG, 2018.



A água subterrânea pode ser retirada de forma permanente e em volumes constantes, por muitos anos, desde que esteja condicionada a estudos prévios do volume armazenado no subsolo e das condições climáticas e geológicas de reposição (DRM, 2003).

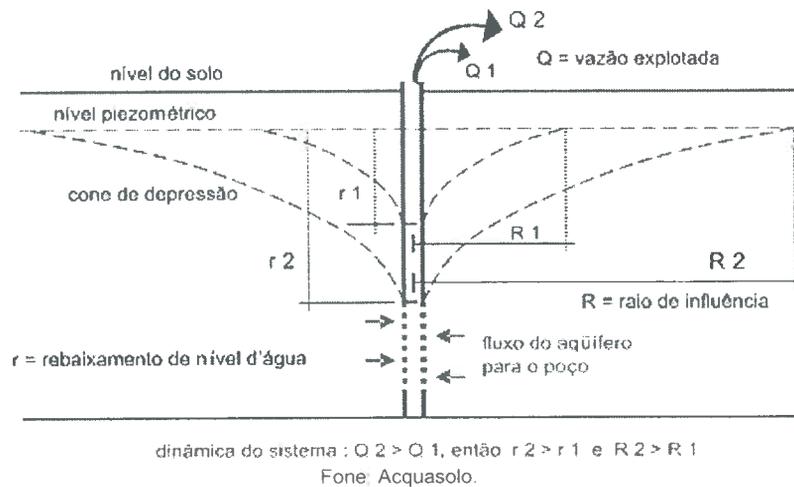
Conforme o quadro 2, pode-se verificar que as vazões dos poços deveriam totalizar 127,7 m<sup>3</sup>/h com média de 11 h/d de funcionamento. Porém estes trabalham em média 18 h/d, valores acima do permitido devido às deficiências existentes, cujas principais podemos citar o grande desperdício devido à falta de medição e cobrança de tarifa pelos serviços prestados, e as perdas em decorrência da rede de distribuição ser antiga e sua manutenção precária. Quando da revisão deste PMSB foi relatado que os poços continuam funcionando acima do permitido, sendo necessário corrigir as falhas no sistema.

Ainda referindo ao quadro 2 podemos verificar que cada poço possui em suas outorgas um tempo de captação diferente, pois deve-se considerar que os aquíferos têm diferentes taxas de recarga, alguns com recuperação mais lenta que outros. Conforme exposto acima, há uma superexploração, ultrapassando assim, os limites de produção das reservas reguladoras ou ativas do aquífero.

Portanto, além da exaustão do aquífero, a superexploração pode provocar:

- Indução de água contaminada causada pelo deslocamento da pluma de poluição para locais do aquífero;
- Subsidência de solos, definida como "movimento para baixo ou afundamento do solo causado pela perda de suporte subjacente", provocando uma compactação diferenciada do terreno que leva ao colapso das construções civis.

□ Figura 10 - Cone de depressão em razão da superexploração dos aquíferos.



A rede de abastecimento de água é muito antiga e são encontrados problemas como incrustações no interior das tubulações e consequente perda de vazão além de perdas por vazamentos, muito comuns em redes deste tipo.

A pressão de conforto nos dispositivos de utilização da rede predial (torneiras) situa-se entre 150 e 300 kPa (quilopascal), ou seja, entre 15 e 30 mca (metro de coluna de água); estes valores em alguns momentos do dia não conseguem ser atingidos na rede de abastecimento, o que causa grandes transtornos à população.

Além disto, devido à falta de tratamento da água a rede deveria passar pelo processo de desinfecção periódica para minimizar riscos de contaminação à população. Esta contaminação pode ocorrer também em casos de pressões negativas na rede, que provocam sucção nos pontos de vazamentos onde existe a percolação de contaminantes do meio externo.

### 2.11.2 Qualidade da Água de Abastecimento

A água retirada dos poços não passa por desinfecção ou outro tipo de tratamento, sendo diretamente distribuída à população.

O consumo desta água pela população tem causado alguns problemas de saúde, onde o mais frequente é o cálculo renal, principalmente nos bairros da Serra e Ipiranga. Em função da formação geológica da região (formação calcária), a água consumida é carbonatada, fato constatado em análises químicas.



### 2.11.3 Abastecimento de Água nos Núcleos Rurais

---

O abastecimento de água nos núcleos rurais se dá por meio de captação em nascentes e poços de responsabilidade dos moradores da zona rural. Além disso, não são realizadas análises de monitoramento.

### 2.11.4 Rebaixamento do Nível d'Água no Domínio de Influência das Minas Sul e Santa Helena

De acordo com o Parecer Técnico da SUPRAM – SM (2011), a partir de 2001, considerando a necessidade de se rebaixar o nível d'água do aquífero carbonático, em função do aprofundamento das cavas de lavra abaixo do nível de base local representado pelo Rio Grande e suas sub-bacias, fez-se necessária à elaboração de um estudo de rebaixamento para a previsão dos impactos potenciais decorrentes das atividades exploratórias ao longo da vida útil das minas Sul e Santa Helena. Assim, a Camargo Corrêa Cimentos iniciou os levantamentos necessários para a interpretação do comportamento aquífero, tendo por fundamento o estabelecimento de um plano de trabalho específico para atingir a estes objetivos.

De posse das informações necessárias e de acordo com as diretrizes de trabalho a serem cumpridas, a Camargo Corrêa Cimentos contratou empresa especializada, que apresentou um documento intitulado “Estudo Hidrológico para Avaliação do Rebaixamento do Nível d'Água no Domínio de Influência das Minas Sul e Santa Helena, Fábrica de Cimentos Ijaci/MG”, onde foram apontadas as interferências do avanço das lavras abaixo do nível d'água dos aquíferos carbonáticos e seus efeitos sobre os sistemas hídricos superficiais e subterrâneos, discorrendo-se, principalmente, sobre as implicações do processo de rebaixamento no entorno da área de investigação proposta, com base na criação de cenários preditivos de avanço das lavras em profundidade (SUPRAM-SM, 2011).

Ainda, baseado no parecer técnico, a situação da rede hidrográfica no domínio da investigação compreende quatro sub-bacias mais importantes no cenário hídrico da região:

- **Córrego Serapilheira:** atravessa um importante trecho ao longo da porção sul da área de investigação, em uma extensão aproximada de 5 km. Apresenta a



---

denominação de ribeirão Imbezal ou Santa Cruz, nos trechos mais a jusante, antes de desaguar no rio Capivari.

Essa sub-bacia apresenta densidade de drenagem elevada em comparação às demais, o que justifica um escoamento superficial intermitente nos tributários, como é o caso do córrego Vieira, afluente da margem esquerda. Nessa sub-bacia foram instalados dois conjuntos de réguas linimétricas, constituindo duas estações de medição de vazão.

- **Córrego Pintado:** atravessa toda porção oeste e norte da área de investigação, sendo sua rede de drenagem menos densa e mais extensa, totalizando cerca de 6 km até sua foz com o rio Grande. Apresenta-se de forma intermitente, estando seco quase o ano inteiro.
- **Córrego da Lagoinha:** origina-se na porção nordeste da área, a partir da elevação natural do terreno, tendo seu traçado até a confluência com o rio Grande, cuja extensão é de cerca de 2 km. Apresenta-se seco ao longo da maior parte do ano.
- **Córrego Piampum:** representa a calha de drenagem que serve de limite à porção oeste da área de investigação, cujos caudais fluem em meio de contato entre calcários e o embasamento. Apresenta-se perene ao longo do ano e encontra-se monitorado a partir de duas estações de medição de descarga, sendo uma por calhas *Parshall* e a outra por um conjunto misto de calha e régua.
- **Nascente da Indústria:** representa uma descarga pontual do sistema de fluxos subterrâneos e cuja proximidade com a mina Santa Helena induziu a implantação de uma calha de medição e vazão.

**Quadro 4 - Localização dos piezômetros e poços monitorados até 2013.**  
**COORDENADAS GEGRÁFICAS E UTM DOS PIEZÔMETROS E POÇOS**

| IDENTIFICAÇÃO O      | IDENTIFICAÇÃO O |               | Observações      | IDENTIFICAÇÃO O |                | Observações |
|----------------------|-----------------|---------------|------------------|-----------------|----------------|-------------|
|                      | Longitude       | Latitude      |                  | Longitude       | Latitude       |             |
| Barracão             | 44° 56' 02" 6   | 21° 11' 19" 1 | Não localizado   | 44° 56' 01" 0   | 21° 11' 15" 9  |             |
|                      | 506844          | 7656965       |                  | 507175          | 7659056        |             |
| Lenha                |                 |               | Não identificado | 44° 54' 09" 8   | 21° 11' 14" 2  |             |
|                      |                 |               |                  | 510095          | 7657112        |             |
| Terreiro (CEA)       | 44° 56' 02" 9   | 21° 11' 17" 9 |                  | 44° 55' 11" 1   | 21° 11' 28" 8  |             |
|                      | 506836          | 7657002       |                  | 508276          | 7656633        |             |
| Lapie (Entrada CEA)  | 44° 55' 55" 8   | 21° 11' 22" 3 |                  | 44° 56' 02" 3   | 21° 11' 18" 4  |             |
|                      | 507040          | 7656866       |                  | 505853          | 7656986        |             |
| Mancota Forno        | 44° 55' 23" 0   | 21° 12' 05" 6 |                  | 44° 54' 39" 14  | 21° 11' 17" 96 |             |
|                      | 507340          | 7655535       |                  | 509251          | 7656934        |             |
| 2° MS                |                 |               | Destruído        | 44° 56' 48" 0   | 21° 11' 37" 7  |             |
| Paol                 | 44° 55' 45" 4   | 21° 11' 22" 4 |                  | 505534          | 7656392        |             |
|                      | 507340          | 7656863       |                  | 44° 56' 26" 7   | 21° 11' 26" 9  |             |
| Ediô/Adão            | 44° 56' 37" 3   | 21° 11' 10" 6 |                  | 506149          | 7656722        |             |
|                      | 505844          | 7657227       |                  |                 |                |             |
| Miguel               | 44° 56' 12" 2   | 21° 10' 54" 2 |                  |                 |                |             |
|                      | 506568          | 7657730       |                  | 509499          | 7656362        | Destruído   |
| 1° MS                | 44° 55' 55" 5   | 21° 11' 53" 1 | Destruído        | 21° 10' 34" 1   | 44° 55' 39" 1  |             |
|                      | 507049          | 7655920       |                  | 507175          | 7659056        |             |
| Casa do Banana       | 44° 55' 19" 3   | 21° 10' 33" 9 |                  | 506959          | 7658946        |             |
|                      | 508092          | 7658351       |                  | 44° 55' 10" 1   | 21° 10' 16" 1  |             |
| PL 0619              |                 |               | Não identificado |                 |                |             |
|                      |                 |               |                  | 44° 55' 57" 1   | 21° 10' 14" 1  |             |
| Reforestamento COHAB | 508233          | 7657193       | Secou            |                 |                |             |
|                      |                 |               |                  | 508511          | 7657097        |             |

|                                 |        |         |                           |        |         |
|---------------------------------|--------|---------|---------------------------|--------|---------|
| Plat.<br>Blendagem              | 506981 | 7656182 | Poço 5<br>Oswaldo/Lourdes | 508322 | 7658423 |
|                                 | 507750 | 7655780 |                           | 508969 | 7657411 |
| MS Britador                     | 505965 | 7656978 | Poço 7 Alair              | 509155 | 7657059 |
| Coque                           |        |         |                           |        |         |
| Estr. Mun.<br>Ponte<br>Lagoirha | 507777 | 7656602 |                           |        |         |

Fonte: InterCement – MG, 2014.

Quadro 5 - Localização dos piezômetros e poços monitorados a partir de 2014.

| COORDENADAS UTM PIEZÔMETROS E POÇOS |                                 |           |           |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
|                                     | IDENTIFICAÇÃO                   | LONGITUDE | LATITUDE  |
| CISTERNA                            | Cisterna Barracão               | 506.891   | 7 657.063 |
|                                     | Silvio                          | 505.534   | 7 656.392 |
| POÇO                                | Sta Helena                      | 506.149   | 7 656.722 |
|                                     | Poço Construtora-Ponto aco lado | 506.835   | 7 657.001 |
| POÇO PREFEITURA                     | Ipiranga                        | 510.095   | 7 657.112 |
|                                     | Lagoinha                        | 508.276   | 7 656.633 |
|                                     | Serra                           | 509.251   | 7 656.934 |
|                                     | Vila Industrial 1               | 507.175   | 7 659.056 |
|                                     | Vila Industrial 2               | 506.959   | 7 658.946 |
|                                     | Arrepiado                       | 508.366   | 7 658.876 |
|                                     | Vila Aparecida                  | 507.498   | 7 658.315 |
|                                     | Poço 1                          | 508.511   | 7 657.097 |
|                                     | Poço 5                          | 508.322   | 7 658.423 |
|                                     | Poço 6                          | 508.969   | 7 657.411 |
| PARTICULAR                          | PIJ-BR (Livroteca CEA)          | 506.835   | 7 657.001 |
|                                     | Plat. Blend                     | 506.981   | 7 656.182 |
| PIEZÔMETROS                         | PIJ-MG (Miguel)                 | 506.615   | 7 656.987 |
|                                     | PIJ-E 07 (Paol)                 | 507.340   | 7 656.862 |
|                                     | PIJ-C 07 (Entrada do CEA)       | 507.041   | 7 656.866 |
|                                     | M.S. Britador                   | 507.750   | 7 655.780 |
|                                     | Coque                           | 505.965   | 7 656.978 |
|                                     | Reflorestamento/Cohab           | 508.233   | 7 657.193 |
|                                     | PIJ-SE (casa do Banana)         | 508.050   | 7 658.315 |
|                                     | PIJ-ED (Edifio/Adão)            | 505.892   | 7 657.280 |
|                                     | PIJ-CV (Maricota forno)         | 507.984   | 7 655.533 |
|                                     | Lagoinha/ponte                  | 507.777   | 7 656.502 |

Fonte: InterCement – MG, 2014.

Quadro 6 - Localização das régua e calhas monitoradas.  
**COORDENADAS GEOGRÁFICAS E UTM RÉGUAS E CALHAS**

| IDENTIFICAÇÃO |   | Longitude           | Latitude            | Observações  |
|---------------|---|---------------------|---------------------|--|
| Régua         | Piampum Jusante                           | 44° 55' 45" 8<br>37 | 21° 11' 19" 1       | Não existe mais a régua.   |
|               |   | 505599              | 7656965             |  |
|               | Serrapilheira Boca da Mata 1 (Passa Três) | 44° 55' 36" 1<br>74 | 21° 11' 19" 1       |  |
|               | Serrapilheira Boca da Mata                | 507605              | 7656965             | Não possui acesso ao local em virtude de densa mata. não existe mais a régua para o monitoramento. |
|               | Mina Sul                                  | 507768              | 7655813             |  |
| Calhas        | Vieira Jusante                            | 44° 55' 24" 3<br>67 | 21° 12' 35" 0<br>11 | Apresenta um vertedouro para medição de vazão que se encontra afogada.                             |
|               |   | 507946              | 7654631             |  |
|               | Piampum Montante                          | 44° 56' 43" 8<br>13 | 21° 10' 42" 4<br>70 | Não permite entrada.   |
|               | Industrial                                | 505657              | 7658092             |  |
|               | Piampum Jusante                           | 506590              | 7656474             |  |
|               |   | 507282              | 7659107             | Estava danificada. foi reformada dia 26/10/2012.   |

Fonte InterCement – MG, 2014.

Quadro 7 - Localização das réguas e calhas monitoradas de 2014 a 2018.

| COORDENADAS UTM RÉGUAS E CALHAS |                               |           |          |             |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------|----------|-------------|
|                                 | IDENTIFICAÇÃO                 | LONGITUDE | LATITUDE | OBSERVAÇÕES |
| R                               | Piampum Jusante               | 505599    | 7659139  |             |
| É                               | Serra Pilheira Boca da Mata 1 | 507605    | 765461   |             |
| G                               |                               |           |          |             |
| U                               | Vieira Jusante                | 507946    | 7654631  |             |
| A                               |                               |           |          |             |
| S                               | Industrial                    | 506590    | 7656474  |             |
| C                               |                               |           |          |             |
| A                               | Mina Sul                      | 507768    | 7655813  |             |
| L                               |                               |           |          |             |
| H                               |                               |           |          |             |
| A                               | Mina Santa Helena             |           |          |             |
| S                               |                               |           |          |             |

Fonte: InterCement – MG, 2018.

Quadro 8 - Localização das nascentes e outros pontos monitorados.  
**COORDENADAS GEOGRÁFICAS E UTM NASCENTES**

| IDENTIFICAÇÃO |             | Longitude           | Latitude            | Observações   |
|---------------|-------------|---------------------|---------------------|---|
| Nascentes     | AT          | 44° 57' 04" 0<br>72 | 21° 12' 10" 8<br>21 | Antes do Túnel  |
|               |             | 505072              | 7655376             |   |
|               | RT          | 44° 55' 36" 1<br>74 | 21° 11' 19" 1       | Fazenda Charco Grande                                   |
|               |             | 507605              | 7656965             |   |
|               | NZ          | 44° 57' 33" 3<br>87 | 21° 11' 51" 2<br>15 | Vizinho da Fazenda Charco Grande                        |
|               |             | 504227              | 7655978             |   |
|               | SS          | 44° 57' 20" 0<br>42 | 21° 11' 22" 1<br>64 | Próximo fazenda situada na rodovia                      |
|               |             | 504612              | 7656872             |   |
|               | MR          | 44° 57' 41" 8<br>17 | 21° 11' 44" 6<br>46 | Próximo ao monitoramento de ruídos (Instalação HI Volt) |
|               |             | 503984              | 7656181             |   |
| Outros pontos | Nascente RO | 506730              | 7655221             | Grande Várzea, próximo viz. Fazenda Charco Grande       |
|               | Nascente PO | 505753              | 7655444             | Bananal/Cafezal, Ramiro                                 |
|               | Nascente JF | 504817              | 7654987             | Depois do Túnel   |
|               | Nascente EA | 506945              | 7657104             | Barracão  |
|               |             |                     |                     |   |
|               |             |                     |                     |   |
|               |             |                     |                     |   |

Fonte: InterCement – MG, 2014.

Quadro 9 - Leitura monitoramento piezômetros e poços de 05/11/12 a 21/05/13.  
LEITURA DO NÍVEL  
D'ÁGUA

| IDENTIFICAÇÃO       | 05/11/12 | 20/11/12 | 07/12/12 | 21/12/12 | 04/01/13 | 18/01/13 | 08/02/13 | 22/02/14 | 08/03/13 | 22/03/13 | 05/04/13 | 16/04/13 | 06/05/13 | 21/05/13 | Observações      |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|
| Barracão            | 43.34    | 43.34    | 43.43    | 44.11    | 43.44    |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Destruído        |
| Lenha               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Não identificado |
| Terreiro (CEA)      | 41.87    | 41.98    |          | 43.60    | 41.88    |          | 42.11    | 42.01    | 43.00    | 42.44    | 40.77    | 41.20    | 41.87    | 42.15    |                  |
| Lapic (Entrada CEA) | 52.85    | 52.46    | 52.55    | 52.70    | 52.57    | 52.35    | 52.60    | 52.43    | 52.31    | 52.22    |          |          | 52.80    | 52.20    |                  |
| Mancota Forno       | 41.86    | 41.44    | 41.50    | 41.90    | 41.98    | 42.35    | 41.35    | 41.39    |          | 41.61    | 41.65    |          | 41.96    | 41.80    |                  |
| 2º MS               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Destruído        |
| Patol               | 72.18    | 72.14    | 72.15    | 72.98    | 72.59    | 72.34    | 72.22    |          | 72.17    | 72.15    | 72.15    | 73.23    | 71.95    |          |                  |
| Edo/Adão            | 29.12    | 29.10    | 29.29    | 29.54    | 29.78    | 29.33    | 29.15    | 29.03    | 28.13    | 28.14    | 27.98    | 29.00    | 29.05    |          |                  |
| Miguel              | 28.60    | 28.45    | 28.60    | 28.92    | 28.67    | 26.51    |          | 26.50    | 27.00    | 28.40    | 28.25    | 28.16    | 28.51    | 28.00    |                  |
| 1º MS               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Destruído        |
| Casa do Banana      |          | 4.47     | 4.54     | 4.89     | 4.54     | 4.47     | 4.41     | 4.34     | 4.05     | 4.44     | 4.43     | 4.45     | 4.51     | 4.25     |                  |
| PL 0619             |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Não identificado |
| Reforestamento      |          | 33.31    | 34.13    | 34.67    | 33.93    | 35.58    | 33.24    | 35.53    | 35.50    | 35.54    | 35.15    |          |          |          | Secou            |
| COHAB               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                  |
| Plat                | 24.50    | 25.37    | 25.53    | 25.74    | 25.92    | 25.50    |          | 23.19    | 23.25    | 23.64    | 23.64    | 25.50    | 24.15    | 23.80    |                  |
| Blendalim           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                  |
| MS Bntador          | 50.98    | 52.40    | 52.54    | 52.86    | 52.47    | 51.40    | 51.60    | 51.18    | 52.00    | 52.15    |          | 51.20    | 52.71    | 51.15    |                  |
| Coque               | 21.33    | 22.33    | 22.51    | 22.88    | 22.63    | 20.65    | 20.10    | 19.55    | 19.25    | 19.11    |          | 20.18    | 19.41    | 19.41    |                  |
| Est. Mun Ponte      | 18.48    | 18.48    | 18.64    | 18.79    | 18.84    | 16.47    | 15.90    | 14.97    | 15.28    |          | 15.25    | 16.22    | 32.15    | 11.47    |                  |
| Laboinha            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                  |
| Sistema Barracão    | 2.56     | 2.00     | 2.28     | 3.36     | 2.17     | 1.15     | 1.17     | 1.58     | 1.54     | 1.33     | 2.45     | 1.70     | 1.18     |          |                  |
| Ipiranga            | 11.43    | 11.24    | 11.27    | 20.66    | 21.15    | 10.24    | 11.13    | 11.10    | 11.15    |          | 6.80     | 10.23    | 11.23    | 11.55    |                  |
| Lagoinha            | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     |          | 55.21    | 56.16    | 55.24    | 56.32    | 56.23    | 52.40    | 52.52    | 53.12    |                  |
| Poço Construtora    | 42.17    |          | 41.71    | 42.45    | 42.56    | 41.25    | 42.36    | 40.20    | 42.19    | 42.16    | 40.19    | 41.20    |          |          | Não localizado   |
| Serra               | 20.33    | 20.00    | 16.36    | 20.59    | 20.89    | 20.24    | 20.10    | 20.20    | 29.37    | 19.30    |          |          | 20.42    | 20.16    |                  |
| Silvo               | 0.00     | 0.75     | 0.77     | 1.56     | 1.17     | 0.60     | 0.63     | 0.80     | 0.61     | 0.61     | 0.65     | 1.20     | 0.61     | 0.70     |                  |
| Sia Helena          | 7.70     | 7.59     | 7.16     | 7.37     | 7.4      | 4.69     | 4.44     | 4.44     | 7.16     | 6.43     | 7.20     |          | 7.17     | 7.34     |                  |
| Tarciso             |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | Destruído        |
| Vila Indl 1         | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.06     | 0.06     | 17.77    |          | 16.91    | 13.90    | 18.90    |          | 17.77    | 17.20    |                  |
| Vila Indl 2         | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 19.90    | 19.86    | 19.81    | 19.90    | 19.82    |          |          | 19.94    | 19.65    |                  |
| Arrepiado           | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 10.73    | 10.71    |          | 10.74    | 10.56    |          | 10.78    | 10.20    |                  |



Quadro 10 - Leitura monitoramento piezômetros e poços de 10/06/13 a 26/12/13, excluindo mes de agosto.

**LEITURA DO NÍVEL D'ÁGUA**

| IDENTIFICAÇÃO        | Mpa   | Min | 10/06/13 | 25/06/13 | 08/07/13 | 23/07/13 | 10/08/13 | 27/08/13 | 14/10/13 | 28/10/13 | 11/11/13 | 28/11/13 | 09/12/13 | 26/12/13 | Observações |
|----------------------|-------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
|                      |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| <b>Piezômetros</b>   |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| Barrão               | 44,13 | -   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| Janela               |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| Teófilo/CIT/01       | 43,09 |     | 41,95    | 42,41    | 42,87    | 42,45    | 42,28    | 42,37    | 42,36    | 42,43    | 42,43    | 42,43    | 42,40    | 42,50    |             |
| Osip (Hidra-CIA)     | 52,95 |     | 52,33    | 52,88    | 52,88    | 52,83    | 52,85    | 52,96    | 52,80    | 53,04    | 53,04    | 53,07    | 53,10    | 53,11    |             |
| Municipal (emp. UAB) | 45,04 |     | 47,03    | 47,92    | 48,89    | 47,92    | 47,12    | 47,26    | 47,17    | 47,83    | 47,83    | 47,72    | 47,37    | 47,99    |             |
| Paço                 | 75,11 |     | 72,08    | 72,96    | 73,83    | 72,11    | 72,17    | 72,18    | 72,10    | 72,19    | 72,19    | 72,13    | 72,08    | 72,11    |             |
| Edifício             | 79,08 |     | 78,70    | 79,15    | 79,15    | 79,15    | 79,40    | 77,90    | 79,41    | 79,44    | 79,44    | 79,37    | 79,46    | 79,51    |             |
| Magari               | 29,10 |     | 28,57    | 28,47    | 28,51    | 28,50    | 28,53    | 28,76    | 28,54    | 28,56    | 28,56    | 28,59    | 28,54    | 28,57    |             |
| 1ª MS                |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| Local do Barrão      | 4,38  |     | 4,44     | 4,43     | 4,43     | 4,43     | 4,47     | 4,47     | 4,48     | 4,49     | 4,51     | 4,52     | 4,50     | 4,52     |             |
| Paço                 |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| Teófilo              |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| Edifício             |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| Magari               |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| 1ª MS                |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| <b>Poços</b>         |       |     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |             |
| Paço                 | 11,89 |     | 11,79    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    |             |
| Edifício             | 11,89 |     | 11,79    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    |             |
| Magari               | 11,89 |     | 11,79    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    |             |
| 1ª MS                | 11,89 |     | 11,79    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    |             |
| Local do Barrão      | 11,89 |     | 11,79    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    |             |
| Paço                 | 11,89 |     | 11,79    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    |             |
| Edifício             | 11,89 |     | 11,79    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    |             |
| Magari               | 11,89 |     | 11,79    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    |             |
| 1ª MS                | 11,89 |     | 11,79    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    | 11,76    |             |

Fonte: InterCement – MG, 2014.



Quadro 12 - Leitura monitoramento calhas e régua de 08/02/13 a 23/07/13.  
LEITURA DO NÍVEL D'ÁGUA

| IDENTIFICAÇÃO | LOCAL                        | 08/02/13<br>Leitura        |         | 22/02/13<br>Leitura |       | 08/03/13<br>Leitura |         | 22/03/13<br>Leitura |         | 05/04/13<br>Leitura |       | 16/04/13<br>Leitura |       | 21/05/13<br>Leitura   |   |  | Observações |
|---------------|------------------------------|----------------------------|---------|---------------------|-------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|-------|---------------------|-------|-----------------------|---|--|-------------|
|               |                              | C                          | R       | C                   | R     | C                   | R       | C                   | R       | C                   | R     | C                   | R     | C                     | R |  |             |
| CALHAS        | Industrial                   | Mina Sta Helena            | 11,5 cm | 12 cm               | 10 cm | 6 cm                | 8,5 cm  | 7 cm                | 11,5 cm | 25 cm               | 14 cm | 30 cm               | 30 cm | Destruído             |   |  |             |
|               | Piampum Jusante              | Cabral                     | 23,3 cm | 19 cm               | 20 cm | 20 cm               | 17 cm   | 20 cm               | 26 cm   | 30 cm               | 15 cm | 25 cm               | 25 cm | Reformada em 26/10/12 |   |  |             |
|               | Piampum Montante             | Claudio                    |         |                     |       |                     |         |                     |         |                     |       |                     |       | Não permite a entrada |   |  |             |
| Régua         | Vieira Jusante               | Imbezal                    | 15,5 cm | 11,8 cm             | 15 cm | 12 cm               | 13,5 cm | 14 cm               | 30 cm   | 34 cm               | 10 cm | 85 cm               | 85 cm | Afogado (jan/13)      |   |  |             |
|               | Mina Sul                     | Próximo Britador           | 10,5 cm | 12 cm               | 0,00  | 11 cm               | 17,5 cm | 9 cm                | 20 cm   | 27 cm               | 12 cm | 60 cm               | 60 cm |                       |   |  |             |
|               | Piampum Jusante              | Cabral                     |         |                     |       |                     |         |                     |         |                     |       |                     |       | Não existe mais       |   |  |             |
|               | Serrapilheira Boca da Mata 2 | Gilson                     |         |                     |       |                     |         |                     |         |                     |       |                     |       | Não existe mais       |   |  |             |
|               | Serrapilheira Boca da Mata 1 | Depois trevo 2º mata burro | 17,8 cm | 16 cm               | 11 cm | 19 cm               | 17 cm   | 15 cm               | 20 cm   | 40 cm               | 25 cm | 30 cm               | 30 cm |                       |   |  |             |
|               |                              |                            |         |                     |       |                     |         |                     |         |                     |       |                     |       |                       |   |  |             |

LEITURA DO NÍVEL D'ÁGUA

| IDENTIFICAÇÃO | LOCAL            | 10/06/13<br>Leitura |       | 25/06/13<br>Leitura |       | 09/07/13<br>Leitura |        | 23/07/13<br>Leitura |       |       | Observações |       |                       |  |
|---------------|------------------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|--------|---------------------|-------|-------|-------------|-------|-----------------------|--|
|               |                  | C                   | R     | C                   | R     | C                   | R      | C                   | R     |       |             |       |                       |  |
| CALHAS        | Industrial       | Mina Sta Helena     | 8 cm  | 25 cm               | 3 cm  | 25 cm               | 10 cm  | 25 cm               | 10 cm | 25 cm | 25 cm       | 25 cm | Destruído             |  |
|               | Piampum Jusante  | Cabral              | 32 cm | 25 cm               | 22 cm | 25 cm               | 7,5 cm | 25 cm               | 22 cm | 30 cm | 30 cm       | 30 cm | Reformada em 26/10/12 |  |
|               | Piampum Montante | Claudio             |       |                     |       |                     |        |                     |       |       |             |       | Não permite a entrada |  |

|                              |                            |      |       |       |       |         |         |         |       |  |                  |
|------------------------------|----------------------------|------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|--|------------------|
| Vieira Jusante               | Imbezal                    | 8 cm | 90 cm | 12 cm | 95 cm | 0,35 cm | 98 cm   | 0,04 cm | 85 cm |  | Afogado (jan/13) |
| Mina Sul                     | Próximo Britador           | 0,00 | 0,00  | 9 cm  | 80 cm | 17,5 cm | 0,10 cm | 0,38 cm | 95 cm |  |                  |
| Piampum Jusante              | Cabral                     |      |       |       |       |         |         |         |       |  | Não existe mais  |
| Serrapilheira Boca da Mata 2 | Gilson                     |      |       |       |       |         |         |         |       |  | Não existe mais  |
| Serrapilheira Boca da Mata 1 | Depois trevo 2º mata burro | 7 cm | 30 cm | 35 cm | 98 cm | 25 cm   | 98 cm   | 29 cm   | 98 cm |  |                  |

Fonte: InterCement – MG, 2014.

Quadro 11 - Leitura monitoramento piezômetros e poços do ano de 2014.

| IDENTIFICAÇÃO         | LEITURA                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |                       |                      |        |        |        |        |                       |                       |                       |                       |                       |                       |       |       |
|-----------------------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|-------|
|                       | 16/jan                          | 18/jan | 06/fev | 20/fev | 27/fev | 16/mar | 11/abr | 29/abr | 04/mai | 28/mai | 10/jun | 25/jun | 09/jul                | 23/jul               | 05/ago | 21/ago | 08/set | 22/set | 07/out                | 21/out                | 06/nov                | 20/nov                | 04/dez                | 18/dez                |       |       |
| POÇOS                 | Cisterna Barração               | 2,40   | 2,57   | 2,56   | 2,55   | 3,61   | 3,70   | 3,69   | 3,74   | 3,60   | 3,70   | 3,71   | 3,95                  | 4,06                 | 4,10   | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     |       |
|                       | Ipiranga                        | 11,30  | 11,30  | 11,28  | 11,20  | 11,19  | 11,23  | 11,22  | 11,21  | 11,23  | 11,28  | 11,30  | 11,40                 | 11,30                | 11,25  | 11,28  | 11,22  | 11,34  | 11,32                 | 11,40                 | 11,29                 | 11,26                 | 11,30                 | 11,30                 | 11,30 |       |
|                       | Lagoinha                        | 56,38  | 53,23  | 53,23  | 53,19  | -      | 56,60  | 56,79  | 56,57  | 56,56  | 56,87  | 57,04  | 57,00                 | 56,94                | 56,95  | 57,00  | 57,00  | 57,10  | 57,22                 | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     | -     |
|                       | Peça Constituinte               | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                     | -                    | -      | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     | -     |
|                       | Serra                           | 20,62  | 20,60  | 20,55  | 20,56  | 20,53  | 20,53  | 15,47  | 20,78  | 18,67  | 20,70  | 20,70  | 20,36                 | 22,00                | 20,70  | 20,68  | 20,70  | 20,55  | -                     | 20,70                 | 20,70                 | 20,76                 | 20,73                 | 20,74                 | 20,74 |       |
|                       | Silvo                           | 0,97   | 0,69   | 0,75   | 1,00   | 0,77   | 0,79   | 1,00   | 1,06   | 1,10   | 1,15   | 1,00   | 1,10                  | 1,87                 | -      | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     | -     |
|                       | Sta Helena                      | 8,20   | 7,30   | 7,10   | 7,35   | 7,42   | 7,50   | 7,60   | 7,64   | 7,73   | 7,97   | 7,90   | 8,20                  | 8,20                 | 8,30   | 8,40   | 8,50   | 8,67   | 8,76                  | 8,79                  | 8,90                  | 8,98                  | 8,99                  | 8,90                  | 8,78  |       |
|                       | Tarrazo                         | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                     | -                    | -      | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     | -     |
|                       | Vila Industrial 1               | 20,07  | 20,06  | 20,01  | 20,01  | -      | 20,00  | 23,00  | 23,00  | 20,00  | 20,05  | 20,10  | 20,10                 | 20,22                | 20,09  | 20,05  | 20,12  | 20,10  | 20,18                 | 20,18                 | 20,29                 | 20,16                 | 20,15                 | 20,16                 | 20,16 | 20,17 |
|                       | Vila Industrial 2               | 16,62  | 16,05  | 15,97  | 16,00  | -      | 16,00  | 15,13  | 17,00  | 16,53  | 16,43  | 16,50  | 16,53                 | 16,64                | 16,10  | 15,63  | 16,12  | 15,46  | 15,45                 | 15,00                 | 18,12                 | 18,00                 | 16,04                 | -                     | -     | -     |
|                       | Arrepiado                       | 10,68  | 10,72  | 10,72  | 10,66  | 10,61  | 10,66  | 10,65  | 11,00  | 11,00  | 11,00  | 11,05  | 11,20                 | 11,20                | 11,10  | 11,06  | 11,10  | 11,09  | -                     | 11,15                 | 11,18                 | 11,05                 | 11,02                 | 11,06                 | 11,08 | 11,08 |
|                       | Vila Aparecida                  | 15,44  | 15,49  | 15,40  | 15,00  | 14,31  | 14,34  | 15,37  | 15,41  | 16,16  | 15,45  | 15,70  | 15,75                 | 13,94                | 15,48  | 15,45  | 15,50  | 15,46  | 15,58                 | 15,56                 | 15,63                 | 15,54                 | 15,59                 | 15,50                 | 15,45 | 15,45 |
|                       | Poco 1                          | 10,04  | 9,22   | 9,11   | 9,02   | 9,48   | 9,50   | 6,54   | 9,67   | 6,65   | 6,43   | 9,05   | 9,18                  | 9,40                 | 10,44  | 10,50  | 10,60  | 10,77  | 10,90                 | 11,06                 | 11,00                 | -                     | -                     | -                     | -     | -     |
| Poco 5                | 2,35                            | 2,29   | 2,25   | 2,25   | 2,40   | 3,30   | 3,45   | 2,46   | 2,45   | 2,45   | 2,05   | 2,47   | 2,42                  | 2,52                 | 2,46   | 2,45   | 2,52   | 2,50   | 2,52                  | 2,52                  | 2,58                  | 2,57                  | 2,53                  | 2,50                  |       |       |
| Poco 6                | 15,35                           | 14,16  | 14,20  | 14,20  | 14,53  | 14,97  | 14,90  | 15,00  | 14,90  | 15,60  | 15,54  | 15,75  | 15,56                 | 15,94                | 16,20  | 16,40  | 16,87  | 16,50  | 16,90                 | 16,94                 | 16,04                 | 16,55                 | 15,16                 | 13,05                 |       |       |
| Poco 7                | 8,66                            | 8,21   | 8,22   | 8,25   | 8,31   | 8,42   | 8,64   | 8,49   | 8,50   | 8,60   | 8,70   | 8,70   | 8,49                  | 8,67                 | 9,05   | 9,05   | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     |       |
| CALHAS                | Industrial                      | -      | 0,23   | 0,23   | 0,30   | -      | 0,16   | -      | -      | -      | -      | -      | -                     | -                    | -      | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     |       |
|                       | Piçarrum Jusante                | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                     | -                    | -      | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     |       |
|                       | Piçarrum Momenta - NAO PIÇARRUM | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                     | -                    | -      | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     |       |
|                       | Vieira Jusante                  | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0,32   | -      | 0,40                  | 0,34                 | -      | -      | -      | -      | 20 cm                 | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     |       |
| REGUAS                | M. S. Britador                  | -      | 0,05   | -      | -      | 0,74   | 0,70   | 0,70   | 0,70   | 0,70   | 0,70   | 0,70   | 200 m <sup>3</sup> /h | 200m <sup>3</sup> /s | -      | -      | -      | -      | 100 m <sup>3</sup> /s | 300 m <sup>3</sup> /s | 200 m <sup>3</sup> /s | 300 m <sup>3</sup> /s | 100 m <sup>3</sup> /s | 100 m <sup>3</sup> /s |       |       |
|                       | Piçarrum Jusante                | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                     | -                    | -      | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     |       |
|                       | Serrapilheira Boca da           | -      | -      | -      | -      | 0,34   | 0,34   | 0,26   | 0,26   | 0,26   | -      | -      | -                     | -                    | 0,20   | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -     |       |
| Serrapilheira Boca da | -                               | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                     | -                    | -      | -      | -      | -      | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     | -                     |       |       |

Fonte: InterCement – MG, 2018.

Quadro 12 - Leitura monitoramento piezômetros e poços do ano de 2015.

| IDENTIFICAÇÃO                | Leitura do nível d'água (m) |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
|------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|                              | 09/nov                      | 28/jan | 06/fev | 23/fev | 02/mar | 24/mar | 10/abr      | 27/abr    | 13/mai    | 26/mai | 11/jun | 25/jun | 16/jul | 28/jul | 24/ago | 02/set | 28/set | 13/out | 27/out | 10/nov | 24/nov | 14/dez | 28/dez |      |
| Cisterna Barracão            |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2,38   | 2,30 |
| Silvio                       |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| Sta Helena                   | 8,60                        | 8,58   | 8,60   | 8,47   | 8,52   | 8,00   | 7,51        | 7,60      | 7,80      | 7,90   | 8,10   | 8,23   | 8,46   | 8,70   | 8,84   | 8,92   | 8,98   | 9,07   | 9,24   | 9,30   | 8,81   | 8,50   | 8,25   |      |
| Ipiranga                     | 11,26                       | 11,27  | 11,25  | 11,39  | 11,29  | 11,33  | 11,31       | 11,36     | 11,27     | 11,50  | 11,20  | 11,30  | 11,70  | 11,25  | 10,78  | 11,33  | 11,34  | 11,34  | 11,48  | 11,64  | 11,73  | 11,42  | 11,45  |      |
| Lagoinha                     |                             |        |        |        |        | 57,30  | 57,33       | 57,35     | 57,37     | 57,37  | 57,40  | 57,43  | 57,60  | 57,84  | 57,84  | 58,20  | 57,96  | 58,15  | 58,26  | 58,35  | 58,54  | 58,63  | 58,59  |      |
| Poço Construtora             |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| Serra                        | 20,75                       | 20,77  | 20,78  |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        | 20,75  | 20,80  | 20,85  | 20,85  | 20,89  | 20,90  | 21,00  | 20,92  |      |
| Via Industrial 1             |                             |        | 22,32  | 20,18  | 20,27  | 20,16  | 20,16       | 20,13     | 20,15     | 20,10  | 20,12  | 20,10  | 20,14  | 20,17  | 20,17  | 20,12  | 20,14  | 19,74  | 18,71  | 18,95  | 19,72  | 19,72  | 19,74  |      |
| Via Industrial 2             |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| Arrepiado                    | 11,09                       | 11,13  | 10,98  | 11,12  | 11,09  | 11,04  | 11,10       | 11,04     | 11,08     | 11,10  |        |        |        | 10,65  | 10,64  | 10,67  | 10,67  | 10,63  | 10,64  | 11,17  | 11,16  | 11,00  | 10,81  |      |
| Via Aparecida                | 15,48                       | 15,48  | 15,50  | 15,78  | 15,55  | 13,90  | 15,57       | 15,50     | 15,52     | 15,45  | 14,98  | 15,30  | 15,27  | 14,90  | 14,88  | 14,90  | 14,90  | 14,83  | 14,80  | 14,80  | 14,84  | 14,89  | 14,79  |      |
| Poço 1                       |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| Poço 5                       | 2,50                        | 2,58   | 2,36   | 2,44   | 2,42   | 2,12   | 2,33        | 2,36      | 2,30      | 2,33   | 2,34   | 2,30   | 2,38   | 2,40   | 2,42   | 2,44   | 2,42   | 2,44   | 2,48   | 2,43   | 2,30   | 2,25   | 2,24   |      |
| Poço 6                       | 16,51                       | 16,51  | 16,68  | 15,83  | 15,00  | 13,90  | 13,80       | 13,86     | 13,77     | 14,42  | 14,70  | 14,68  | 15,54  | 15,15  | 14,32  | 14,52  | 15,15  | 15,06  | 16,43  | 16,71  | 16,32  | 15,78  | 15,45  |      |
| Poço 7                       |                             |        |        |        |        | 26,58  | 43,23       | 30,95     | 62,23     | 46,79  | 24,63  | 38,94  | 6,67   |        | 9,44   |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| Industrial                   |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| Mina Santa Helena            |                             |        |        |        |        |        |             |           |           | 40,00  |        |        |        |        | 80,00  |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| M. S. Britador               |                             |        |        |        |        | 500,00 | sem bombear | sem bomba | sem bomba | 20,00  |        |        |        | 200,00 |        | 300,00 |        |        |        |        |        |        |        |      |
| Piapium Jusante              |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| Vieira Jusante               |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| Piapium Jusante              |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        | 0,25   | 0,30   | 0,24   | 0,40   | 0,44   | 0,48   | 0,40   | 0,40   |      |
| Serrapilheira Boca da Mata 2 |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        | 0,04   | 0,05   | 0,04   | 0,06   | 0,06   | 0,04   | 0,60   | 0,50   |      |
| Industrial                   |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        | 0,10   | 0,08   | 0,08   | 0,12   | 0,19   | 0,18   | 0,12   | 0,10   |      |
| Vieira Jusante               |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        | 0,18   | 0,28   | 0,28   | 0,24   | 0,39   | 0,40   | 0,40   | 0,40   |      |
| Serrapilheira Boca da Mata 1 |                             |        |        |        |        |        |             |           |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |

Fonte: InterCement – MG, 2018.

Quadro 13 - Leitura monitoramento piezômetros e poços do ano de 2016.

| IDENTIFICAÇÃO                | Leitura do nível d'água (m) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | Leitura do nível d'água (m) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
|                              | 11/jan                      | 25/jan | 11/fev | 25/fev | 09/mar | 24/mar | 12/abr | 24/abr | 12/mai | 25/mai | 07/jun | 27/jun | 12/jul                      | 27/jul | 10/ago | 24/ago | 14/set | 27/set | 10/out | 25/out | 30/nov | 13/dez | 28/dez |  |
| Cisterna                     | 2,60                        | 1,72   | 2,46   | 2,42   | 2,82   | 2,78   | 1,97   | 1,70   | 1,64   | 1,64   | 1,95   | 2,21   | 2,44                        | 2,74   | 2,88   | 3,09   | 3,29   | 3,40   | 3,13   | 3,32   | 2,91   | 2,75   | 2,68   |  |
| Silvio                       | 0,00                        | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |        |        |        |        |        |        |        |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| Stia Helena                  | 7,71                        | 6,53   | 6,59   | 6,50   | 6,53   | 6,50   | 6,85   | 7,07   | 7,35   | 7,73   | 7,95   | 8,10   | 8,30                        | 8,63   | 8,80   | 8,98   | 9,15   | 9,27   | 9,35   | 9,42   | 9,27   | 9,16   | 8,63   |  |
| Poço                         | 8,96                        | 7,64   | 8,69   | 8,65   | 9,07   | 9,10   | 8,30   | 7,15   | 8,19   | 8,27   | 8,63   | 8,90   | 9,13                        | 9,40   | 9,56   | 9,66   | 9,77   | 9,87   | 9,51   | 9,87   | 9,54   | 9,68   | 9,17   |  |
| Iporeanga                    | 11,59                       | 11,31  | 11,50  | 11,26  | 11,38  | 11,40  | 11,45  | 11,26  | 11,28  | 11,29  | 11,26  | 11,32  | 11,30                       | 11,40  | 11,36  | 11,34  | 11,36  | 11,36  | 11,31  | 11,32  | 11,38  | 11,30  | 11,27  |  |
| Lagoinha                     | 58,72                       | 58,59  | 58,70  | 58,77  | 58,77  | 58,84  | 58,78  | 58,95  | 59,07  | 59,63  | 60,01  | 59,28  | 60,62                       | 71,70  | 62,07  | 62,06  | 62,24  | 62,59  | 62,78  | 63,06  | 63,41  | 63,38  | 62,78  |  |
| Serra                        | 20,92                       | 20,90  | 20,89  | 20,92  | 20,89  | 20,94  | 20,90  | 20,90  | 20,96  | 21,05  | 21,11  | 21,14  | 21,20                       | 23,30  | 21,52  | 21,54  | 21,52  | 21,61  | 21,62  | 21,61  | 21,68  | 21,65  | 19,80  |  |
| Vila Industrial 1            | 19,70                       | 18,85  | 19,57  | 19,62  | 18,84  | 18,87  | 19,57  | 19,57  | 18,83  | 19,59  | 19,56  | 19,63  | 19,65                       | 19,73  | 19,14  | 19,72  | 19,80  | 19,78  | 19,73  | 19,69  | 18,94  | 18,92  | 11,45  |  |
| Vila Industrial 2            | 18,10                       | 17,70  | 17,90  | 16,69  | 17,92  | 17,94  | 17,92  | 17,91  | 17,87  | 17,93  | 17,89  | 17,98  | 17,98                       | 18,33  | 18,04  | 18,12  | 18,05  | 18,05  | 18,05  | 18,02  | 18,02  | 18,00  | 18,48  |  |
| Arrepado                     | 10,79                       | 10,44  | 10,82  | 10,43  | 10,82  | 10,80  | 10,79  | 10,80  | 10,86  | 10,85  | 10,82  | 10,84  | 10,91                       | 10,95  | 10,96  | 10,96  | 10,94  | 10,96  | 10,94  | 10,90  | 10,93  | 10,92  | 10,90  |  |
| Vila Aparecida               | 14,80                       | 14,72  | 13,76  | 14,69  | 14,68  | 14,66  | 14,65  | 14,66  | 14,68  | 14,86  | 14,78  | 13,82  | 14,89                       | 14,94  | 14,82  | 14,86  | 14,89  | 14,86  | 14,85  | 14,86  | 14,85  | 14,83  | 14,80  |  |
| Poço 1                       | 0,00                        | 0,00   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |                             |        | 10,12  | 10,45  | 10,61  | 10,77  | 10,76  | 10,88  | 10,49  | 10,48  | 10,09  |  |
| Poço 5                       | 2,09                        | 2,09   | 2,18   | 2,15   | 2,10   | 2,10   | 2,22   | 2,25   | 2,34   | 2,32   | 2,34   | 2,34   | 2,35                        | 2,40   | 2,40   | 2,42   | 2,43   | 2,46   | 2,44   | 2,43   | 2,22   | 2,20   | 2,17   |  |
| Poço 6                       | 14,72                       | 12,26  | 12,60  | 12,59  | 12,64  | 12,57  | 12,95  | 13,26  | 13,70  | 14,06  | 13,96  | 14,32  | 15,02                       | 15,70  | 15,34  | 15,63  | 15,52  | 16,02  | 16,49  | 16,45  | 15,23  | 15,22  | 13,97  |  |
| Mina Santa Helena            |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |                             |        |        |        |        | 200,00 | 180,00 | 190,00 |        |        | 300,00 |  |
| M. S. Britador               |                             |        |        |        |        |        |        |        | 400,00 | 600,00 | 500,00 | 400,00 | 500,00                      | 400,00 | 400,00 |        | 0,50   | 106,00 | 50,00  | 50,00  | 50,00  |        | 0,50   |  |
| Piapium Jusante Industrial   | 0,50                        | 0,50   | 0,42   | 0,44   | 0,45   | 0,38   | 0,36   | 0,36   | 0,32   | 0,30   | 0,30   | 0,30   | 0,26                        | 0,26   | 0,26   | 0,30   | 0,29   | 0,29   | 0,32   | 0,34   | 0,44   | 0,48   | 0,39   |  |
| V. Vera Jusante              | 0,05                        | 0,07   | 0,05   | 0,05   | 0,06   | 0,05   | 0,08   | 0,06   | 0,08   | 0,08   | 0,08   | 0,08   | 0,08                        | 0,08   | 0,08   | 0,09   | 0,09   | 0,09   | 0,09   | 0,09   | 0,09   | 0,09   | 0,08   |  |
| Serrapilheira Boca da Mata 1 | 0,12                        | 0,00   | 0,10   | 0,10   | 0,11   | 0,09   | 0,09   | 0,09   | 0,01   | 0,10   | 0,15   | 0,16   | 0,16                        | 0,28   | 0,30   | 0,30   | 0,18   | 0,18   | 0,22   | 0,25   | 0,20   | 0,30   | 0,22   |  |
|                              | 0,28                        | 0,00   | 0,40   | 0,38   | 0,52   | 0,40   | 0,34   | 0,28   | 0,24   | 0,28   | 0,34   | 0,32   | 0,31                        | 0,30   | 0,30   | 0,26   | 0,26   | 0,26   | 0,29   | 0,31   |        | 0,40   |        |  |

Fonte: InterCement – MG 2018.

Quadro 14 - Leitura monitoramento piezômetros e poços do ano de 2017.

| IDENTIFICAÇÃO   |                                  | 08/09 E 10/01 | 29/jan | 12/fev | 26/fev | 19/mar | 27/mar | 10/abr | 24/abr | 10/mai | 13/jun | 27/jun | 10/jul | 25/jul | 14/ago | 27/ago | 10/set | 27 E 28/09 | 11/out |
|-----------------|----------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|
| Cisterna        | Cisterna Barracão                | 2,98          | 3,27   | 3,57   | 3,85   | 4,07   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -          | -      |
|                 | Sílvio                           | -             | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -          | -      |
| Poço            | Sta Helena                       | 7,65          | 7,69   | 7,79   | 7,95   | 8,05   | 8,16   | 8,34   | 8,57   | 8,78   | 8,20   | 8,80   | 9,76   | 9,91   | 9,96   | 10,02  | 10,07  | 10,20      | 10,18  |
|                 | Poço Construtora - Ponto ao lado | 9,27          | 9,73   | 10,02  | 10,12  | 10,80  | 10,19  | 9,29   | 10,40  | 10,34  | 10,34  | 10,32  | 10,93  | 10,70  | 11,25  | 12,12  | 12,55  | 12,06      | 10,59  |
|                 | Ipiranga                         | 11,12         | 11,23  | 11,19  | 11,20  | 11,19  | 10,21  | 11,22  | 11,50  | 11,26  | 10,25  | 10,23  | 11,36  | 11,15  | 11,51  | 11,18  | 11,53  | 11,18      | 11,18  |
|                 | Lagoinha                         | 65,02         | 65,26  | 65,29  | 65,34  | 65,59  | 65,85  | 65,98  | 66,14  | 65,87  | 65,84  | 65,87  | 66,73  | 67,02  | 67,18  | 67,25  | -      | -          | 11,18  |
|                 | Serra                            | 21,82         | 21,92  | 21,89  | 21,87  | 21,97  | 22,00  | 22,00  | 22,00  | 21,87  | 21,90  | 21,89  | 22,04  | 22,09  | 22,12  | 22,10  | 22,18  | -          | -      |
| Poço Prefeitura | Vila Industrial 1                | 11,74         | 11,71  | 11,56  | 11,57  | 11,78  | 11,57  | 11,52  | 11,55  | 11,67  | 11,64  | 11,60  | -      | -      | -      | 18,27  | 18,35  | 22,15      | 19,51  |
|                 | Vila Industrial 2                | 17,98         | 18,23  | 18,06  | 18,04  | 18,23  | 18,08  | 18,06  | 18,15  | 18,16  | 18,16  | 18,14  | 18,43  | 18,19  | 18,25  | 23,15  | 21,49  | 18,22      | 18,15  |
|                 | Arrepiado                        | 10,77         | 10,48  | 10,82  | 10,82  | 10,86  | 10,41  | 10,84  | 10,87  | 10,86  | 10,42  | 10,43  | 10,90  | 10,83  | 10,46  | 10,47  | 10,87  | 10,87      | 10,85  |
|                 | Vila Aparecida                   | 14,26         | 14,98  | 14,26  | 14,28  | 14,32  | 14,30  | 14,28  | 14,74  | 14,72  | 14,30  | 14,31  | 14,75  | 13,71  | 14,36  | 14,26  | 14,25  | 14,24      | 14,24  |
|                 | Poço 1                           | 10,55         | 10,55  | 10,76  | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -          | -      |
| Particular      | Poço 5                           | 2,12          | 2,14   | 2,09   | 2,13   | 2,14   | 2,21   | 2,16   | 2,16   | 2,16   | 2,12   | 2,20   | 2,25   | 2,25   | 2,28   | 2,31   | 2,32   | 2,37       | 2,26   |
|                 | Poço 6                           | 14,63         | 14,68  | 14,76  | 14,75  | 15,04  | 15,44  | 15,32  | 15,85  | 16,30  | 15,49  | 15,48  | 17,65  | 17,61  | 17,61  | 17,83  | 17,91  | 18,02      | 17,69  |
|                 | Mina Santa Helena                | 80,00         | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -          | -      |
| Calhas          | M. S. Britador                   | -             | 3,00   | -      | 300,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 300,00 | 300,00 | 400,00 | -      | 400,00 | 300,00 | 400,00 | -      | 400,00 | 300,00     | 300,00 |
|                 | Piapium Jusante Industrial       | 0,34          | 0,32   | 0,28   | 0,37   | 0,28   | 0,26   | 0,26   | 0,26   | 0,25   | 0,25   | 0,20   | 0,29   | 0,22   | 0,22   | 0,14   | 0,16   | 0,16       | 0,24   |
| REGUAS          | Vieira Jusante                   | 0,16          | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,14   | 0,16   | 0,12   | 0,14   | 0,16   | 0,16   | 0,15   | 0,15   | 0,16   | 0,16   | 0,16       | 0,16   |
|                 | Serrapitheira Boca da Mata 1     | 0,58          | 0,56   | 0,43   | 0,57   | 0,54   | 0,50   | 0,48   | 0,46   | 0,40   | 0,40   | 0,30   | 0,45   | 0,44   | 0,42   | 0,40   | 0,40   | 0,42       | 0,16   |
|                 |                                  |               |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |

Fonte: InterCement – MG, 2018

Tabela 10 - Leitura monitoramento piezômetros e poços do ano de 2018.

| IDENTIFICAÇÃO   |                                | 08/09 E 10/01 | 29/Jan | 12/fev | 26/fev | 19/mar | 27/mar | 10/abr | 24/abr | 10/mai | 13/jun | 27/jun | 10/jul | 25/jul | 14/ago                  | 27/ago | 10/set | 27 E 28/09 | 11/out |       |
|-----------------|--------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|------------|--------|-------|
| Cisterna        | Cisterna Barracão              | 2,98          | 3,27   | 3,57   | 3,85   | 4,07   | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                       | -      | -      | -          | -      |       |
|                 | Silvo                          | -             | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                       | -      | -      | -          | -      | -     |
| Poço            | Sta Helena                     | 7,65          | 7,69   | 7,79   | 7,95   | 8,05   | 8,16   | 8,34   | 8,57   | 8,78   | 8,20   | 8,80   | 9,76   | 9,91   | 9,96                    | 10,02  | 10,07  | 10,20      | 10,18  |       |
|                 | Poço Construtora-Ponto ao lado | 9,27          | 9,73   | 10,02  | 10,12  | 10,80  | 10,19  | 9,29   | 10,40  | 10,34  | 10,34  | 10,32  | 10,93  | 10,70  | 11,25                   | 12,12  | 12,55  | 12,06      | 10,59  |       |
|                 | Ipiranga                       | 11,12         | 11,23  | 11,19  | 11,20  | 11,19  | 10,21  | 11,22  | 11,50  | 11,26  | 10,25  | 10,23  | 11,36  | 11,15  | 11,51                   | 11,18  | 11,53  | 11,18      | 11,18  | 11,18 |
|                 | Lagoinha                       | 65,02         | 65,26  | 65,29  | 65,34  | 65,59  | 65,85  | 65,98  | 66,14  | 65,87  | 65,84  | 65,87  | 66,73  | 67,02  | 67,18                   | 67,25  | -      | -          | 11,18  | -     |
| Poço Prefeitura | Serra                          | 21,82         | 21,92  | 21,89  | 21,87  | 21,97  | 22,00  | 22,00  | 22,00  | 21,87  | 21,90  | 21,89  | 22,04  | 22,09  | 22,12                   | 22,10  | 22,18  | -          | -      | 22,34 |
|                 | Vila Industrial 1              | 11,74         | 11,71  | 11,56  | 11,57  | 11,78  | 11,57  | 11,52  | 11,55  | 11,67  | 11,64  | 11,60  | -      | -      | sem cano, não consertou | 18,27  | 18,35  | 22,15      | 19,51  | -     |
|                 | Vila Industrial 2              | 17,98         | 18,23  | 18,06  | 18,04  | 18,23  | 18,08  | 18,06  | 18,15  | 18,16  | 18,16  | 18,14  | 18,43  | 18,19  | 18,25                   | 23,15  | 21,49  | 18,22      | 18,15  | -     |
|                 | Arrepiado                      | 10,77         | 10,48  | 10,82  | 10,82  | 10,86  | 10,41  | 10,84  | 10,87  | 10,86  | 10,42  | 10,43  | 10,90  | 10,83  | 10,46                   | 10,47  | 10,87  | 10,87      | 10,87  | 10,85 |
|                 | Vila Aparecida                 | 14,26         | 14,98  | 14,26  | 14,28  | 14,32  | 14,30  | 14,28  | 14,74  | 14,72  | 14,30  | 14,31  | 14,75  | 13,71  | 14,36                   | 14,26  | 14,25  | 14,24      | 14,24  | 14,24 |
|                 | Poço 1                         | 10,55         | 10,55  | 10,76  | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                       | -      | -      | -          | -      | -     |
| Particular      | Poço 5                         | 2,12          | 2,14   | 2,09   | 2,13   | 2,14   | 2,21   | 2,16   | 2,16   | 2,16   | 2,12   | 2,20   | 2,25   | 2,25   | 2,28                    | 2,31   | 2,32   | 2,37       | 2,26   | -     |
|                 | Poço 6                         | 14,63         | 14,68  | 14,76  | 14,75  | 15,04  | 15,44  | 15,32  | 15,85  | 16,30  | 15,49  | 15,48  | 17,65  | 17,61  | 17,61                   | 17,83  | 17,91  | 18,02      | 17,69  | -     |
|                 | Mina Santa Helena              | 80,00         | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -                       | -      | -      | -          | -      | -     |
| Calhas          | M. S. Britador                 | -             | 3,00   | -      | 300,00 | 400,00 | 400,00 | 400,00 | 300,00 | 300,00 | 400,00 | -      | 400,00 | 300,00 | 400,00                  | -      | 400,00 | 300,00     | 300,00 | -     |
|                 | Piapum Jusante Industrial      | 0,34          | 0,32   | 0,28   | 0,37   | 0,28   | 0,26   | 0,26   | 0,26   | 0,25   | 0,25   | 0,20   | 0,29   | 0,22   | 0,22                    | 0,14   | 0,16   | 0,16       | 0,24   | -     |
| REGUAS          | Vieira Jusante                 | 0,16          | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,16   | 0,14   | 0,16   | 0,12   | 0,14   | 0,16   | 0,16   | 0,15   | 0,15                    | 0,16   | 0,16   | 0,16       | 0,16   | 0,16  |
|                 | Serrapilheira                  | 0,16          | 0,10   | 0,26   | 0,12   | 0,20   | 0,14   | 0,42   | 0,42   | 0,20   | 0,16   | 0,12   | 0,26   | 0,24   | 0,25                    | 0,24   | 0,10   | 0,06       | 0,18   | -     |
|                 | Boca da Mata 1                 | 0,58          | 0,56   | 0,43   | 0,57   | 0,54   | 0,50   | 0,48   | 0,46   | 0,40   | 0,40   | 0,30   | 0,45   | 0,44   | 0,42                    | 0,40   | 0,40   | 0,42       | 0,16   | -     |

Fonte: InterCement – MG- 2018

Figura 11 - Poços de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Ijaci.



Fonte: SEMDEMAT, 2014.

Figura 12 - Localização piezômetros e poços monitorados.



Fonte: InterCement, 2014.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI

## Estado de Minas Gerais

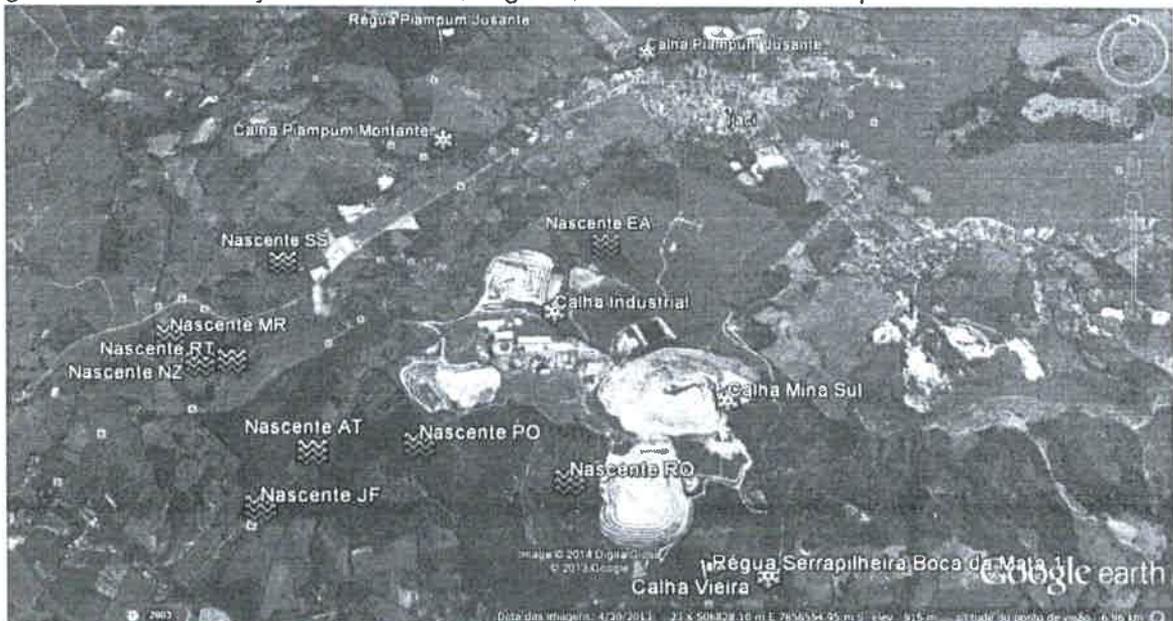
CONSORCIO

Figura 13 - Localização piezômetros e poços monitorados na área da Mina Santa Helena e CEA.



Fonte: InterCement, 2014.

Figura 14 - Localização das calhas, régua, nascentes e outros pontos monitorados.



Fonte: InterCement, 2014.



### 2.11.5 Impactos Hidrológicos Associados ao Rebaixamento

Os dados obtidos pelo modelo indicam maiores rebaixamentos nos locais no entorno da Mina Sul, a um raio de 500 m desta, com profundidades entre 24 e 10 metros nos primeiros 5 anos de desaguamento e da ordem de 100 a 34 metros para a situação final das minas.

Nos pontos situados em locais mais distantes, o rebaixamento simulado é de até 10 metros nos próximos 5 anos e da ordem de 3 a 45 metros na configuração final. Em 2039, na configuração final das minas, o rebaixamento poderá se estender até o rio Grande causando uma alteração no sentido de fluxo regional em direção às minas.

Ressalta-se, no entanto, que os valores absolutos dos impactos simulados devem ser vistos com cautela, uma vez que o modelo elaborado representa uma situação limitada da realidade, exigindo algumas simplificações de acordo com a sua escala e grau de conhecimento do meio. Através de dados de monitoramento é possível verificar a progressão dos impactos e inclusive alterar as vazões outorgadas.

Quadro 16 - Vazões previstas para o desaguamento das cavas.

| Ano   | Cava Mina Santa Helena |                        | Cava Mina Sul         |                        |
|-------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
|       | (m <sup>3</sup> /dia)  | (m <sup>3</sup> /hora) | (m <sup>3</sup> /dia) | (m <sup>3</sup> /hora) |
| 2010  | 1.888                  | 78,7                   | 7.202                 | 300,1                  |
| 2011  | 514                    | 21,4                   | 4.100                 | 170,8                  |
| 2012  | 364                    | 15,2                   | 7.278                 | 303,3                  |
| 2013  | 1.050                  | 43,8                   | 4.981                 | 207,5                  |
| 2014  | 576                    | 24,0                   | 4.992                 | 208,0                  |
| Final | 5.380                  | 224,2                  | 8.270                 | 344,6                  |

Fonte : SUPRAM-SM, 2014.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

CONSÓRCIO

Os procedimentos operacionais para o desaguamento e a destinação da água bombeada na mina Sul tem o seguinte sistema:

- No banco 810 a água é bombeada para o banco 820 e desde para um dique com duas bombas flaygt modelo 2151 de capacidade de 250 m<sup>3</sup>/hora.
- No dique do banco 820 a água é bombeada e direcionada através de tubulações até o nível 860/Leste, utilizando uma bomba modelo KSB Meganorm 150/315 de capacidade 400 m<sup>3</sup>/hora, daí segue em uma canaleta que leva todo fluxo de água bombeada para a bacia de decantação 5 (Maricota). Após passar por esta bacia para a remoção dos sólidos em suspensão, a água limpa é direcionada através de canaletas para o córrego

Vieira ao lado da estrada secundária "Boca da Mata", que liga a cidade de Ijaci à zona rural. Esse ribeirão é o corpo d'água em cuja bacia se localiza a mina Sul, afluente do córrego Sarapilheira que recebe o escoamento de águas pluviais da mina.

De acordo com o Processo nº 03698/2007 e Portaria nº 03520/2011 as condicionantes estabelecidas são as listadas abaixo.

| Item | Condicionante   | Prazo  |
|------|---|--|
| 1    | A empresa deverá realizar o monitoramento pluviométrico com leituras diárias.   | A partir da data de publicação da portaria de outorga.                   |
| 2    | A empresa deverá realizar o monitoramento de nível de água dos poços e piezômetros, com sistematização de medidas quinzenais.                                 | A partir da data de publicação da portaria de outorga.                   |
| 3    | A empresa deverá realizar o monitoramento de vazões nos vertedouros já instalados, com sistematização de medidas quinzenais.                                  | A partir da data de publicação da portaria de outorga.                   |
| 4    | A empresa deverá instalar e monitorar com periodicidade quinzenal 3 (três) poços de monitoramento das águas subterrâneas nas proximidades da cidade de Ijaci. | 90 (noventa) dias a partir da data de publicação da portaria de outorga. |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**

CONSÓRCIO

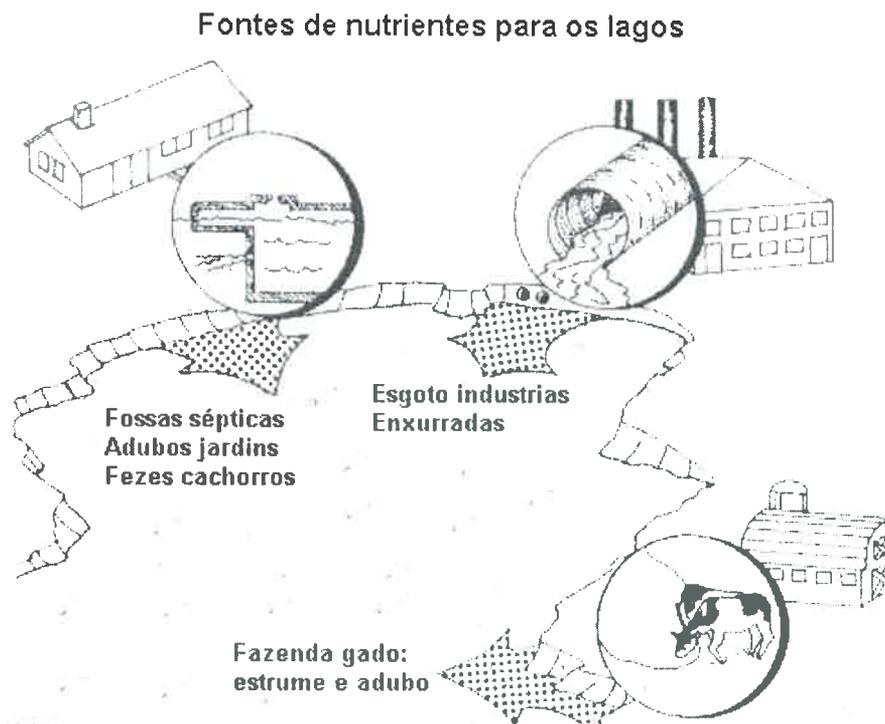
|   |  |  |
|---|--|--|
| 5 | A empresa deverá realizar o levantamento dos usos de água subterrânea para consumo humano, comercial e industrial na cidade de Ijaci.  | 180(cento e oitenta) dias a partir da data de publicação da portaria de outorga. |
| 6 | A empresa deverá monitorar com periodicidade diária os volumes de água bombeados na mina e o número de horas de funcionamento das bombas.  | 90(noventa) dias a partir da data de publicação da portaria de outorga.          |
| 7 | A empresa deverá monitorar mensalmente a qualidade das águas do córrego Sarapilheira para os parâmetros: ph, óleos e graxas, sólidos totais em suspensão e sedimentáveis.  | A partir da data de publicação da portaria de outorga.                           |
| 8 | A empresa deverá comunicar oficialmente a SUPRAM qualquer evento de subsidiência cárstica ocorrido na área de influência da mina e eventos atípicos de fluxos de água no interior da mina.   | A partir da data de publicação da portaria de outorga.                           |
| 9 | A empresa deverá apresentar a SUPRAM Sul de Minas Relatório de Consolidação anual das atividades desenvolvidas o sistema de rebaixamento da mina Sul, incluindo os dados interpretados da rede de monitoramento piezométrica, fluvial e pluvial, variações sazonais da vazão de bombeamento na mina e regime de operação das bombas. | Anualmente a partir da data de publicação da portaria de outorga.                |

## 2.12. Diagnóstico do Sistema De Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário é um conjunto de obras, instalações, e equipamentos destinados a coletar, transportar, tratar e dispor os esgotos produzidos em uma comunidade.

O esgoto sanitário é o resíduo líquido formado por três tipos de água: a dos esgotos domésticos, composta por águas de bacias sanitárias, pias e chuveiros, estabelecimentos comerciais e hospitais, por exemplo; a dos esgotos industriais, com alto teor poluente produzido nos vários processos de produção de fábricas e indústrias; o das águas de infiltração, que não fazem parte do sistema de esgoto, mas se infiltram nele através das redes coletoras.

Figura 15 - Fonte de nutrientes para os lagos.



Fonte: ANNEL.

As principais fontes de Nutrientes são as seguintes:

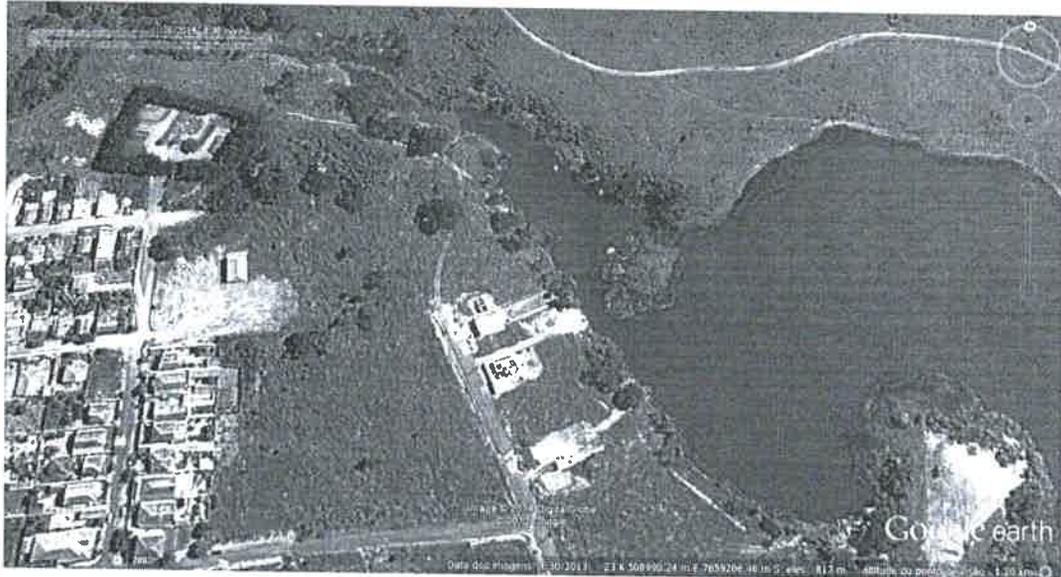
- Esgotos domésticos e industriais – Os esgotos lançados direta ou indiretamente nos lagos e reservatórios são uma fonte considerável de Fósforo e Nitrogênio. São os maiores responsáveis pelo aumento da produção de *algas*. Entre esses 2 elementos, o fósforo é geralmente o mais importante, em águas que não recebam contribuição acentuada de esgotos domésticos. Quando essa contribuição ocorre a situação se inverte, uma vez que a proporção entre fósforo (P) e nitrogênio (N) nos esgotos é bem maior ( $P/N = 1/8$ ) que a proporção necessária para garantir uma alta taxa de desenvolvimento de *algas* ( $P/N = 1/30$ ).
- Fezes de animais (bois, porcos, aves, etc.) – Criados em confinamento nas fazendas (em especial de gado, porco e aves), assim como as fezes humanas, são ricas em nutrientes. Assim, nas regiões produtoras que não aproveitam esse material como adubo nas plantações; como matéria prima



para a produção de biogás e biofertilizante; ou que não dispõem de instalações para seu pré-tratamento antes do seu lançamento nos corpos d'água, tornam-se um sério problema ecológico para os mananciais.

- Fertilizantes agrícolas e ração para peixes – Usadas em piscicultura, obviamente, são uma fonte de fertilizantes das mais concentradas, visto que o seu aproveitamento pelas plantas e pelos peixes é constituído de um baixo percentual do total lançado no solo e na água.
- Solo agrícola superficial – A camada superficial com 10 a 20 cm de espessura, a mais rica do perfil e os solos fertilizados pela aplicação de adubos orgânicos ou minerais, constituem importantes fontes de nutrientes, dependendo, naturalmente, da relação existente entre o total dessas áreas e o volume de água armazenado no lago ou reservatório. A quantidade de fósforo solúvel disponível atingiu valores entre 140 e 200 kg/ha em alguns solos estudados para esse fim.
- Decomposição da matéria orgânica – Que se decompõe no lago/reservatório ou a que é incinerada antes do seu lançamento, é um dos mais sérios problemas ambientais, principalmente quando da construção de hidrelétricas na Amazônia. A fertilização provocada por esses materiais será decorrente da liberação de 200 g de fósforo para cada 1.000 kg de vegetação, tomando-se o fósforo como principal parâmetro da eutrofização. Estima-se que essa quantidade de P sejam suficientes para a produção de 2 t de plâncton, como resultado da eutrofização.
- Enxurradas (poluição não pontual) – Aqui consideradas não são aquelas que levam os nutrientes por sulcos abertos no solo, mas sim aquela que se verifica nas superfícies impermeáveis da bacia hidrográfica contribuinte ao lago ou reservatório, também chamada de *poluição não pontual*. Além de inúmeros nutrientes, essas águas também carregam para os lagos: resíduos sólidos, óleo, sedimentos, tóxicos e coliformes.

Figura 16 - Foz do Ribeirão Piampum no Lago do Funil com lançamento de esgoto ocorrendo alta incidência de macrófitas.



Fonte: Google, 2014.

### 2.12.1 Descrição do Sistema

Quanto à coleta de esgotos a sede municipal conta com sistema público operado pela própria Prefeitura Municipal, sendo o índice de atendimento de 95% da zona urbana. Os bairros Novo Horizonte e Santa Helena não possuem rede de esgoto.

As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas de tubos de PVC e manilhas de cerâmica vidrada com diâmetros variáveis de 100 a 150mm, numa extensão total de 19,73 km. Esta rede coletora conduz os despejos aos interceptores em PVC DN 150, PVC DN 200 e PVC DN 100, numa extensão total de 3,6 km, que os conduz à ETE, localizada no Bairro da Nova Pedra Negra às margens do Ribeirão Piampum e Reservatório do Funil, pelas elevatórias do Ribeirão Piampum EEE-1, com vazão máxima de 15,196 l/s, e a elevatória do Córrego Pintado EEE-2, com vazão máxima de 3,819 l/s. A elevatória do Ipiranga EEE-3, lança o esgoto para a EEE-2, através de uma linha de recalque de 75 mm, com extensão de 1,5 km. No momento da revisão deste PMSB estava em construção a quarta estação elevatória do município no bairro Vila Industrial – EEE-4.

A ETE foi construída em 2009 e é operada por seis funcionários da Prefeitura



Municipal. Ela possui cerca e uma construção que serviria de escritório e laboratório para análises mais simples, mas atualmente não há mobiliário e peças sanitárias. A ETE é composta das seguintes unidades: Tratamento preliminar, dois Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente – UASB - de alvenaria e quatro Leitões de Secagem.

O efluente tratado é lançado no córrego Piampum, pertencente à Bacia hidrográfica do Rio Grande, sub-bacia do Alto Rio Grande. O córrego Piampum, por sua vez, desagua no reservatório da hidrelétrica do Funil, no Rio Grande.

A limpeza da ETE é realizada trimestralmente, onde em cada processo de coleta e secagem do lodo, são gerados 3 m<sup>3</sup>. Assim, a geração de resíduos da ETE é estimada em 1 m<sup>3</sup> por mês (IJACI, 2018).

### 2.12.2 Efluentes Industriais

A quantidade de indústrias que lançam seus efluentes na rede municipal de coleta de esgoto de Ijaci é reduzida. Além disso, a produção de efluentes industriais é pequena, visto que a maioria dos processos utilizados nas indústrias de transformação primária existentes são “via seca”. Pode-se citar as indústrias Terra Nova, Sophia Caulim e Mineração Julinho. Um caso peculiar é InterCement S.A. Porém, a empresa instalou no ano de 2012 uma estação de tratamento de esgoto dentro da sua unidade fabril, não utilizando a ETE municipal.

### 2.12.3 Histórico e Status do Licenciamento da ETE

A construção da Estação de tratamento de esgoto da nova Pedra Negra era condicionante a ser executada visando a relocação da população e áreas urbanas impactadas pela formação do reservatório no âmbito do licenciamento da barragem de geração de energia da Hidrelétrica do Funil, atualmente operada pela Aliança Geração de Energia S.A.

A Licença de instalação nº 246 emitida em 27 de setembro de 2002 autorizou o início da implantação de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados incluindo as demais condicionantes a serem atendidas nas próximas fases de sua implementação, nos municípios de Lavras,



Perdões, Bom Sucesso, Ijaci, Itumirim e Ibituruna.

A Licença de Implantação nº 246 trazia em sua condicionante 2.1.4 a implantação do esgotamento sanitário das novas localidades entre elas a Nova Pedra Negra.

A Licença de operação nº 519 trazia em sua condicionante 2.3.3 a execução das intervenções necessárias às adequações da ETE Pedra Negra.

Por fim, conforme parecer único emitido pela SUPRAM SUL em 24/10/2010 a condicionante foi cumprida conforme documentação apresentada. O parecer único nº 0369157/2017 (SIAM) que trata da Revalidação da Licença de Operação também reitera que a condicionante foi cumprida.

Entretanto, a ETE não está licenciada. Neste sentido, a Prefeitura Municipal de Ijaci, no momento da revisão deste PMSB, estava providenciando os documentos e estudos requeridos no Formulário de Orientação Básica – FOB nº 0573007/2018 para formalização do processo junto à SUPRAM-SM.

#### **2.12.4 Obras de melhoria necessárias**

Para correto funcionamento da ETE são necessários reparos nas unidades de tratamento primário, reatores UASB e leitos de secagem. Além disso, é urgente a reforma do cômodo existente para instrumentalização de um laboratório para análises simples e rotineiras, como de sólidos sedimentáveis, por exemplo, e de um escritório para um funcionário fixo realizar os monitoramentos e controle necessários ao correto funcionamento da ETE. Ademais, o cômodo deve contar com sistema de comunicação, copa/cozinha, sanitário/vestiário, depósito para ferramentas e sistema de abastecimento de água.

Em relação às elevatórias, se faz necessário instalar uma tampa e escada no fosso da EEE-1 - Pedra Negra. Além disso, também se faz necessário realizar manutenção no quadro de energia, no gerador e instalar uma bomba reserva.

A EEE-2 – Córrego Pintado constantemente encontra-se com registro submerso devido à problemas com o sistema de bombeamento. Nesse sentido, se faz necessário succionar o líquido e realizar a manutenção do sistema, trocando as peças que apresentam mau funcionamento.

A EEE-3 – Ipiranga necessita de avaliação, reparos e manutenção devido ao



fato de apresentar problemas de maneira constante.

### 2.12.5 Qualidade do esgoto tratado e monitoramento do corpo hídrico receptor

Desde o ano de 2016 são realizadas análises quadrimestrais do efluente (esgoto que entra na ETE) e do afluente (esgoto tratado pela ETE). Além disso, são realizadas também análises à montante (acima) e à jusante (abaixo) do ponto de lançamento de esgoto tratado no córrego Piampum. Os resultados dos monitoramentos podem ser vistos nas tabelas abaixo.

Tabela 8 – Análise do afluente e efluente da ETE de Ijaci em 2016.

| Parâmetro                                  | 13/05/2016  |                      | 18/08/2016              |                       | Limite aceitável   |
|--|---|----------------------|-------------------------|-----------------------|--|
|  | Afluente à ETE                                      | Efluente à ETE       | Afluente à ETE          | Efluente à ETE        |  |
| pH [Águas]                                 | 7,22  | 7,16                 | 6,86                    | 6,92                  | (CNS) 5,0 - 9,0 ou (CPS) 6,0 a 9   |
| DBO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | 370   | 115                  | 224                     | 71,1                  | (CNS) 120 ou remoção mínima de 60% ou (CPS) 120 ou redução após tratamentode no mínimo 60%       |
| DQO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | 1323  | 220                  | 519                     | 141                   | (CNS) Padrão não fixado pela legislação ou (CPS) 180 ou após tratamento redução de no mínimo 55% |
| Temperatura da amostra (°C)                | -   | -                    | 25,2                    | 25,4                  | <40°   |
| Sólidos Sedimentáveis (mL/L)               | 4,5   | 0,01                 | 5                       | 0,3                   | 1 ml/L   |
| Sólidos Suspensos Totais (mg/L)            | 205   | 88                   | 232                     | 26                    | (CNS) Padrão não fixado pela legislação ou (CPS) 100,0 mg/L                                      |
| Óleos e Graxas Totais (Gravimetria) (mg/L) | -   | 25 x 10 <sup>6</sup> | 57                      | <5                    | (CNS) 100mg/L ou (CPS) Óleos minerais 20mg/L e Óleos vegetais e gord. animal 50mg/L              |
| Coliformes Totais Contagem (NMP/100mL)     | 110 x 10 <sup>6</sup>                               | 25 x 10 <sup>6</sup> | > 1,6 x 10 <sup>6</sup> | 9,2 x 10 <sup>5</sup> | -  |
| Coliformes Fecais Contagem (NMP/100mL)     | 110 x 10 <sup>6</sup>                               |                      | > 1,6 x 10 <sup>6</sup> | 9,2 x 10 <sup>5</sup> | -  |
| Vazão (m <sup>3</sup> /h)                  | O sistema não oferece condições para medir a vazão. |                      |                         |                       | -  |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**

consórcio

Tabela 9 – Análise do corpo hídrico receptor do efluente da ETE de Ijaci em 2016.

| Parâmetro                                  | 18/08/2016   |   |
|--|--|---|
|  | Resultado  | Limite (CONAMA 357/2005 e/ou COPAM/CERH 01/2008)        |
| pH[H+]                                     | 7.0  | 6 a 9   |
| DBO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | <2   | 5.0 mg/L  |
| DQO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | <10  | --  |
| Temperatura da amostra (°C)                | 25.0   | --  |
| Sólidos Sedimentáveis (mL/L)               | <0,3   | --  |
| Sólidos Suspensos Totais (mg/L)            | 10   | (CNA2) Padrão não fixado pela legislação (CPA2) 100mg/L |
| Óleos e Graxas Totais (Gravimetria) (mg/L) | Virtualmente ausentes                              | Virtualmente ausentes                                   |
| Coliformes Totais Contagem (NMP/100mL)     | 2,3 x 10 <sup>4</sup>                              | --  |
| Coliformes Fecais Contagem (NMP/100mL)     | 1,3 x 10 <sup>4</sup>                              | --  |
| Vazão (m <sup>3</sup> /h)                  | O sistema não oferece condições para medir a vazão |   |

Limite: CONAMA 430:2011 e/ou 357:2005 e DN COPAM/CERH 01:2008 - Lançamento de Efluentes Sanitários

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd. Edition, 2012.

(CNS): CONAMA 357/2005 e/ou 430/2011 - Lançamento de Efluentes Sanitários.

(CPS): DN COPAM/CERH 01/2008 - Lançamento de Efluentes Sanitários.

NMP: Número Mais Provável.

COL): Coliformes Fecais e Termotolerantes quantificados como Escherichia Coli.

Tabela 10 – Monitoramento do afluente e efluente da ETE de Ijaci em 2017.

| Parâmetro                                  | 22/03/2017            |                       | 21/07/2017             |                        | 14/11/2017             |                        | Limite  |
|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---|
|  | Afluente              | Efluente              | Afluente               | Efluente               | Afluente               | Efluente               |   |
| pH[H+]                                     | 6.59                  | 6.56                  | 7.38                   | 6.98                   | 7.8                    | 8.22                   | 6 a 9   |
| DBO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | 90.2                  | 65.1                  | 182.5                  | 65.2                   | 320.4                  | 120.4                  | 5.0 mg/L  |
| DQO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | 193                   | 117                   | 495                    | 160                    | 428                    |                        | --  |
| Temperatura da amostra (°C)                | 27.1                  | 26.8                  | 20                     | 20                     | 27.5                   | 27.3                   | --  |
| Sólidos Sedimentáveis (mL/L)               | -                     | 7                     | -                      | -                      | -                      | -                      | --  |
| Sólidos Suspensos Totais (mg/L)            | -                     | -                     | -                      | -                      | -                      | -                      | (CNA2) Padrão não fixado pela legislação (CPA2) |
| Óleos e Graxas Totais (Gravimetria) (mg/L) | 45                    | -                     | 39                     | 7                      | 61                     | 27                     | Virtualmente ausent                             |
| Coliformes Totais Contagem (NMP/100mL)     | 1,6 x 10 <sup>6</sup> | 1,6 x 10 <sup>6</sup> | >1,6 x 10 <sup>6</sup> | >1,6 x 10 <sup>6</sup> | >1,6 x 10 <sup>6</sup> | 9,2 x 10 <sup>4</sup>  | --  |
| Coliformes Fecais Contagem (NMP/100mL)     | 1,6 x 10 <sup>6</sup> | 1,6 x 10 <sup>6</sup> | >1,6 x 10 <sup>5</sup> | --  |
| Vazão (m <sup>3</sup> /h)                  | -                     | -                     | -                      | -                      | -                      | -                      | --  |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**



Tabela 11 – Monitoramento do corpo hídrico receptor do efluente da ETE de Ijaci em 2017.

| Parâmetro                                  | 22/03/2017            |                       | 21/07/2017            |                       | 14/11/2017            |                       | Limite                |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|  | Montante              | Jusante               | Montante              | Jusante               | Montante              | Jusante               |                       |
| pH[Águas]                                  | 8,75                  | 8,77                  | 7,45                  | 7,52                  | 7,13                  | 7,17                  | 6 a 9                 |
| DBO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | <2,0                  | <2,0                  | <2,0                  | 2,1                   | 32,1                  | <2,0                  | 6 a 9                 |
| DQO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | <10                   | <10                   | <10                   | <10                   | 376                   | 65                    | 5,0 mg/L              |
| Óleos e Graxas Totais (Gravimetria) (mg/L) | Virtualmente ausentes |
| Coliformes Totais Contagem (NMP/100mL)     | 3,2x10 <sup>2</sup>   | 3,2x10 <sup>2</sup>   | 2 x 10 <sup>2</sup>   | 2,4 x 10 <sup>2</sup> | 1,7 x 10 <sup>2</sup> | 9,3 x 10              | 1000 ou (COL)         |
| Coliformes Fecais Contagem (NMP/100mL)     | 4,7 x 10 <sup>2</sup> | 3,9 x 10 <sup>2</sup> | 2,4 x 10 <sup>2</sup> | 2,4 x 10 <sup>2</sup> | 9,4 x 10 <sup>2</sup> | 2,6 x 10 <sup>2</sup> | -                     |

Limite: CONAMA 430:2011 e/ou 357:2005 e DN COPAM/CERH 01:2008 - Lançamento de Efluentes Sanitários

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd. Edition, 2012.

(CNS): CONAMA 357/2005 e/ou 430/2011 - Lançamento de Efluentes Sanitários.

(CPS): DN COPAM/CERH 01/2008 - Lançamento de Efluentes Sanitários.

NMP: Número Mais Provável.

COL): Coliformes Fecais e Termotolerantes quantificados como Escherichia Coli.

Tabela 12 – Monitoramento do afluente e efluente da ETE de Ijaci em 2018.

| Parâmetro                                  | 15/03/2018             |                        | 09/08/2018             |                        | Limite  |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---|
|  | Afluente               | Efluente               | Afluente               | Efluente               |   |
| pH[H <sup>+</sup> ]                        | 7,33                   | 6,58                   | 7,1                    | 6,8                    | 6 a 9   |
| DBO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | 214,5                  | 82,3                   | 201,5                  | 88,9                   | 5,0 mg/L  |
| DQO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | 670                    | 153                    | 649                    | 200                    | --  |
| Temperatura da amostra (°C)                | 27,4                   | 27,4                   | 22,8                   | 22,8                   | --  |
| Sólidos Sedimentáveis (mL/L)               | -                      | -                      | -                      | -                      | --  |
|  |                        |                        |                        |                        | (CNA2) Padrão não fixado pela legislação (CPA2) 100mg/L |
| Sólidos Suspensos Totais (mg/L)            |                        |                        |                        |                        | Virtualmente ausentes                                   |
| Óleos e Graxas Totais (Gravimetria) (mg/L) | 76                     | 5                      | 59                     | 20                     | Virtualmente ausentes                                   |
| Coliformes Totais Contagem (NMP/100mL)     | >1,6 x 10 <sup>6</sup> | 1,6 x 10 <sup>6</sup>  | >1,6 x 10 <sup>6</sup> | >1,6 x 10 <sup>6</sup> | --  |
| Coliformes Fecais Contagem (NMP/100mL)     | >1,6 x 10 <sup>6</sup> | --  |
| Vazão (m <sup>3</sup> /h)                  | -                      | -                      | -                      | -                      | --  |

Tabela 13 – Monitoramento do corpo hídrico receptor do efluente da ETE de Ijaci em 2018.

| Parâmetro                                  | 15/03/2018            |                       | 09/08/2018            |                       | Limite                  |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|  | Montante              | Jusante               | Montante              | Jusante               |                         |
| pH[Águas]                                  | 6,99                  | 7,06                  | 7,06                  | 7,79                  | 6 a 9                   |
| DBO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | <2,0                  | 3,5                   | 12,8                  | <2                    | 5,0 mg/L                |
| DQO (mg/L O <sub>2</sub> )                 | <10                   | 13                    | 108                   | <10                   | --                      |
| Óleos e Graxas Totais (Gravimetria) (mg/L) | Virtualmente ausentes   |
| Coliformes Totais Contagem (NMP/100mL)     | 2,4 x 10 <sup>3</sup> | 2,4 x 10 <sup>3</sup> | 4,7 x 10 <sup>2</sup> | 4,0 x 10              | < ou igual a 1000 (COL) |
| Coliformes Fecais Contagem (NMP/100mL)     | 3,5 x 10 <sup>3</sup> | 3,5 x 10 <sup>3</sup> | 1,6 x 10 <sup>2</sup> | 2,6 x 10 <sup>2</sup> | --                      |



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

consórcio

Limite: CONAMA 430:2011 e/ou 357:2005 e DN COPAM/CERH 01:2008 - Lançamento de Efluentes Sanitários

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd. Edition, 2012.

(CNS): CONAMA 357/2005 e/ou 430/2011 - Lançamento de Efluentes Sanitários.

(CPS): DN COPAM/CERH 01/2008 - Lançamento de Efluentes Sanitários.

NMP: Número Mais Provável.

COL): Coliformes Fecais e Termotolerantes quantificados como Escherichia Coli.

Pode-se constatar pelas análises que o efluente tratado raramente supera os valores da legislação vigente para os parâmetros analisados, com exceção do parâmetro DBO à jusante do ponto de lançamento em agosto de 2017 e do parâmetro DQO em novembro de 2017 para o esgoto tratado. Esses resultados isolados indicam anomalias isoladas no sistema de tratamento, demandando atenção à execução correta das atividades de rotina da ETE.

Outro fato que merece destaque diz respeito aos parâmetros Coliformes Totais e Termotolerantes. Pode-se perceber que o tratamento realizado na ETE atualmente é ineficiente em relação à redução da carga patogênica do efluente, devendo ser implantado algum tipo de tratamento terciário.

### 2.12.6 Tratamento de Esgoto nos Núcleos Rurais

Nos núcleos rurais é comum o lançamento direto do esgoto produzido nos leitos dos rios, ribeirões e córregos, ou a utilização de fossas negras. Nas comunidades rurais do Barreiro, Contendas, Córrego do Paiol, Imbezal, Passa Três, Boca da Mata, Ipiranga, Tanque e Ilha Brasil a situação não é diferente. Nesses núcleos rurais não há coleta e tratamento de esgoto. Em alguns destes locais são utilizados fossas sépticas e negras particulares.

Desta forma, buscando solucionar os problemas enfrentados no que tange o saneamento básico na zona rural, a Prefeitura Municipal em parceria com a EMATER começou a implantar o Projeto Fossa Ecológica ou Tanque de Evapotranspiração – TEVAP nas comunidades rurais. O projeto tem por objetivo implantar o sistema para o tratamento de efluentes do vaso sanitário domiciliar, visando destino adequado dos dejetos e promoção da saúde das famílias rurais, reduzindo os impactos ambientais e sociais no meio rural de Ijaci. Em 2013 foram implantadas na comunidade do Passa Três (2), Imbezal (2) e Boca da Mata (1). Em 2014 foram implantadas nas comunidades da Serrapieira (2) e Boca da Mata.

Figura 17 - Apresentação da Unidade Demonstrativa.



Fonte SEMDEMAT, 2014.

Figura 18 - Construção e apresentação da Unidade Demonstrativa.



Fonte SEMDEMAT/2014.

Figura 19 - Construção e apresentação da Unidade Demonstrativa.



Fonte: SEMDEMAT/2014.

Posteriormente à elaboração deste PMSB também foram instaladas fossas ecológicas nos núcleos rurais Barreiro (1) e Córrego Pintado (1), faltando apenas o plantio de mudas. Assim, o projeto continua em andamento, sendo instaladas as fossas mediante demanda da população dos núcleos rurais.

### 2.13 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são partes integrantes do saneamento básico e estão diretamente ligados à garantia da saúde pública e do meio ambiente. Segundo a Lei Federal Nº 11.445/2007, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do resíduo sólido domiciliar e do resíduo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

O município de Ijaci, visando a melhoria dos serviços e atendimento à Lei Federal Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos,



elaborou no segundo semestre de 2018 o seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Ijaci – PGIRS, em consonância com o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Consorciados ao CONSANE. Assim, o PGIRS pode ser consultado para informações mais aprofundadas quanto este componente do saneamento básico.

### 2.13.1 Diagnóstico da Situação

Até dezembro de 2013, o serviço da limpeza urbana era realizado pela Construtora Qualy Ltda, empresa terceirizada contratada através de processo licitatório, desde o ano de 2010. Com a aquisição do caminhão compactador modelo Volvo VM 220 4X2R ST e do coletor compactador de lixo modelo Citylix 15m<sup>3</sup> a Administração Pública voltou a prestar os serviços desde janeiro de 2014, um investimento na ordem de R\$ 207.000,00 (Duzentos e sete mil reais). A coleta domiciliar é realizada 03 vezes por semana (segunda, quarta e sexta) em todos os bairros da zona urbana do município. Nestes dias é efetuada apenas uma viagem de coleta, equivalendo a 12 m<sup>3</sup> de resíduo domiciliar, até dezembro e 15 m<sup>3</sup> a partir de janeiro. Há 03 lixeiras coletivas instaladas próximo aos acessos de condomínios (Ilha Brasil) e/ou comunidades urbanas (Santa Helena).

Os resíduos sólidos da coleta domiciliar e da limpeza urbana foram dispostos até o ano de 2017 no aterro municipal existente aos pés da Serra do Jaci, a uma distância de transporte de 5 km da sede municipal. O local não possuía licenciamento ambiental e contava com a presença de 08 catadores na área, atualmente associados à CAMARE – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Ijaci. A busca da regularização ambiental teve seu início no ano de 2011, mas por falta de averbação em cartório da Reserva Legal o processo paralisou, aguardando a contratação de serviços topográficos para sua finalização e assim, a área não foi regularizada.

A partir do ano 2017 o município realizou contratação de empresa para realização de transbordo e transporte dos resíduos sólidos para aterro sanitário licenciado. A partir de 2018 foi firmado contrato de programa com o CONSANE para prestação de serviço de transbordo, transporte e disposição final dos resíduos sólidos para o aterro sanitário de Alfenas, o qual se encontra em vigor.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

consórcio

A Prefeitura Municipal juntamente com a CAMARE realizou levantamentos qualitativos e quantitativos do resíduos sólidos produzido. Dadas as características física, social, cultural e econômica da sede municipal, considerando que 100% da população são atendidas pelos serviços, e adotando como parâmetro a média das três últimas pesagens realizadas em 2013, pode-se avaliar:

Quadro 17 – Geração de resíduos sólidos.

| Parâmetros                             | 2001*                     | 2013                      | 2018  |
|--|---------------------------|---------------------------|-------|
| Geração de resíduos sólidos domiciliar | 32 m <sup>3</sup> /semana | 36 m <sup>3</sup> /semana | -     |
| População urbana (hab)                 | 4.074                     | 5.951                     | 6.488 |
| Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )   | 0,38                      | 182,92                    | -     |
| Massa de resíduo diária (kg/dia)       | 1.737                     | 2.847                     | 3.000 |
| Resíduo per capita                     | 0,426                     | 0,478                     | 0,51  |

\* Os dados lançados em 2001 referem-se ao estudo do Plano Diretor de Desenvolvimento. Fonte: FJP/2001 e CONSANE, 2018.

Portanto, a geração diária de lixo domiciliar por habitante permanece com valor bastante conservador e adequado para cidade com as características de Ijaci.

### 2.13.2 Resíduos da Construção Civil

O recolhimento de entulhos da construção civil e da limpeza de fundo de quintal era feito diariamente, sob a responsabilidade da Secretaria de Desenvolvimento Urbano. Até 2014 as viagens eram realizadas em carretas tracionadas por trator e os resíduos de construção civil descarregados no antigo aterro municipal. Atualmente esse serviço é terceirizado.

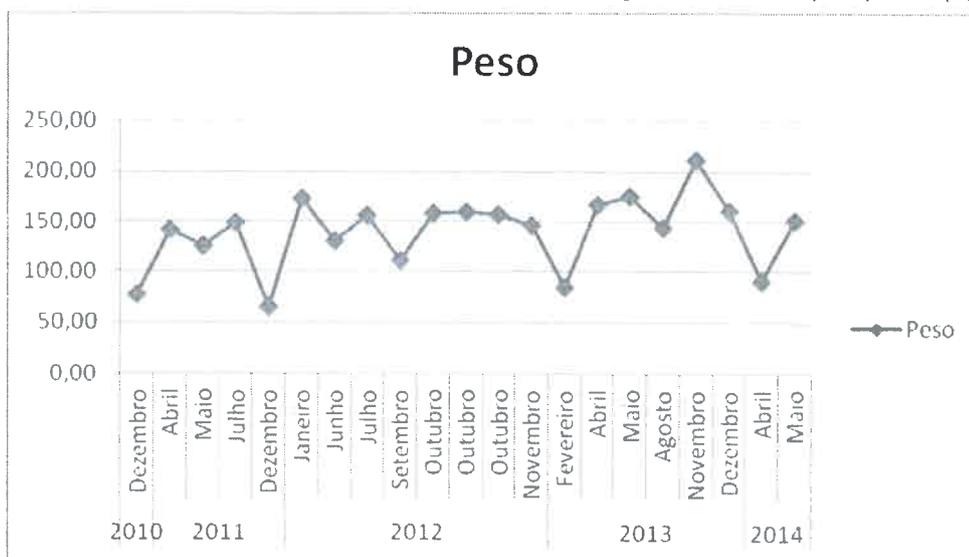
Segundo o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Ijaci (IJACI, 2018), a estimativa de geração de resíduos de construção e demolição do Município é a soma dos resíduos da limpeza corretiva adicionados os resíduos da prestação de serviço do ente privado, o que totalizam 250 m<sup>3</sup>. Do total destes resíduos, estima-se que 80% são resíduos da construção civil e 20% resíduos volumosos, que correspondem à 200 m<sup>3</sup> de resíduos da construção civil e 50 m<sup>3</sup> de volumosos.

Os resíduos são depositados nas caçambas disponibilizada pela empresa contratada para realizar dar a destinação final ambientalmente adequada (IJACI, 2018). Ainda segundo o Plano, o Município não possui mapeamento de áreas de “bota-fora”, no entanto foi constatado que essas áreas existem.

### 2.13.3 Resíduos de Serviço de Saúde

Os resíduos de serviço de saúde das unidades de responsabilidade do município (ESF – Serra, ESF – Centro, Farmácia Básica, Unidade Básica de Saúde e Departamento de Vigilância Sanitária), incluindo todos os estabelecimentos comerciais (farmácias, consultórios médicos, dentistas e funerárias) é coletado pela empresa Pró-Ambiental, por conta da Prefeitura Municipal sem nenhum tipo de cobrança pelo serviço especial. As embalagens obedecem às Normas da ANVISA (sacos plásticos na cor branca).

Figura 20 - Período das coletas de resíduos de serviços da saúde por peso (kg).



Fonte: SEMDEMAT, 2014.

### 2.13.4 Coleta Seletiva

No que se refere à coleta seletiva, de 2011 a 2014 o serviço porta-a-porta enfrentou dificuldades em razão da insustentabilidade do sistema. Os materiais recicláveis eram a única fonte de renda dos trabalhadores do sistema. Sem apoio público, a deficiência na coleta foi fator direto de diminuição da adesão da população e provocou, automaticamente, maior deposição de recicláveis no aterro controlado. Aos poucos, a administração pública foi quebrando tal ciclo.

A Prefeitura Municipal de Ijaci passou a realizar a coleta dos resíduos recicláveis e contratou os trabalhadores da Associação para trabalharem na limpeza



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

CONSÓRCIO

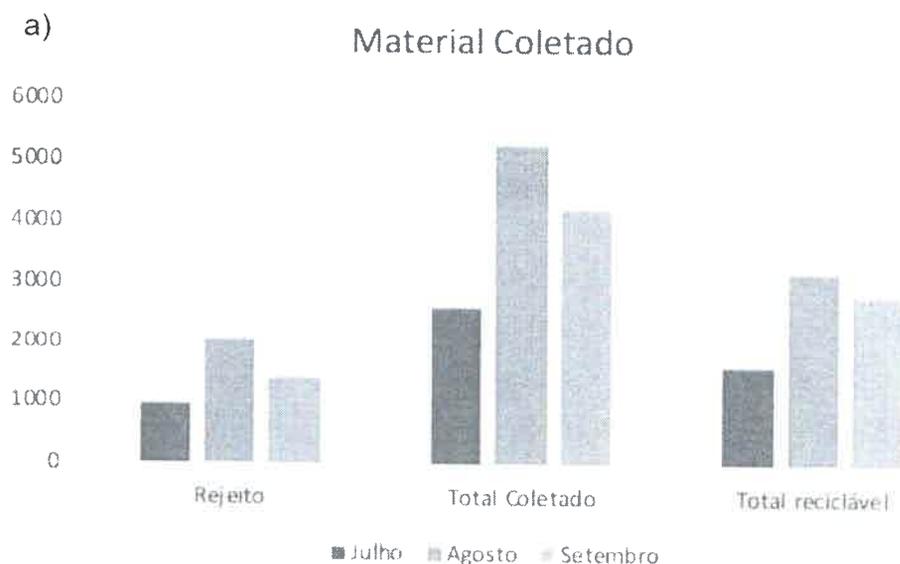
pública em meio período e no restante do tempo trabalhavam na separação dos recicláveis.

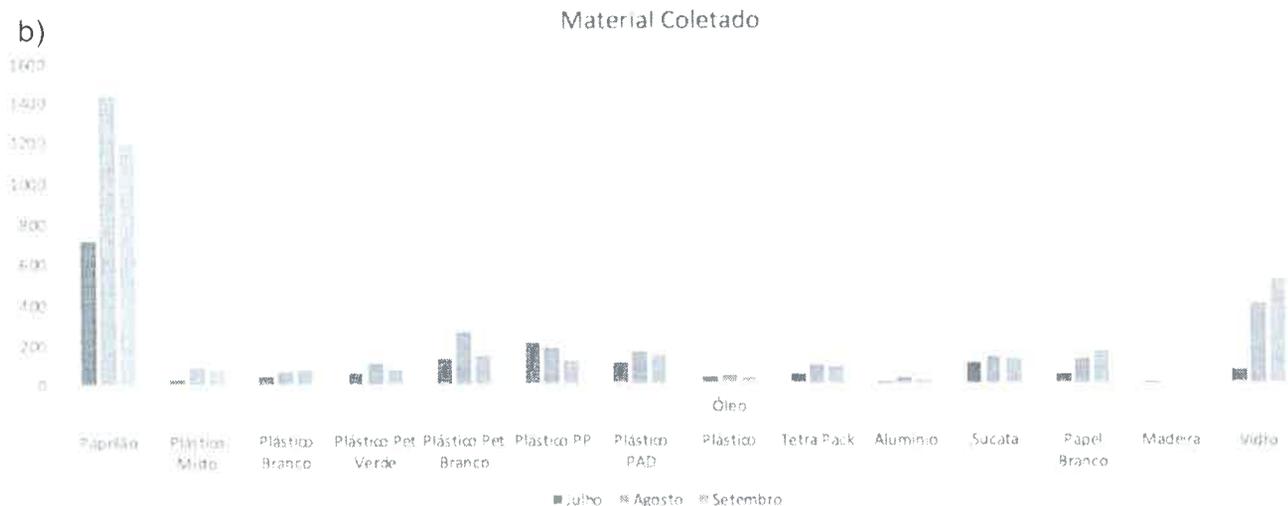
Entre 2017 e 2018, a Prefeitura Municipal de Ijaci construiu um galpão localizado às margens da BR que liga Ijaci à Lavras e cedeu o uso à Associação. A InterCement Brasil S.A. comprou os equipamentos para o trabalho e doou à CAMARE. Além disso, contratou uma consultoria para prestar auxílio técnico durante o ano de 2018 no que tange a noções de administração, comercialização de materiais e campanhas de conscientização sobre a coleta seletiva.

Através da consultoria citada foi elaborado um termo de referência para contratação da associação pela Prefeitura Municipal para prestação de serviços de triagem de resíduos recicláveis e dessa forma os associados poderem se dedicar somente aos trabalhos na associação e não mais à limpeza pública. O termo de referência conta com metas e indicadores e o contrato possuirá vigência de dois anos, com as metas a serem atingidas periodicamente. A contratação da associação no momento desta revisão do PMSB estava em trâmite final.

Nos gráficos abaixo podem ser vistas as quantidades de resíduos recicláveis coletadas pela CAMARE nos meses de julho a setembro de 2018.

Figura 21 – Quantidade total de resíduos coletados pela CAMARE (kg) entre os meses de julho e setembro de 2018. B) Quantidade de recicláveis coletadas por tipo (kg). Fonte: Instituto Meio, 2018.





### 2.13.5 Tratamento de Resíduos Sólidos nos Núcleos Rurais

A coleta porta-a-porta não abrange a área rural, como na maioria dos municípios brasileiros. No entanto, há caçambas em pontos estratégicos, atualmente nas comunidades Contendas, Capivari e Tanque. Futuramente será instalada uma caçamba na comunidade Boca da Mata.

Duas caçambas foram removidas em 2014 por motivos distintos: a da Vila Aparecida a pedido dos moradores circunvizinhos, uma vez que, os moradores da região não colocavam o “lixo” nos dias e horários estabelecidos, ocasionando mau cheiro e sujeira por ataque de animais e a caçamba do acesso a zona rural do Córrego da Estiva, por questão de depredação.

### 2.13.6 Disposição Final de Resíduos Sólidos

A existência de antigo “lixão” desativado na área de chacreamento é preocupante quanto ao perigo potencial para a saúde da população, para a saúde animal, contaminação do solo e dos recursos hídricos. Até 2014 o recobrimento já tinha sido realizado, porém o poder público enfrentava dificuldades no que dizia respeito ao cercamento e identificação da área, uma vez que é propriedade particular.



Os resíduos depositados no local eram resíduos sólidos domiciliares, de estabelecimentos comerciais, de serviços públicos, de limpeza urbana, além de resíduos de construção civil e de capina e poda. Estima-se que a quantidade de resíduos aterrados no local entre os anos 2000 e 2017 foi aproximadamente 19.317 toneladas (CONSANE, 2018). Atualmente a área encontra-se completamente cercada e possui um portão que fica trancado. Além disso, há placas na entrada, informando que é proibida a entrada de pessoas não autorizadas e animais no local.

No ano de 2018 foi elaborado o Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD para a antiga área de disposição de resíduos sólidos pelo CONSANE. A partir de então, a Prefeitura Municipal de Ijaci passou a trabalhar nos trâmites de contratação de empresas para a execução do mesmo. Até o momento da revisão deste PMSB não se tinham iniciado as ações de execução do PRAD devido ao período chuvoso.

## **2.14 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

Segundo a FEAM (2006), o sistema de drenagem deve ser entendido como o conjunto da infraestrutura existente em uma cidade para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais. É constituído por uma série de medidas que visam a minimizar os riscos a que estão expostas as populações, diminuindo os prejuízos causados pelas inundações e possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável.

### **2.14.1 Diagnóstico da Situação Atual**

Os aspectos de drenagem urbana e de qualidade da água trazem grandes transtornos e custos para a sociedade e para o ambiente. Até 2011 apenas os novos loteamentos apresentavam os projetos e realizavam as obras de drenagem pluvial. A partir deste ano a Prefeitura Municipal iniciou as obras na área central e em alguns bairros, resolvendo problemas que há anos atingia a população nas áreas críticas.

Um dos principais problemas encontrados diz respeito à necessidade da construção de uma rede de drenagem profunda que se inicia no bairro Lagoinha,



passando por todo o bairro da Serra até desaguar no Lago do Funil. Neste trajeto o período das chuvas traz grandes transtornos aos moradores com riscos pessoais e patrimoniais, existindo ocorrências de inundação de casas e possível queda de estruturas, paredes e muros.

As redes tubulares existentes no município possuem dimensionamento compatível com a necessidade, sendo as manilhas de concreto e seus respectivos diâmetros relacionados abaixo e no mapa de drenagem anexo.

- 400 mm = 2.373,00 metros;
- 600 mm = 1.977,00 metros;
- 800 mm = 755,00 metros;
- 1000 mm = 623,00 metros.

Figura 22 - Falta de drenagem pluvial Rua José Evaristo da Costa.



Fonte Câmara Municipal, 2014.

Figura 23 - Falta de drenagem pluvial Rua João Francisco Lopes.



Fonte Câmara Municipal, 2014.



Atualmente, em sua totalidade, o município possui 5.474,00 m de rede tubular profunda, distribuídas pelas principais ruas do centro da cidade, bairro Serra Verde, Serra e Vila Aparecida.

O planejamento da ocupação do espaço urbano de Ijaci, através do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, considera a elaboração do Programa Municipal de Drenagem Urbana e Rural, na Seção II no capítulo destinado ao Saneamento Básico. Já na Seção II no capítulo destinado ao Parcelamento do Solo os empreendimentos devem obedecer às diretrizes estabelecidas nesta.

#### 2.14.2 Impactos na Drenagem Urbana

As inundações em áreas urbanas resultam de dois processos, que podem ocorrer isoladamente ou de forma integrada:

- **áreas ribeirinhas:** os rios geralmente possuem dois leitos: o leito menor, onde a água escoar na maior parte do tempo; e o leito maior, que é inundado em épocas de cheia. O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita a enchentes;
- **devido à urbanização:** a ocupação do solo, com consequente impermeabilização das superfícies e implementação de rede de drenagem, faz com que aumentem a magnitude das inundações, bem como a sua frequência. O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento como aterros, pontes, drenagens inadequadas, entupimentos em condutos, e assoreamentos.

As políticas de drenagem urbana, que priorizam a simples transferência de escoamento, e a falta de controle da ocupação das áreas têm produzido impactos significativos que são os seguintes:

- Aumento da produção de sedimentos devido à falta de proteção dos solos e a produção de resíduos sólidos (lixo);
- Deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea devido ao



transporte de material sólido, contaminação de aquíferos e ligações clandestinas de redes de esgoto sanitário na rede de esgoto pluvial;

- Impactos que ocorrem devido à forma desorganizada como a infraestrutura urbana e implantada, podendo ser citados: pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento;
- Danos materiais e humanos para a população que ocupa as áreas ribeirinhas sujeitas às inundações;
- Redução de seção do escoamento por aterros;
- Deposição e obstrução de rios, canais e condutos por resíduos sólidos e sedimentos;
- Obras de drenagem inadequadas.

O desenvolvimento urbano modifica a cobertura vegetal, provocando vários efeitos que alteram os componentes do ciclo hidrológico natural. Com a urbanização, a cobertura da bacia é alterada para pavimentos impermeáveis e são introduzidos condutos para escoamento pluvial, gerando as seguintes modificações no referido ciclo:

- Redução da infiltração no solo;
- Volume que deixa de infiltrar fica na superfície, aumentando o escoamento superficial.
- Além disso, como foram construídos condutos para o esgotamento das águas pluviais, e reduzido o tempo de escoamento com velocidades maiores. Desta forma as vazões máximas também aumentam, antecipando seus picos no tempo;
- Após a redução da infiltração, há uma redução do nível do lençol freático



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**

consórcio

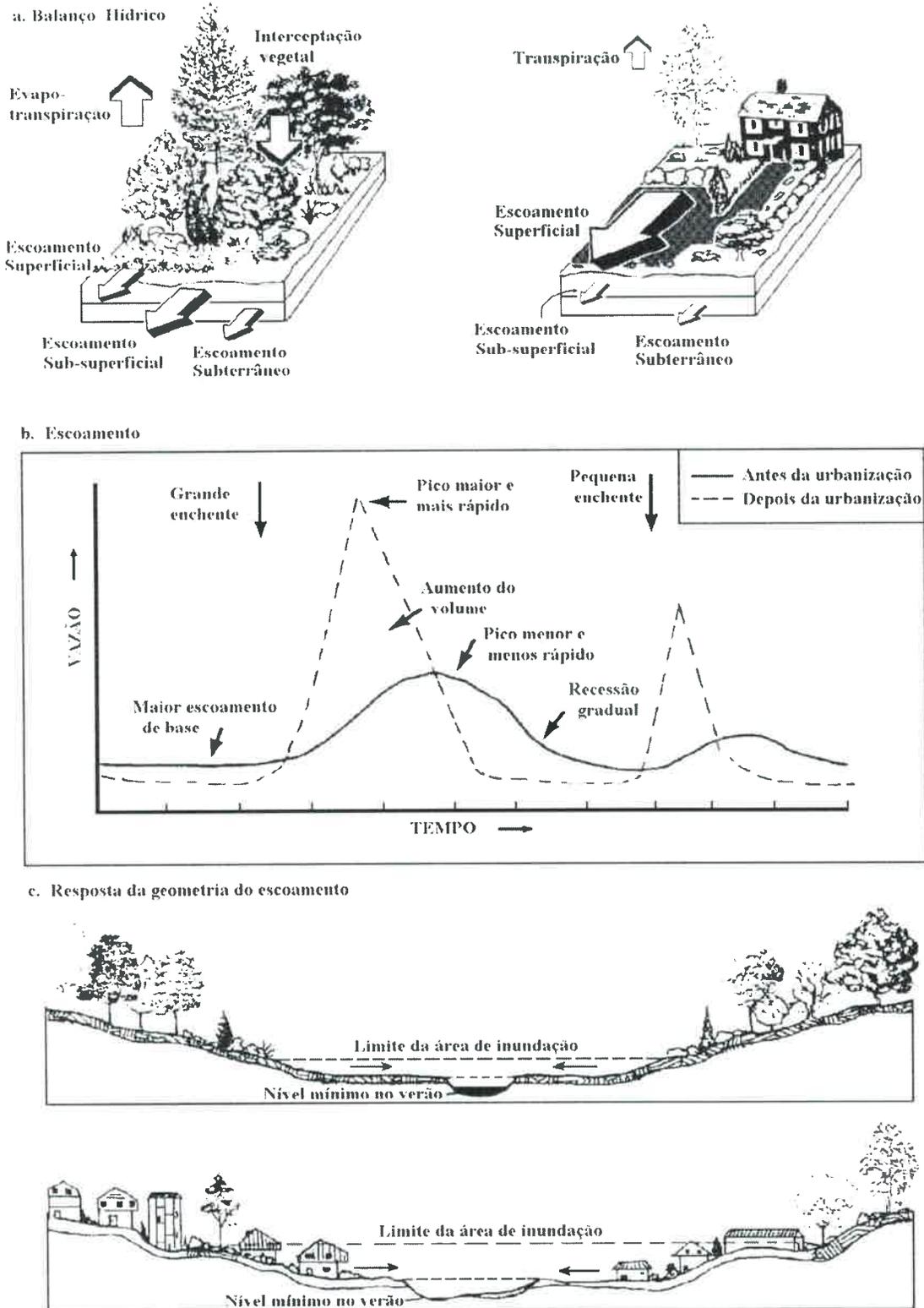
---

por falta de alimentação (principalmente quando a área urbana é muito extensa), reduzindo o escoamento subterrâneo;

- Devido à substituição da cobertura natural ocorre uma redução da evapotranspiração das folhagens e do solo, já que a superfície urbana não retém água como a cobertura vegetal.

Na figura 18 são caracterizadas as alterações no uso do solo devido à urbanização e seu efeito sobre o hidrograma e nos níveis de inundação.

Figura 24 - Características das alterações de uma área rural para urbana.



Fonte: Schueler, 1987



### 2.14.3 Impactos no Ecossistema Aquático e Relação com o Município de Ijaci

Com o desenvolvimento urbano, vários elementos antrópicos são introduzidos na bacia hidrográfica e passam a atuar sobre o ambiente. Alguns dos principais problemas são discutidos a seguir:

a) Aumento da temperatura:

As superfícies impermeáveis absorvem parte da energia solar, aumentando a temperatura ambiente, produzindo ilhas de calor na parte central dos centros urbanos, onde predomina o concreto e o asfalto. O asfalto, devido a sua cor, absorve mais energia que as superfícies naturais, e o concreto, à medida que a sua superfície envelhece, tende a escurecer e aumentar a absorção de radiação solar.

O aumento da absorção de radiação solar por parte da superfície aumenta a emissão de radiação térmica de volta para o ambiente, gerando o calor. O aumento de temperatura também cria condições de movimento de ar ascendente que pode levar ao aumento de precipitação. Como na área urbana as precipitações críticas mais intensas são as de baixa duração, esta condição contribui para agravar as enchentes urbanas.

b) Aumento de sedimentos e material sólido:

Durante o desenvolvimento urbano, o aumento dos sedimentos produzidos na bacia hidrográfica é significativo, devido às construções, limpeza de terrenos para novos loteamentos, construção de ruas, avenidas e rodovias entre outras causas. Na figura 25 pode-se observar a tendência de produção de sedimentos de uma bacia nos seus diferentes estágios de desenvolvimento.

Outro problema recorrente nas cidades, e também em Ijaci, é o acúmulo de resíduos sólidos nas bocas de lobo e nas tubulações que contribui para o aumento de obstruções na rede de coleta e ineficiência do sistema.

No bairro Serra a rede pluvial necessita de manutenção para adequação das tubulações e as tampas dos poços de visita (PV's) encontram-se enterradas e construídas em madeira. A madeira ao se deteriorar perde sua função e há o aumento da quantidade



de sedimentos na rede e consequente aumento da ineficiência do sistema.

As principais consequências ambientais da produção de sedimentos são as seguintes:

- Assoreamento das seções da drenagem, com redução da capacidade de escoamento de condutos, rios e lagos urbano. A Lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte, o Rio Paraibuna, em Juiz de Fora, são exemplos de lagos urbanos que têm sido assoreados, como também o Lago do Funil onde deságua o Rio das Mortes, o Rio Capivari, e o Córrego Pintado que tem depositado a produção de sedimentos da bacia e criado bancos de areia, reduzindo a capacidade de escoamento;
- Transporte de poluentes agregados aos sedimentos, que contaminam as águas de córregos e rios.

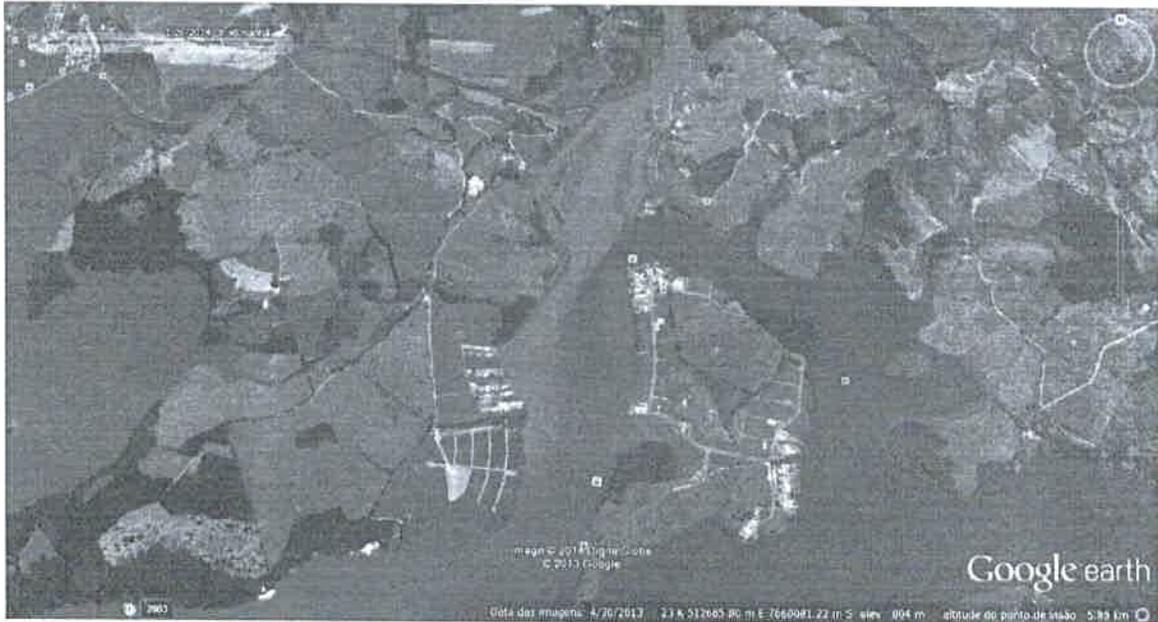
Conforme dissertação de mestrado defendida por Eduardo H. Mendes dos Santos (1998, UFLA), antes da formação do lago do Funil, foi detectado resultados importantes que devem ser considerados para melhor planejamento de uso da bacia hidrográfica que abastece o lago do Funil. A bacia tem 2206 km<sup>2</sup> (220,6 mil hectares) e o lago tem aproximadamente 38 km<sup>2</sup> (3800 hectares).

Segundo o professor orientador, Luiz Antonio Lima, a pesquisa contou com o apoio da equipe local do IBAMA e durante o período de 08/02/1997 a 30/01/1998, foram realizadas 50 campanhas de medições fluviossedimentométricas nos rios Capivari, Grande e das Mortes. Durante um ano, uma vez por semana, aos sábados, foram medidas as vazões e coletadas amostras de água para determinar o teor de sólidos totais e sedimentáveis descarregados na área onde atualmente é o lago do Funil.

Os sólidos sedimentáveis, aqueles que podem ser depositados no fundo do lago, foram da ordem de 1,149 milhões de metros cúbicos por ano oriundos do rio Capivari, 0,290 milhões de m<sup>3</sup>, do rio Grande e 2,551 milhões de m<sup>3</sup> do rio das Mortes, totalizando 4 milhões de m<sup>3</sup>. Esta carga anual pode resultar no assoreamento de aproximadamente 10,5 cm/ano do lago do Funil. Dos componentes encontrados nos sólidos sedimentáveis, o teor de argila variou de 31 a 41%, o de areia de 3 a 19%, enquanto o silte variou de 49 a 61%. Considerando a área da bacia, foram gerados por hectare cerca de 19 toneladas

durante o ano de 1997.

Figura 25 - Confluência do rio das Mortes com o Lago do Funil, onde se



podem observar os sedimentos depositados.

Fonte: Google Earth, 2014.

Figura 26 - Confluência do córrego Sarapilheira com o rio Capivari, onde se podem observar os sedimentos depositados nas “ilhas” formadas.



Fonte: Google Earth, 2014.

Figura 27 - Lago do Funil na região do bairro Ipiranga, onde recebe a carga da bacia de sedimentos das mineradoras da região.



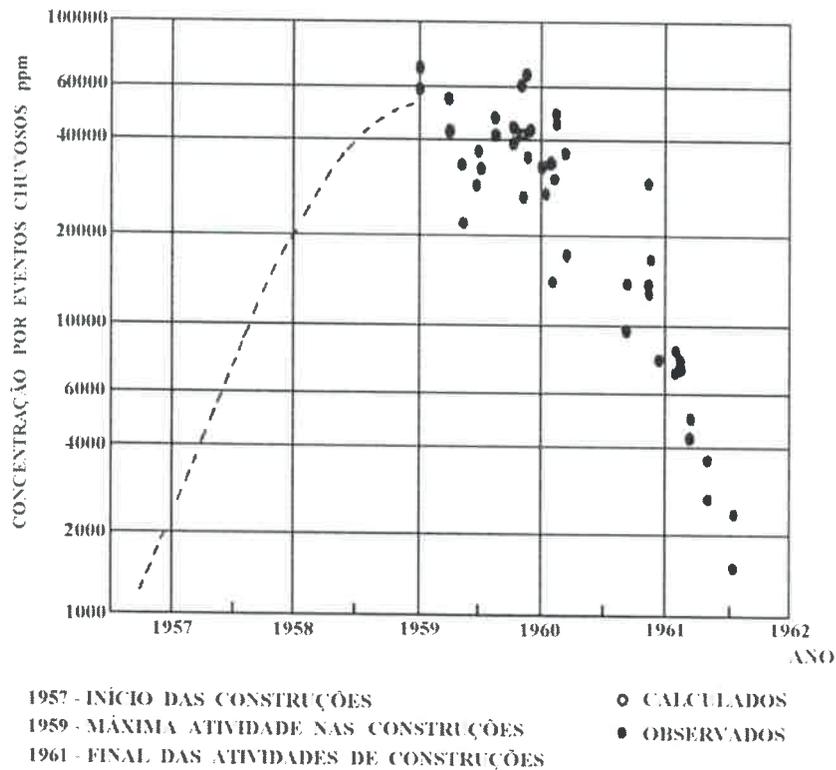
Fonte: Google Earth, 2014.

Figura 28 - Lago do Funil na região do bairro Vila Isabel, onde recebe a carga da bacia do córrego Pintado.



Fonte: Google Earth, 2014.

Figura 29 - Variação da produção de sedimentos em decorrência do desenvolvimento urbano



Fonte: Dawdy, 1967.

À medida que a bacia é urbanizada, e a densificação consolidada, a produção de sedimentos pode reduzir, mas outro problema aparece que é a produção de resíduos sólidos. O resíduos sólidos obstrui as redes de drenagem e cria condições ambientais ainda piores. Este problema somente é minimizado com a adequada frequência da coleta, educação da população e fiscalização na área urbana.

### c) Qualidade da Água Pluvial:

A qualidade da água do escoamento pluvial não é melhor que a do efluente de um tratamento secundário de esgotos. A quantidade de material suspenso na drenagem pluvial é superior a encontrada no esgoto *in natura*, sendo que esse volume é mais significativo no início das enchentes.

Em alguns países utilizam-se esgotos combinados (redes de esgoto sanitário e

pluvial num mesmo conduto) ou separados (redes de esgoto sanitário e pluviais separadas). No Brasil, a maioria das redes é do segundo tipo; sendo que somente em áreas antigas de algumas cidades ainda existem sistemas combinados. Entretanto, as normas atuais, exigem que as redes devam ser separadas, sendo o direcionamento da canalização de águas pluviais para o sistema de coleta e tratamento de esgoto um dos maiores problemas encontrados para a eficiência do tratamento final dos efluentes.

No bairro da Serra a rede de esgoto e a rede pluvial foram executadas paralelamente na mesma vala, ou seja, o método combinado. No caso de vazamentos, em alguns pontos pode haver o lançamento de esgoto na rede pluvial e conseqüente encaminhamento para o Reservatório do Funil ocasionando odores. Como pode ser observado na figura 30 abaixo.

Figura 30 - Presença de resíduos sólidos e esgoto na rede de drenagem pluvial.



Fonte: Câmara Municipal, 2014.

A qualidade da água que escoar na rede pluvial depende de vários fatores: da limpeza urbana e sua frequência; da intensidade da precipitação, sua distribuição temporal e espacial; da época do ano; e do tipo de uso da área urbana. Os principais indicadores da qualidade da água são os parâmetros que caracterizam a poluição orgânica e a quantidade de metais.



---

d) *Contaminação de Aquíferos:*

As principais condições de contaminação dos aquíferos urbanos ocorrem devido aos fatos a seguir mencionados:

- Aterros sanitários contaminam as águas subterrâneas pelo processo natural de precipitação e infiltração. Portanto, deve-se evitar que sejam construídos aterros sanitários em áreas de recarga além de procurar escolher as áreas com baixa permeabilidade. Os efeitos da contaminação nas águas subterrâneas devem ser examinados quando é realizada a escolha do local do aterro.

- Grande parte das cidades brasileiras utiliza fossas sépticas como destino final do esgoto. Esse efluente tende a contaminar a parte superior do aquífero. Esta contaminação pode comprometer o abastecimento de água urbana quando existe comunicação entre diferentes camadas dos aquíferos através de percolação e de perfuração inadequada dos poços artesianos.

- A rede de condutos de águas pluviais pode contaminar o solo através de perdas de volume no seu transporte e até por entupimento de trechos da rede que pressionam a água contaminada para fora do sistema de condutos.

#### 2.14.4 Sistemas de Drenagem

Os sistemas de drenagem são definidos como na fonte, microdrenagem e macrodrenagem. A drenagem na fonte é definida pelo escoamento que ocorre no lote, condomínio ou empreendimento individualizado (como lote), estacionamentos, área comercial, parques e passeios.

A microdrenagem é definida pelo sistema de condutos pluviais ou canais em um loteamento ou de rede primária urbana. Este tipo de sistema de drenagem é projetado para atender a drenagem de precipitações com risco moderado.

A macrodrenagem envolve os sistemas coletores de diferentes sistemas de microdrenagem. Quando é mencionado o sistema de macrodrenagem, as áreas envolvidas são de pelo menos 2 km<sup>2</sup> ou 200 ha. Estes valores não devem ser tomados como absolutos porque a malha urbana pode possuir as mais diferentes configurações.



O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de microdrenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais.

Na verdade, o que tem caracterizado este tipo de definição é a metodologia utilizada para a determinação da vazão de projeto. O Método Racional tem sido utilizado para a estimativa das vazões na microdrenagem, enquanto os modelos hidrológicos que determinam o hidrograma do escoamento são utilizados para as obras de macrodrenagem. Justamente por ser uma metodologia com simplificações e limitações, o Método Racional pode ser utilizado somente para bacias com áreas de até 2 km<sup>2</sup> (que está de acordo com a definição anteriormente mencionada).

#### 2.14.5 Cenários utilizados na análise do Plano de Drenagem Urbana das bacias:

Os cenários de projeto representam as condições na qual a bacia estaria sujeita a diferentes cenários de desenvolvimento. Os cenários estudados no Plano Diretor de Desenvolvimento da bacia foram:

- I – **Atual:** Condições de urbanização atual envolvem a ocupação urbana no ano de elaboração do Plano obtida de acordo com estimativas demográficas;
- II – **Cenário Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano:** O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano em vigor na cidade estabelece diferentes condicionantes de ocupação urbana para a cidade;
- III – **Cenário atual + PDU:** Este cenário envolve a ocupação atual para as partes da bacia onde o Plano foi superado na sua previsão, enquanto que para as áreas em que o Plano não foi superado, foi considerado o valor de densificação previsto no mesmo. Este cenário é excludente em relação ao II.

#### 2.14.6 Microdrenagem

A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de condutos pluviais no loteamento ou na rede primária urbana. Nesta parte, são apresentados os



procedimentos convencionais utilizados no projeto de uma rede deste tipo, juntamente com o conceito de controle do aumento da vazão.

O dimensionamento de uma rede pluvial é baseado nas seguintes etapas:

- Subdivisão da área e traçado;
- Determinação das vazões que afluem à rede de condutos;
- Dimensionamento da rede de condutos;
- Dimensionamento das medidas de controle.

O próximo item tratará, inicialmente, dos elementos físicos do projeto, das definições e dos procedimentos para cálculo da vazão através do Método Racional, do dimensionamento hidráulico da rede e da(s) retenção (ões) do sistema de drenagem.

#### 2.14.6.1 Dados Necessários

Os principais dados necessários a elaboração de um projeto de rede pluvial de microdrenagem são os seguintes:

**I - Mapas:** Os principais mapas necessários aos estudos são os seguintes:

- Mapa de situação da localização da área dentro do município;
- Planta geral da bacia contribuinte: escalas 1:5.000 ou 1:10.000, juntamente com a localização da área de drenagem. No caso de não existir planta planialtimétrica da bacia, deve ser delimitado o divisor topográfico por poligonal nivelada;
- Planta planialtimétrica da área do projeto na escala 1:2.000 ou 1:1.000, com pontos cotados nas esquinas e em pontos notáveis.

**II - Levantamento Topográfico:** o nivelamento geométrico em todas as



esquinas, mudança de direção e mudança de greides das vias públicas;

**III - Cadastro:** de redes existentes de esgotos e pluviais ou de outros serviços que possam interferir na área de projeto;

**IV - Urbanização:** devem-se selecionar os seguintes elementos relativos a urbanização da bacia contribuinte, nas situações atual e previstas no plano diretor:

- Tipo de ocupação das áreas (residências, comércio, praças, etc.);
- Porcentagem de área impermeável projetada de ocupação dos lotes;
- Ocupação e recobrimento do solo nas áreas não urbanizadas pertencentes a bacia.

**V - Dados relativos ao curso de água receptor:** as informações são as seguintes:

- Indicações sobre o nível de água Máximo do canal/córrego que irá receber o lançamento final;
- Levantamento topográfico do local de descarga final.

Adicionalmente, em função da configuração a ser definida será necessário o levantamento de áreas específicas para detenção do escoamento.

#### 2.14.6.2 Configuração da Drenagem

Com base na topografia disponível e na rede de drenagem é realizado o traçado da rede pluvial. Para estudar a configuração da drenagem é necessário realizar um processo interativo com o projetista do arranjo e disposição da área, principalmente para que se obtenha um melhor aproveitamento das áreas de detenção ou retenção, de acordo com a filosofia de projeto da área.



### 2.14.6.3 Critérios para o Traçado da Rede Pluvial

A rede coletora deve ser lançada em planta baixa (escala 1:2.000 ou 1:1.000), de acordo com as condições naturais do escoamento superficial. Algumas regras básicas para o traçado da rede são as seguintes:

- Os divisores de bacias e as áreas contribuintes a cada trecho deverão ficar convenientemente assinalados nas plantas;
- Os trechos em que o escoamento se dá apenas pelas sarjetas devem ficar identificados por meio de setas;
- O sistema coletor, em uma determinada via, poderá constar de uma rede única, recebendo ligações de bocas de lobo de ambos os passeios;
- A solução mais adequada, em cada rua, é estabelecida, economicamente, em função da sua largura e condições de pavimentação;
- O amortecimento do escoamento é realizado nas áreas baixas junto a drenagem principal. Procura-se localizar a área de amortecimento preferencialmente junto à saída do sistema projetado;
- Preferencialmente os sistemas de detenções devem estar integrados de forma paisagística na área. Neste caso, poderá ser necessário utilizar detenções ou retenções internas ao parcelamento na forma de lagos permanentes ou secos integrados ao uso previsto para a área;
- O projeto deve estabelecer a área mínima permeável de cada lote do parcelamento, além das áreas comuns. Esta área também é conhecida como coeficiente de permeabilidade, e segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento deste município, para as zonas ZUM, ZR e ZUE o índice é de 10% e ZCH 20%. Já, as zonas ZID e ZIM a ocupação será de acordo com os critérios específicos estabelecidos pelos processos de produção e pelas condicionantes ambientais. Estas informações poderão ser obtidas no anexo



VI (Parâmetros Urbanísticos) da Lei Municipal nº 758 de 08 de janeiro de 2003 – Plano Diretor de Desenvolvimento.

#### 2.14.6.4 Componentes da Rede Hidráulica

- I - **Bocas de Lobo** - as bocas de lobo devem ser localizadas de maneira a conduzirem, adequadamente, as vazões superficiais para a rede de condutos. Nos pontos mais baixos do sistema viário, deverão ser necessariamente, colocadas bocas de lobo com vistas a se evitar a criação de zonas mortas com alagamentos e águas paradas.
- II - **Poços de Visita** - os poços de visita devem atender as mudanças de direção, de diâmetro e de declividade a ligação das bocas de lobo, ao entroncamento dos diversos trechos e ao afastamento Máximo admissível.
- III - **Galerias circulares** - o diâmetro mínimo das galerias de seção circular deve ser de 0,40m. Os diâmetros comerciais correntes são: 0,40; 0,50; 0,60; 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50m. Alguns dos critérios básicos de projeto são os seguintes:
  - As galerias pluviais são projetadas para funcionamento a seção plena com a vazão de projeto. A velocidade máxima admissível determina-se em função do material a ser empregado na rede. Para tubo de concreto, a velocidade máxima admissível e de 5,00m/s, a velocidade mínima e de 0,80 m/s;
  - O recobrimento mínimo da rede deve ser de 1,00m, quando forem empregadas tubulações sem estrutura especial. Quando, por condições topográficas, forem utilizados recobrimentos menores, as canalizações deverão ser projetadas do ponto de vista estrutural;

#### 2.14.6.5 Controle da Vazão Utilizando Amortecimento

A medida de controle, tradicionalmente utilizada para eliminar as inundações na



microdrenagem, consiste em drenar a área desenvolvida através de condutos pluviais até um coletor principal ou riacho urbano. Esse tipo de solução acaba transferindo para jusante o aumento do escoamento superficial com maior velocidade, já que o tempo de deslocamento do escoamento é menor que nas condições preexistentes. Desta forma, acaba provocando inundações nos troncos principais ou na macrodrenagem.

A impermeabilização e a canalização produzem aumento da vazão máxima e do escoamento superficial. Para que esse acréscimo de vazão máxima não seja transferido para jusante, utiliza-se o amortecimento do volume gerado, através de dispositivos como: tanques, lagos e pequenos reservatórios abertos ou enterrados, entre outros. Essas medidas são denominadas de controle a jusante

#### 2.14.6.6I - Características e funções dos reservatórios

Os reservatórios são utilizados de acordo com o objetivo do controle desejado. Esse dispositivo pode ser utilizado para:

- **Controle da vazão máxima:** Este é o caso típico de controle dos efeitos de inundação sobre áreas urbanas. O reservatório é utilizado para amortecer o pico da vazão a jusante, reduzindo a seção hidráulica dos condutos e procurando manter as condições de vazão preexistente na área desenvolvida.
- **Controle do volume:** normalmente, esse tipo de controle é utilizado quando o escoamento de esgotos sanitários e pluvial são transportados por condutos combinados ou quando recebe a água de uma área sujeita a contaminação. Como a capacidade de uma estação de tratamento é limitada, é necessário armazenar o volume para que possa ser tratado. O reservatório também é utilizado para a deposição de sedimentos e depuração da qualidade da água, mantendo seu volume por mais tempo dentro do reservatório. O tempo de detenção, que é a diferença entre o centro de gravidade do hidrograma de entrada e o de saída, é um dos indicadores utilizados para avaliar a capacidade de depuração do reservatório.



- **Controle de material sólido:** quando a quantidade de sedimentos produzida é significativa, esse tipo de dispositivo pode reter parte dos sedimentos para que sejam retirados do sistema de drenagem. Os reservatórios podem ser dimensionados para manterem uma lâmina permanente de água (retenção) ou secarem após o seu uso, durante uma chuva intensa para serem utilizados em outras finalidades (detenção). O seu uso integrado, junto a parques, pode permitir um bom ambiente recreacional. Quando o reservatório atingir o ponto máximo de sedimentos, será necessário realizar apenas a limpeza da área atingida, sem maiores danos a montante ou a jusante.

**II - Bocas de lobo** - a locação das bocas de lobo deve considerar as seguintes recomendações:

- Serão locadas em ambos os lados da rua, quando a saturação da sarjeta assim o exigir, ou quando forem ultrapassadas as suas capacidades de engolimento;
- Serão locadas nos pontos baixos da quadra;
- A localização das bocas de lobo deve ser determinada através do cálculo da capacidade hidráulica da sarjeta, considerando-se uma altura do meio-fio de 0,15 m e uma largura da lâmina d'água variável (estipulada caso a caso, nas diretrizes de projeto fornecidas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano);
- A melhor solução para a instalação de bocas de lobo e que esta seja feita em pontos pouco a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas;
- Não é conveniente a sua localização junto ao vértice de ângulo de interseção das sarjetas de duas ruas convergentes, pelos seguintes motivos: (i) os pedestres, para cruzarem uma rua, teriam que saltar a torrente num trecho de máxima vazão superficial; (ii) as torrentes convergentes pelas diferentes



sarjetas teriam, como resultante, um escoamento de velocidade em sentido contrário ao da afluência para o interior da boca de lobo.

**III - Poços de visita e de queda** - o poço de visita tem a função primordial de permitir o acesso às canalizações para limpeza e inspeção, de modo que se possam mantê-las em bom estado de funcionamento. Sua locação é sugerida nos pontos de mudanças de direção, cruzamento de ruas (reunião de vários coletores), mudanças de declividade e mudança de diâmetro. O espaçamento recomendado para os poços de visita é de 50 m (casos excepcionais devem ser submetidos à avaliação da Secretaria de Desenvolvimento Urbano).

**IV - Detenção ou retenção:** Como foram mencionados acima, os reservatórios podem ser abertos ou enterrados, de acordo com as condições para sua localização. Em locais onde o espaço seja reduzido, ou que seja necessário manter-se uma superfície superior integrada com outros usos, pode-se utilizar reservatórios subterrâneos; no entanto, o custo desse tipo de solução é superior ao dos reservatórios abertos.

#### 2.14.7 Macrodrenagem

A macrodrenagem envolve bacias geralmente com área superior a 2 km<sup>2</sup>, onde o escoamento é composto pela drenagem de áreas urbanizadas e não urbanizadas. O planejamento da drenagem urbana na macrodrenagem envolve a definição de cenários, medidas de planejamento do controle de macrodrenagem e estudos de alternativas de projeto.

##### 2.14.7.1 Planejamento Proposto

Este processo de planejamento é recomendado para o ordenamento e gerenciamento adequado do desenvolvimento da bacia. Existem geralmente duas situações onde o planejamento é diferenciado:

a) *Bacia desenvolvida com loteamentos implantados:* desenvolvimento do



plano de controle, com medidas de retenção e ampliação de rede pluvial, tratando a bacia de forma integrada e considerando todos os efeitos do escoamento.

- b) *Bacia em estágio rural*: a bacia está no primeiro estágio de urbanização, ou é ainda rural. Neste caso, pode-se utilizar a estratégia apresentada na figura 31.
- Regularizar a microdrenagem para não ampliar a enchente natural;
  - Planejar parques e demais áreas públicas com lagos para amortecer e preservar os hidrogramas, de uma mesma bacia, ou entre diferentes sub-bacias;
  - Motivar a ocupação alternativa, ordenada, das áreas desapropriadas pelo poder público com infraestrutura, como parques, jardins e/ou áreas de lazer para evitar invasões inesperadas.

#### 2.14.7.2 Etapas do Planejamento, Dimensionamento e Verificação

No estudo de planejamento do controle da drenagem urbana de uma bacia são recomendadas as seguintes etapas de desenvolvimento:

- *Caracterização da bacia*: esta etapa envolve o seguinte: (i) avaliação da geologia, tipo de solo, hidrogeologia, relevo, ocupação urbana, população caracterizada por sub-bacia para os cenários de interesse; (ii) drenagem: definição da bacia e sub-bacias, sistema de drenagem natural e construído, com as suas características físicas tais como: seção de escoamento, cota, comprimento e bacias contribuintes a drenagem; (iii) dados hidrológicos: precipitação, sua caracterização pontual, espacial e temporal; verificar a existência de dados de chuva e vazão que permitam ajustar os parâmetros dos modelos utilizados; dados de qualidade da água e produção de material sólido;
- *Definição dos cenários de planejamento*: os cenários de planejamento são



definidos de acordo com o desenvolvimento previsto para a cidade, representado pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e por este plano proposto, bem como as áreas ocupadas que não foram previstas, áreas desocupadas parceladas e áreas que deverão ser parceladas no futuro;

- Nos cenários de planejamento e alternativas de projeto, poderão existir variantes em função de condições específicas de cada bacia.

**I - Escolha do risco da precipitação de projetos:** para a macrodrenagem a Secretaria de Desenvolvimento Urbano fornecerá o tempo de retorno a ser utilizado no dimensionamento (usualmente 10 anos). No caso de prejuízos maiores e riscos de vida, este tempo de retorno pode ser aumentado.

**I - Determinação da precipitação de projeto:** com base nos registros de precipitação da área mais próxima da bacia deve-se escolher a curva de IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) e determinar a precipitação com duração igual, ou maior que o tempo de concentração da bacia. Este valor deve ser distribuído no tempo em intervalos de tempo escolhido para a simulação. O intervalo de tempo deve ser menor ou igual a 1/5 do tempo de concentração da bacia.

**II - Simulação dos cenários de planejamento com modelo hidrológico:** os cenários são simulados para as redes de drenagem existentes ou projetados. O modelo hidrológico utilizado deve ser capaz de representar a região hidrográfica da simulação da forma mais realista possível dentro do cenário previsto. A finalidade destas simulações é identificar se o sistema tem capacidade de comportar os acréscimos de vazão gerados pela evolução urbana de cada cenário, no caso de verificação; ou no caso de projeto, se o sistema foi corretamente dimensionado para a vazão existente. Quando se utiliza o cenário de ocupação urbana atual, o objetivo é verificar a capacidade de escoamento das redes de drenagem existentes. A análise dos resultados permite identificar os locais onde o sistema de drenagem não tem capacidade de escoar as vazões, gerando, portanto, inundações.

**IV - Seleção de alternativas para Controle:** o planejador deve buscar analisar as alternativas de controle, priorizando medidas de detenção ou retenção,



que não transfiram para jusante os acréscimos de vazão máxima. Geralmente, a combinação de soluções envolve reservatórios urbanos em áreas públicas, ou áreas potencialmente públicas, com adaptação da capacidade de drenagem em alguns trechos, mantendo a vazão máxima dentro de limites previstos pela legislação ou da capacidade dos rios, córregos ou canais a jusante do sistema. No caso de dimensionamento, a alternativa de controle deve prever a utilização de estruturas de amortecimento da cheia para não ampliar a enchente a jusante, e deve-se verificar se a rede projetada tem capacidade para escoar a atual vazão.

**V - Simulação das alternativas de controle:** definidas as alternativas na fase anterior, as mesmas devem ser simuladas para o risco e cenário definido como meta. Nas simulações é verificado se a alternativa de controle também evita as inundações das ruas para riscos.

**VI - Avaliação qualidade da água:** as etapas da avaliação da qualidade da água são: (i) determinação da carga proveniente do esgoto sanitário que não é coletada pela rede de esgotamento sanitário; (ii) determinação da carga de resíduo sólido; (iii) determinação da carga produzida pelo esgotamento pluvial; (iv) avaliação da capacidade de redução das cargas em função das medidas de controle previstas nas alternativas. A avaliação da qualidade da água depende da existência da rede de esgotamento sanitário.

**VII - Avaliação econômica:** os custos das alternativas devem ser quantificados, permitindo analisar a alternativa mais econômica para controle da drenagem, envolvendo, quando possível, também a melhoria da qualidade da água pluvial.

**VIII - Seleção da alternativa:** em função dos condicionantes, econômicos, sociais e ambientais deve ser recomendada uma das alternativas de controle para o sistema estudado, estabelecendo etapas para projeto executivo, sequência de implementação das obras e programas que sejam considerados necessários.

Figura 32 - Etapas do Planejamento.

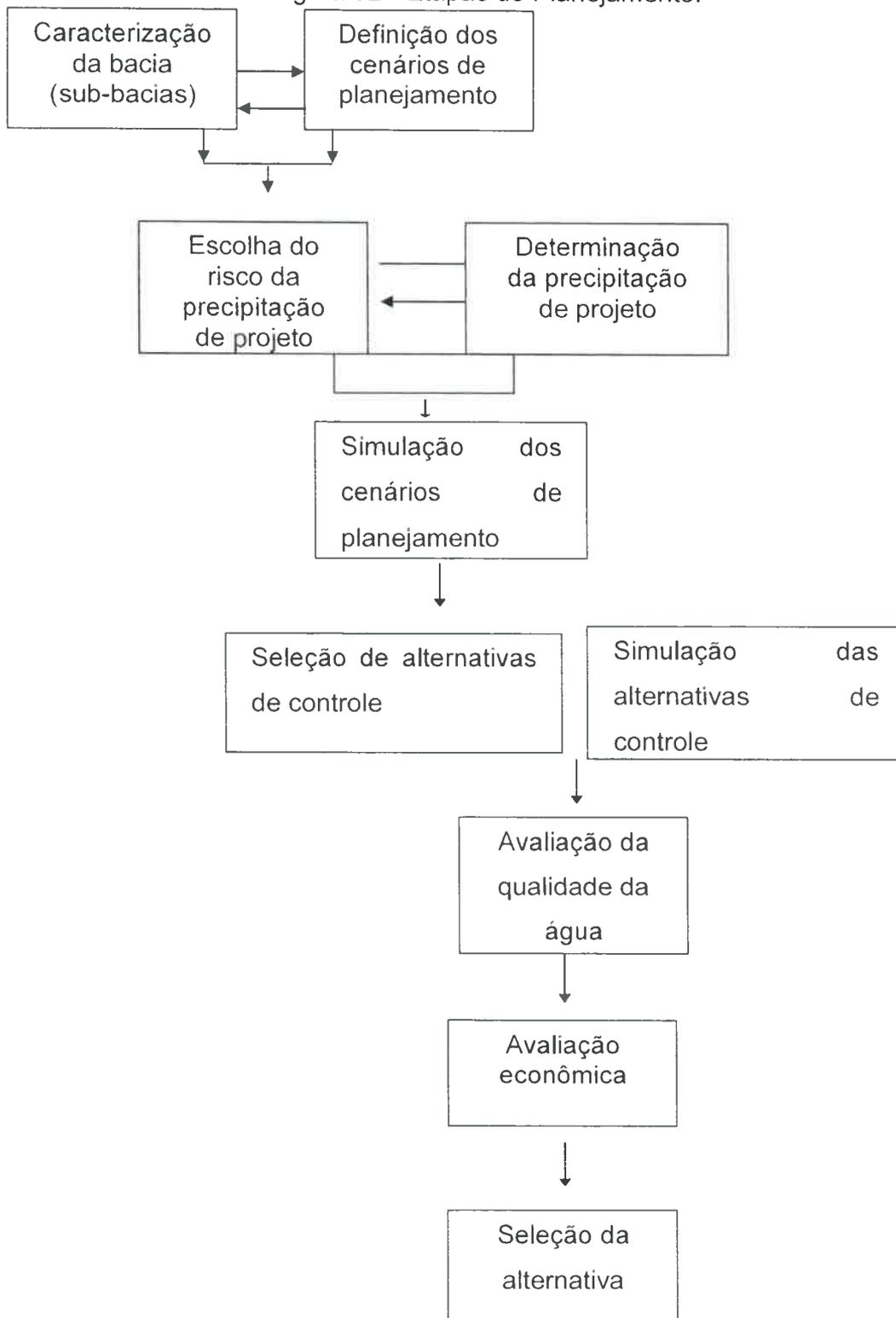
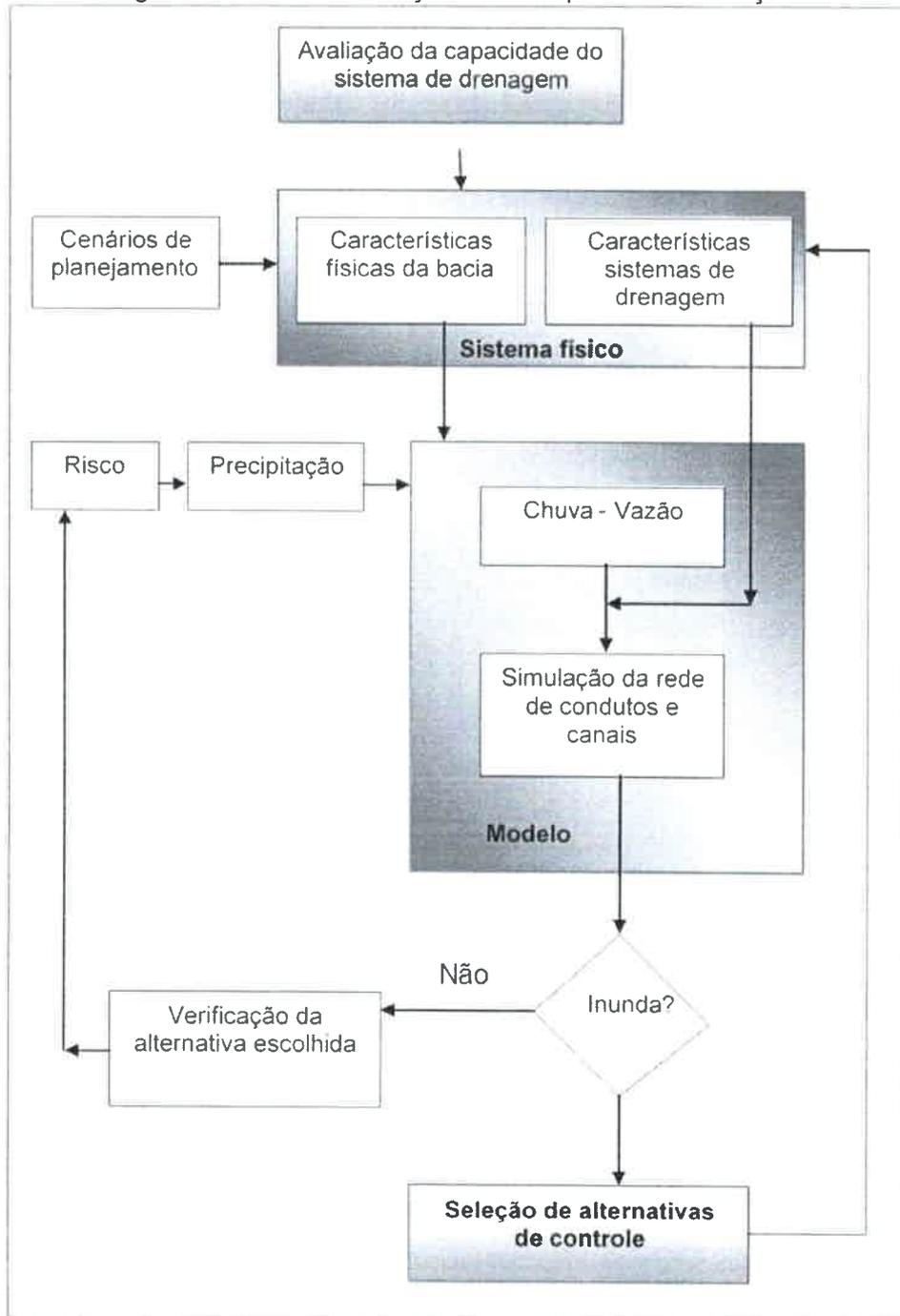


Figura 33 - Caracterização das Etapas de Simulação.





#### 2.14.8 Medidas de Controle na Fonte

Para prevenir sinistros relacionados à eventos de chuvas em intensidade superior às normais, são necessárias algumas medidas, que devem ser realizadas constantemente:

- Limpeza de vias e logradouros públicos: roçada ou poda da vegetação no talude, remoção de resíduos sólidos, entulho e outros resíduos volumosos presentes no canal, no talude e nas margens do curso d'água e remoção de terra ou areia depositada em trechos canalizados.
- Coleta de entulhos, móveis descartados e outros materiais inservíveis;
- Limpeza de canais, córregos e ribeirões;
- Limpeza de bocas de lobo: limpeza e desobstrução das bocas-de-lobo, com abertura da grade ou laje, a remoção e transporte dos resíduos depositados no interior de sua caixa.
- Serviços diversos relacionados a limpeza urbana e compatíveis com a especificação e qualificação da equipe, entre eles o recolhimento de animais mortos.

A equipe de serviço de limpeza especial deve ser constituída por: caminhão basculante, retroescavadeira de pneu, trabalhadores braçais, motorista de caminhão e operador de retroescavadeira. Em termos de equipamentos é desejável que a equipe possua roçadeiras portáteis, vassouras, enxadas, e demais utensílios e ferramentas para a perfeita execução dos trabalhos.

Além de equipamentos os trabalhos devem ser planejados mensalmente, priorizando um tipo de serviço em função do regime de chuvas no município e das necessidades locais.

Hoje as ações definidas são realizadas pela equipe de limpeza urbana da prefeitura por não haver um setor específico para tratar de drenagem urbana em decorrência do tamanho do município.

### 3 IMPACTOS SOBRE O ESTADO DE SAÚDE DA POPULAÇÃO

De acordo com o site da RHAMA, as doenças relacionadas à água podem ser



organizadas em quatro grandes grupos, de acordo com o modo de transmissão.

***Doenças de veiculação hídrica*** - são aquelas cujo agente patogênico está presente na água. As principais doenças contidas nesse grupo são: cólera, febre tifoide, diarreia aguda, hepatite infecciosa, amebíase, giárdias e doenças relacionadas aos contaminantes químicos e radioativos;

***Doenças cujos vetores se relacionam com a água*** - esse grupo é composto por doenças transmitidas por vetores e reservatórios, cujo ciclo de desenvolvimento tem pelos menos uma fase no meio aquático. Nesse grupo, destacam-se as seguintes doenças: malária, dengue, febre amarela e filariose;

***Doenças cuja origem está na água*** - nesse grupo estão as doenças causadas por organismos aquáticos que passam parte do ciclo vital na água e cuja transmissão pode ocorrer pelo contato direto com a água. A principal doença observada é a esquistossomose;

***Doenças relacionadas à falta de água e o mau uso da água*** - nesse grupo encontram-se aquelas doenças relacionadas à pouca oferta de água, bem como à falta de hábitos higiênicos adequados por parte da população. As principais doenças observadas são: tracoma, escabiose, conjuntivite bacteriana aguda, salmonelose, tricuriase, enterobíase, ancilostomíase e ascaridíase.

### 3.1 Doenças de veiculação hídrica

O programa de Vigilância em Saúde na cidade de Ijaci conta com trinta e cinco ações a serem cumpridas por toda equipe de atenção básica, principalmente pela equipe de Vigilância em Saúde constituída por cinco profissionais que recebem capacitações constantemente para garantia de uma melhor qualidade de vida para a população ijaciense.

No entanto para que a população de um município se desenvolva é indispensável que sejam oferecidos a toda população melhores condições de vida, principalmente no que tange a saúde e prevenção de agravos a mesma, cumprindo assim a Lei Orgânica da Saúde (Lei 8080/90) "*dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências*".

A Vigilância em Saúde (VS) é um elemento fundamental ao sucesso de todo



PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI  
Estado de Minas Gerais

consórcio

sistema de saúde focado em resultados que se preste ao controle de determinantes, riscos e danos à saúde da população.

Ao trazer uma visão mais integral do processo saúde-doença, a Vigilância em Saúde amplia a concepção de saúde, e sua inserção nas redes de atenção, com efetiva integração com a atenção primária, possibilita a mudança na lógica do modelo de atenção curativo (com ênfase na doença), para um modelo de atenção integral à saúde.

A portaria GM/MS nº 3252 de 22 de dezembro de 2009, a qual descreve e conceitua as 06 (seis) áreas da Vigilância em Saúde: Promoção da Saúde, Vigilância Ambiental, Vigilância à Saúde do Trabalhador, Vigilância Epidemiológica, Vigilância da Situação de Saúde, e Vigilância Sanitária.

No quesito de Vigilância Ambiental há a descrição da ação “*Alimentar os dados referentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano no SISAGUA*” – (Tabela 15).

Segundo dados da Secretaria Municipal de Saúde de Ijaci o número de casos de diarreia e vômito no período de 2014 a outubro de 2018 levantados nos ESFs do Centro, Serra e UNH foi bastante relevante em consideração à população total do município (Tabela 14).

Tabela 14 – Estimativa de casos de vômito e diarreia.

| Ano  | Número estimado de casos |  |
|------|--------------------------|--|
|      |                          |  |
| 2014 | 800                      |  |
| 2015 | 740                      |  |
| 2016 | 810                      |  |
| 2017 | 770                      |  |
| 2018 | 830                      |  |

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Ijaci.

Segundo análises realizadas na água de abastecimento de áreas da cidade (Tabela 15) no período de 01/01/2017 à 22/12/2017, para o relatório de vigilância do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, a incidência de coliformes totais e *Escherichia coli*. é alta, com exceção do Bairro São Mateus, onde não foi verificada presença em nenhuma amostra.

Tabela 15 – Análises microbiológicas e de turbidez da água de abastecimento no ano de 2017.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI  
Estado de Minas Gerais

CONSÓRCIO

| Área            | Data da coleta | Coliformes Totais | E. coli       | Turbidez      |
|-----------------|----------------|-------------------|---------------|---------------|
| Vila Aparecida  | 10/01/2017     | Presente          | Presente      | Não realizada |
|                 | 20/03/2017     | Ausente           | Ausente       | Não realizada |
|                 | 06/06/2017     | Presente          | Ausente       | 2,1           |
|                 | 11/09/2017     | Presente          | Ausente       | 1,78          |
| Pedra Negra     | 10/01/2017     | Ausente           | Ausente       | Não realizada |
|                 | 20/03/2017     | Presente          | Ausente       | Não realizada |
|                 | 09/05/2017     | Presente          | Ausente       | Não realizada |
|                 | 09/05/2017     | Presente          | Ausente       | Não realizada |
| Vila Industrial | 10/01/2017     | Presente          | Ausente       | Não realizada |
|                 | 09/02/2017     | Presente          | Ausente       | Não realizada |
|                 | 09/02/2017     | Presente          | Não realizada | Não realizada |
|                 | 10/04/2017     | Presente          | Ausente       | 10,5          |
|                 | 10/05/2017     | Presente          | Ausente       | Não realizada |
|                 | 06/06/2017     | Presente          | Ausente       | 9,2           |
| Serra           | 10/01/2017     | Ausente           | Ausente       | 5,92          |
|                 | 20/03/2017     | Presente          | Não realizada | Não realizada |
|                 | 09/05/2017     | Ausente           | Ausente       | Não realizada |
| São Mateus      | 10/01/2017     | Ausente           | Ausente       | Não realizada |
|                 | 20/03/2017     | Ausente           | Ausente       | Não realizada |
|                 | 09/05/2017     | Ausente           | Ausente       | Não realizada |
|                 | 09/05/2017     | Ausente           | Ausente       | Não realizada |
| Ipiranga        | 09/02/2017     | Presente          | Ausente       | Não realizada |
|                 | 10/04/2017     | Presente          | Ausente       | 0,55          |
|                 | 06/06/2017     | Presente          | Ausente       | 0,5           |
|                 | 11/09/2017     | Presente          | Ausente       | Não realizada |



PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI  
Estado de Minas Gerais

consórcio

|                       |            |          |               |               |
|-----------------------|------------|----------|---------------|---------------|
| Porto do Sol          | 09/02/2017 | Presente | Ausente       | Não realizada |
|                       | 10/04/2017 | Ausente  | Ausente       | 1,5           |
|                       | 06/06/2017 | Presente | Ausente       | 0,7           |
| Serra Verde           | 09/02/2017 | Presente | Ausente       | Não realizada |
|                       | 10/04/2017 | Ausente  | Ausente       | 1,59          |
|                       | 06/06/2017 | Ausente  | Ausente       | Não realizada |
|                       | 11/09/2017 | Ausente  | Ausente       | 0,1           |
| Calcário Santa Helena | 20/03/2017 | Ausente  | Ausente       | Não realizada |
|                       | 09/05/2017 | Presente | Não realizada | Não realizada |
|                       | 10/05/2017 | Presente | Ausente       | Não realizada |
|                       | 11/09/2017 | Presente | Presente      | 1,5           |
| Residencial Lagoa     | 11/09/2017 | Presente | Ausente       | 0,68          |

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde. Elaboração: CONSANE, 2018.

Os moradores utilizam a água para os mais diversos usos domésticos. Assim, provavelmente o número elevado de casos de diarreia e vômitos são decorrentes da qualidade da água de abastecimento, segundo os resultados das análises da tabela acima. Assim, se faz necessárias ações de sanitização da água a ser distribuída para a população.

Em dezembro de 2011, o Ministério da Saúde publicou a Portaria nº 2.914, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Os valores máximos permitidos de cada substância na água foram definidos com base na abordagem de avaliação quantitativa de risco químico, que permite estimar concentração limite que, em tese, poderia ser ingerida continuamente ao longo de toda a vida sem risco considerável à saúde. Estimativa esta feita com largas margens de segurança.

No caso o padrão microbiológico de potabilidade, a referência utilizada é a metodologia de avaliação quantitativa de risco microbiológico, que orientou a definição do padrão de turbidez da água filtrada, como indicador da remoção de protozoários, e dos parâmetros de controle da desinfecção, indicadores da inativação de bactérias, vírus e protozoários.



Quadro 18 - Limites de turbidez recomendados.

| Limites de Turbidez Recomendados |             |
|----------------------------------|-------------|
| USOS DA ÁGUA                     | UNT         |
| Água potável                     | < 0,5 a 5,0 |
| Água subterrânea típica          | < 1,0       |
| Piscicultura                     | 10 a 40     |

Fonte: Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde

Segundo o *Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatórios* da Agência Nacional de Energia Elétrica (2000), em relação ao aspecto sedimentológico, as barragens geram uma redução das velocidades da corrente provocando a deposição gradual dos sedimentos carregados pelo curso d'água, ocasionando o assoreamento, diminuindo gradativamente a capacidade de armazenamento do reservatório e podendo vir a inviabilizar a operação do aproveitamento, além de ocasionar problemas ambientais de diversas naturezas.

Segundo a mesma fonte, valores de produção de sedimento altos, como 200 t/km<sup>2</sup>.ano, são muito prejudiciais, podendo afetar o reservatório com depósitos indesejáveis. Segundo critérios internacionais, podem-se considerar os valores da Tabela abaixo como indicação para estudos.

Quadro 19 - Limites de sedimentos aceitáveis.

| VALORES DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS ACEITÁVEIS (t/km <sup>2</sup> .ano) |          |
|---|----------|
| Tolerância  | Produção |
| Alta  | 175      |
| Moderada  | 70 a 175 |
| Baixa   | 35       |

Fonte: Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Quadro 20 - Resultados das análises de água encaminhadas para a UFLA no ano de 2013.

| Análise    | Padrão    | Jan. 1 <sup>1</sup> | Jan. 2 <sup>2</sup> | Jan. 3 <sup>3</sup> | Julho <sup>4</sup> | Agosto <sup>5</sup> |
|------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| PH         | 6,0 a 9,0 | 6,2                 | 6,3                 | 6,4                 | 5,6                | 6,6                 |
| DBO (mg/L) | 60        | 10                  | 8                   | 18                  | 0                  | 3                   |
| DQO (mg/L) | 180       | 17                  | 18                  | 40                  | 0                  | 42,24               |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**

CONSÓRCIO

|                              |     |             |             |              |      |            |
|------------------------------|-----|-------------|-------------|--------------|------|------------|
| Detergentes (mg/L)           | 2   | 0,17        | 0,13        | 0,19         | 0    | 0          |
| Sólidos Totais (mg/L)        | 0   | 195         | 149         | 169          | 0    | 37         |
| Sólidos sedimentáveis (mg/L) | 0   | 0,1         | 0,3         | 0,7          | 0    | 0          |
| Sólidos suspensão (mg/L)     | 100 | 75          | 37          | 38           | 0    | 230        |
| Oxigênios dissolvidos (mg/L) | 0   | 6,9         | 7,3         | 5,7          | 0    | 7,8        |
| Óleos e graxas (mg/L)        | 50  | 46          | 43          | 82           | 0    | 62         |
| Turbidez (NTU)               | 0   | 31          | 21,9        | 26,6         | 1,96 | 15,4       |
| Dureza Total (mg/L)          | 0   | 56          | 86          | 88           | 32   | 40         |
| Cloretos (mg/L)              | 0   | 25          | 26          | 25           | 25   | 28         |
| Acidez total (mg/L)          | 0   | 79          | 53          | 137          | 0    | 63         |
| Alcalinidade (mg/L)          | 0   | 38          | 37          | 40           | 0    | 35         |
| Coliformes Totais (NP/100ml) | 0   | 45000<br>00 | 20000<br>00 | 150000<br>00 | 0    | 40000<br>0 |
| Coliformes fecais (NP/100ml) | 0   | 95000       | 0           | 0            | 0    | 40000<br>0 |

Fonte: SEMDEMAT, 2013.

<sup>1</sup>Amostra coletada no Ribeirão Piampum na Rua José Marçal próximo ao nº 128.

<sup>2</sup>Amostra coletada no Ribeirão Piampum na saída para Macaia nº 70.

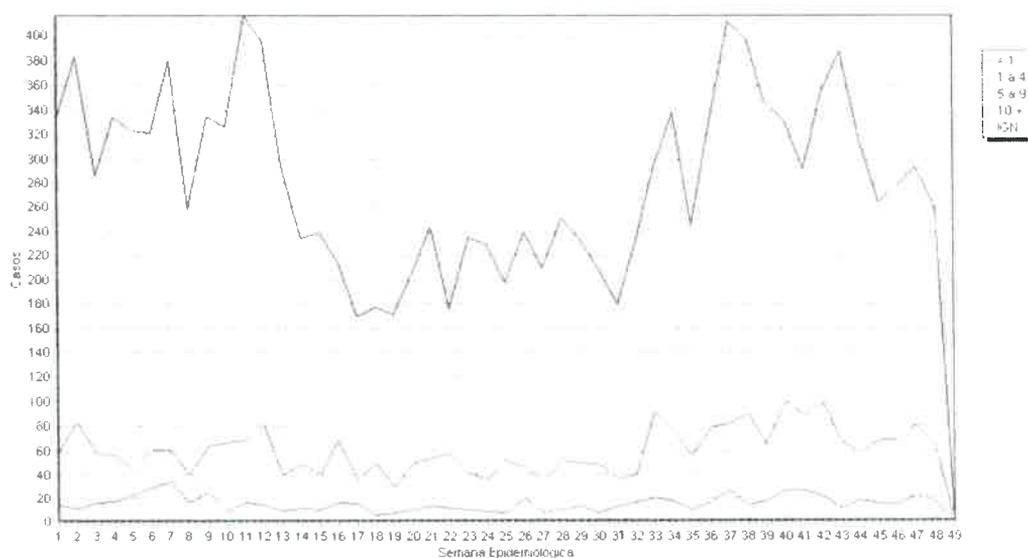
<sup>3</sup>Amostra coletada no Ribeirão Piampum próximo a elevatória.

<sup>4</sup>Amostra coletada cisterna Boca da Mata.

Amostra coletada no Córrego do Paiol próximo a ponte.

No programa Vigilância Epidemiológica há a ação: “Notificar semanalmente todo caso de doença diarreica aguda (MDDA)”, conforme dados apresentados nos gráficos obtidos por pesquisa semanal durante o ano 2013.

Figura 34 - Faixa etária e semana epidemiológica.



Fonte: WWW.sivepdda.com.br

Os dados apresentados pela figura 34 representa quantitativamente a



população atendida na atenção primária com quadro clínico de diarreia. Os dados foram dispostos conforme a faixa etária da população; semana epidemiológica e números de casos de diarreia atendidos no município.

Sendo característica a população com idade maior de 10 anos, apresentar maiores casos de atendimento médico por consequência da diarreia, fato de grande preocupação para o serviço de atenção primária à saúde, uma vez que, medidas preventivas como educação em saúde, ganham destaque.

Por um lado, é perceptível que crianças apresentam menores incidências de atendimento clínico por quadro de diarreia, fato este que mostra a eficácia de parcerias estabelecidas entre saúde e educação.

Por outro lado, uma questão que se torna preocupante é a população de jovens e adultos que apresentam grande quantidade de atendimento por casos de diarreia, pois esta população representa a grande maioria.

Desta forma, ações de sanitização de poços artesianos devem ser feitas como medidas de prevenção, para se tornarem eficazes na prevenção de agravos a saúde da população ijaciense.

Conforme estudo do Plano Diretor (FJP, 2001), apesar da grande disponibilidade de recursos hídricos, o abastecimento de água para a população é retirado do subsolo e calçado em 09 poços artesianos localizados em pontos estratégicos. Esse sistema de distribuição atende a 95% da população urbana. O consumo desta água pela população tem causado alguns problemas de saúde, onde o mais frequente é o cálculo renal, principalmente nos bairros da Serra e Ipiranga. Em função da formação geológica da região (formação calcária), a água consumida é carbonatada, fato constatado em análises químicas.

Os dados obtidos junto a Secretaria Municipal de Saúde de Ijaci foram essenciais para a análise objetiva da situação sanitária local, assim como para a tomada de decisões e para a programação das ações de saneamento básico. A busca de medidas do estado de saúde da população reflete a preocupação da Prefeitura com a situação local, principalmente no que se refere ao acesso a serviços, às condições de vida e aos fatores ambientais.

### 3.2 Saneamento e dengue

A dengue é a doença viral de maior incidência no mundo. Cerca de dois terços



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

consórcio

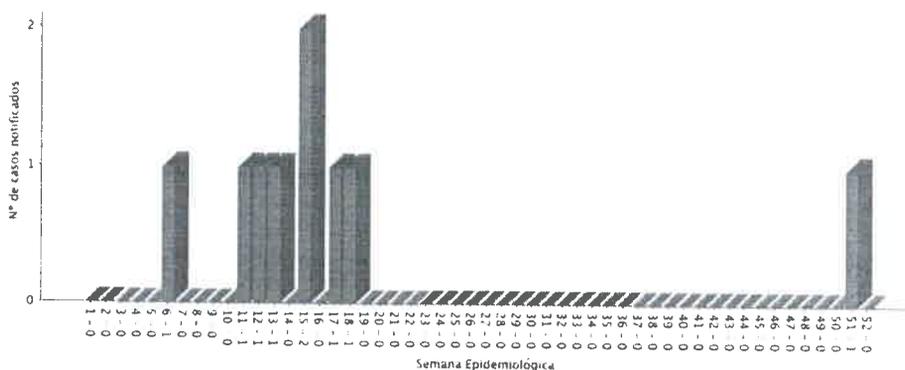
da população mundial vivem em áreas infestadas por mosquitos vetores dos vírus da dengue, especialmente o *Aedes aegypti*.

O contexto nacional da dengue, nos últimos anos, foi alarmante e na atualidade a alta incidência dos casos se torna preocupante para todos os envolvidos nas ações de combate à doença.

O município de Ijaci é caracterizado por alta incidência do mosquito, fato que gera necessidade de melhor atenção às ações de combate ao vetor. Por ser uma cidade com grande fluxo de trabalhadores e com diversos pontos turísticos, há uma constante circulação de pessoas e conseqüentemente maior índice de transmissão da doença.

O acúmulo de resíduos sólidos na cidade se torna uma vantagem para a proliferação da dengue, uma vez que, o mosquito se reproduz em locais com acúmulo de resíduos sólidos e água. Nas figuras de 35 a 40 podem ser vistos os casos de dengue por semana epidemiológica no município, segundo dados fornecidos pelo Departamento de Vigilância em Saúde e Controle de Zoonoses de Ijaci, de acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SIAN.

Figura 35 - Casos de dengue notificados no ano 2013.



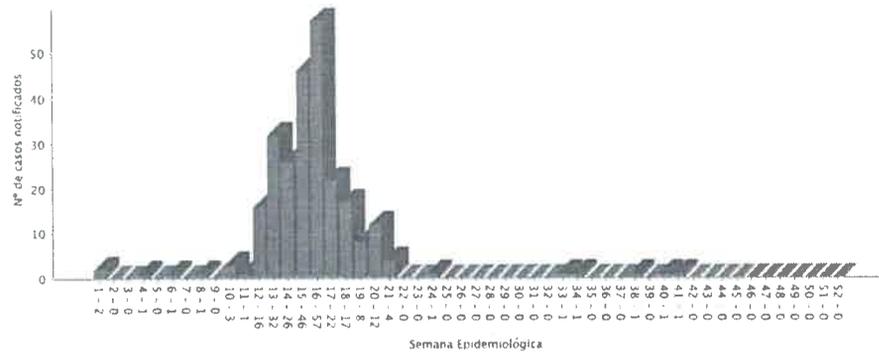
Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde e Controle de Zoonoses de Ijaci/SIAN.

Figura 36 - Casos de dengue notificados no ano 2014.



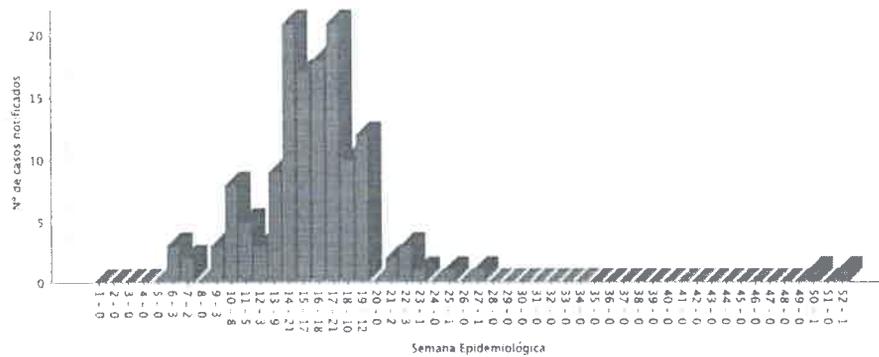
# PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI

## Estado de Minas Gerais



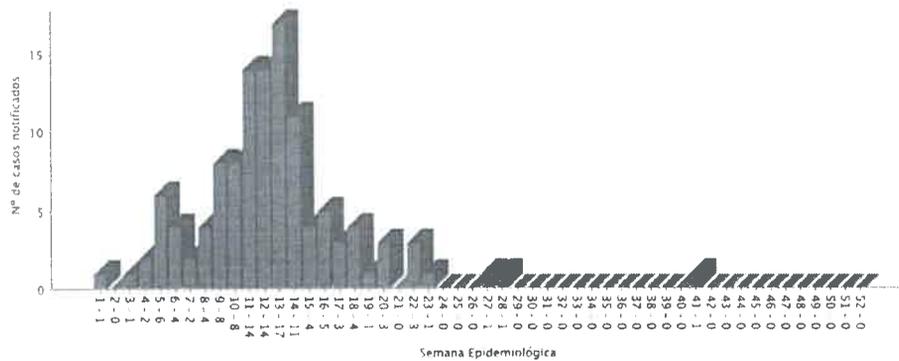
Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde e Controle de Zoonoses de Ijaci/SIAN.

Figura 37 - Casos de dengue notificados no ano 2015.



Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde e Controle de Zoonoses de Ijaci/SIAN.

Figura 38 - Casos de dengue notificados no ano 2016.



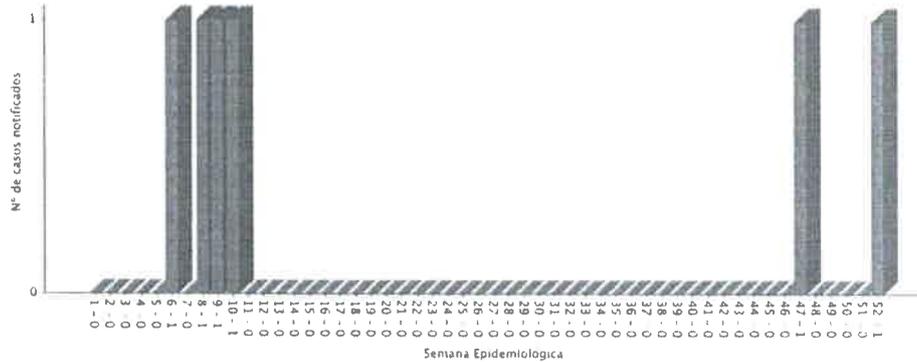
Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde e Controle de Zoonoses de Ijaci/SIAN.

Figura 39 - Casos de dengue notificados no ano 2017.



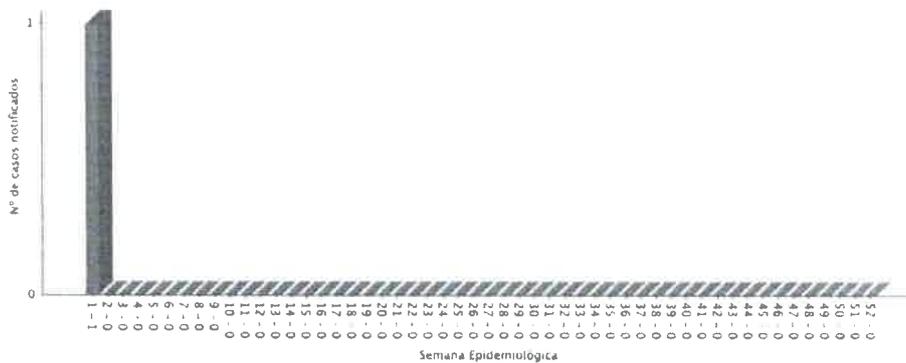
## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

consórcio



Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde e Controle de Zoonoses de Ijaci/SIAN.

Figura 40 - Casos de dengue notificados no ano 2018.



Departamento de Vigilância em Saúde e Controle de Zoonoses de Ijaci/SIAN.

Através dos gráficos acima pode-se perceber que os casos de dengue diminuíram nos dois últimos anos. Ao encontro disso, a implantação deste Plano de Saneamento no município tem como um dos objetivos estabelecer critérios primordiais para promoção da saúde da população e proteção aos agravos causados pela Dengue e outros vetores advindos de acúmulo de água e resíduos sólidos, assim, executar este plano, representa, em linhas gerais, a possibilidade de implementar as prioridades estabelecidas pela Secretaria de Saúde e Vigilância Epidemiológica para o combate ao mosquito *Aedes aegypti*.

#### 4 OBJETIVOS E METAS

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ijaci tem por objetivo geral o estabelecimento de ações para a Universalização de Saneamento



Básico, através da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados no Município de Ijaci.

Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do presente Plano:

- Garantir o abastecimento de água tratada para a adequada higiene e conforto da população, com quantidade e qualidade compatível com os padrões estabelecidos nas legislações e normas;
- Garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação às localidades não atendidas;
- Implementar os serviços ora existentes, em prazos factíveis;
- Garantir a expansão e/ou implantação do sistema de drenagem de águas pluviais, conforme contextos técnicos estabelecidos no Programa Municipal de Drenagem Urbana e Rural;
- Estimular a consciência ambiental da população;
- Atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico; e
- Efetivar o controle de vetores.

Visando a oferta de serviços públicos de qualidade, foi estabelecida a meta geral que é a universalização dos serviços de saneamento e o perfeito controle dos efeitos ambientais, e as metas específicas de curto, médio e longo prazo, conforme definição abaixo:

- **Curto prazo** – entre 1 a 4 anos;
- **Médio prazo** – entre 4 e 8 anos;
- **Longo prazo** – entre 8 e 20 anos.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**

consórcio

O estabelecimento dos objetivos e metas promove o planejamento de investimentos para as adequações físicas e melhorias a serem implementadas ao longo do horizonte do PMSB. Nos itens a seguir serão descritas as metas propostas para os quatro eixos do saneamento no município de Ijaci.

- **META 1 - Médio e longo prazo:** Garantir o abastecimento e tratamento de água a 100% da população da sede municipal pelos próximos 20 anos, em etapas definidas conforme o índice de adesão ao serviço definido pelas audiências públicas;
- **META 2 - Médio e longo prazo:** Garantir a oferta de serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários a 100% da população da sede municipal pelos próximos 20 anos;
- **META 3 - Médio e longo prazo:** Incentivar e/ou promover em parceria ou não, o tratamento de esgotos sanitários e outros efluentes produzidos na zona rural;
- **META 4 - Curto prazo:** Implantar imediatamente os serviços de proteção dos mananciais e do lençol freático;
- **META 5 - Curto, médio e longo prazo:** Manter a qualidade da água dos rios do município e da represa do Funil;
- **META 6 - Curto e médio prazo:** Garantir a oferta de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos com soluções sanitárias e ambientalmente apropriadas tecnologicamente para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos coletados;
- **META 7 - Curto prazo:** Licenciamento ambiental do aterro controlado dentro das normas estabelecidas pela legislação vigente; Quando da revisão do PMSB em 2018 verificou-se que essa meta não é mais necessária, visto que a disposição de RSU no aterro foi encerrada.



- **META 8 - Curto prazo:** Implantar imediatamente os serviços de coleta seletiva na zona urbana;
- **META 9 - Curto prazo:** Construção imediata do Galpão de Triagem e Compostagem;
- **META 10 - Médio e longo prazo:** Aplicação da logística reversa (Lei Federal 12.305/2010)
- **META 11 - Curto e médio prazo:** Incentivar e/ou promover em parceria ou não, a coleta seletiva dos resíduos e a compostagem na zona rural;
- **META 12 - Curto, médio e longo prazo:** Garantir a oferta de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas adequados à segurança da vida, do meio ambiente e do patrimônio em 100% da área urbana pelos próximos 20 anos;
- **META 13 - Médio e longo prazo:** Implementar um plano diretor de drenagem urbana.
- **META 14 - Curto, médio e longo prazo:** Elaborar o levantamento e mapeamento de áreas de risco.
- **META 15 - Curto e médio prazo:** Criar instrumento para regulação, fiscalização, monitoramento e gestão de serviços garantindo a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.



## 5 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

De forma a atingir as metas estabelecidas, propõe-se a elaboração de projetos visando à adequação e/ou implantação dos sistemas existentes, compreendendo:

### 5.1 Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento

Avaliação da situação atual quanto ao dimensionamento e funcionamento das unidades, identificando e quantificando os problemas encontrados:

- A rede de abastecimento de água do município trabalha no limite de uso do sistema. O tempo de uso das tubulações, a falta de manutenção, de mais mão de obra especializada, equipamentos e materiais são os principais problemas encontrados. Em grande parte do sistema são encontradas tubulações de ferro fundido com comprometimento da vazão devido ao excesso de incrustações;
- O dimensionamento da rede de abastecimento de água está operando no limite, podendo haver falta de abastecimento devido as falhas no fornecimento de energia elétrica por períodos prolongados e à queima de bombas;
- Os resultados das amostras das análises de água são reenviados pela Secretaria Regional de Saúde para o município e medidas de prevenção e controle da qualidade da água como a sanitização não são tomadas (laudos das análises em anexo).

A rede de esgoto atende de forma satisfatória à coleta de esgoto do município, mas também opera no limite. Há necessidade de ampliação no dimensionamento no coletor tronco do Ribeirão Piampum para atender a vazão atualmente requerida e na maioria do sistema formado por manilhas de cerâmica com elevado grau de deterioração;



- A rede coletora de esgoto do bairro da Serra foi construída no modelo conjugado com a de drenagem pluvial, o que gera muitos problemas de contaminação;
- A estação de tratamento de esgoto opera de forma deficitária devido as seguintes falhas: Inexistência de bomba reserva, manutenção inadequada do reator (máximo, 21 em 21 dias, atualmente sem manutenção) por falta de instalação da bomba de sucção de lodo que transfere para o leito de secagem e limpeza precária em toda área da estação e entorno;
- Ativar a sala de laboratório de análise química e biológica da ETE com a compra de equipamentos e contratar um técnico na área, inexistência de extintor tipo CO<sub>2</sub> e placa de aviso de risco de choque próximo ao quadro de energia;
- As estações elevatórias operam com problemas de excesso de areia oriunda de redes clandestinas de águas pluviais interligadas na rede de esgoto. Este excesso de areia provoca a queima das bombas;
- A elevatória da Pedra Negra não possui bomba reserva ocasionando o despejo do esgoto *in natura* no ribeirão, o gerador de energia encontra-se danificado, inexistência de extintor de incêndio tipo CO<sub>2</sub> e placa de aviso de risco de choque próximo ao quadro de energia e limpeza precária em toda área da elevatória e entorno;
- Elevatória do Córrego Pintado com bomba reserva sem manutenção, gerador de energia sem motor e bateria, tampas da elevatória enferrujadas ou inexistentes, fiações expostas, instalações elétricas improvisadas no quadro de força, inexistência de extintor de incêndio tipo CO<sub>2</sub> e placa de aviso de



## PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI Estado de Minas Gerais

consórcio

risco de choque próximo ao quadro de energia;

- A elevatória do Ipiranga não possui caixa de areia, local para higienização dos servidores, local para descarte do material coletado na cesta, inexistência de extintor de incêndio tipo CO2 e placa de aviso de risco de choque próximo ao quadro de energia.
- Buscar soluções para a redução do mau cheiro, que deixa a cidade principalmente nas imediações da ETE e Elevatórias com cheiro característico, afastando turistas e incentivando a falta de cuidado.
- É necessário implantar o tratamento terciário para diminuição da quantidade de patógenos no efluente tratado lançado no ribeirão Piampum.

A ineficiência da captação e tratamento do esgoto sanitário é um problema de saúde pública que contribui para o aumento das internações hospitalares, na redução da força produtiva e na evasão escolar. Além disso, as deficiências do sistema de esgotamento sanitário deixam a cidade com cheiro e estética desagradáveis, afastando turistas e incentivando a falta de cuidado, principalmente nas imediações da ETE e Elevatórias.

A importância sanitária do esgotamento sanitário possibilita: o controle e prevenção de muitas doenças; condições de higiene que promovem a saúde; condições de segurança e conforto; o desenvolvimento de atividades comerciais e industriais; eliminação da poluição do solo.

A importância econômica do esgotamento sanitário: possibilita conservação de recursos naturais; valorização das terras e propriedades; implantação e desenvolvimento de indústrias; redução de doenças; redução de investimentos em saúde; e aumento da vida média da população.

Levando em consideração os aspectos anteriores faz-se necessário atender os seguintes itens para alcance das metas estabelecidas:

### **METAS 1 e 5**

- Ampliar e refazer a rede de abastecimento de água do município realizando a



substituição das tubulações para PVC, aumentar os serviços de manutenção, disponibilizar cursos de capacitação para se obter mão de obra especializada;

- Implantação do Sistema de Tratamento de Água, a partir da captação das águas do Reservatório do Funil, com a construção de uma Estação de Tratamento de Água – ETA, substituição dos reservatórios de concreto armado por metálicos, e a construção de um laboratório de análises.
- Recolher amostras de água para análises como medidas de prevenção e controle da qualidade da água para consumo, visando atender a Portaria 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde;
- Capacitar os responsáveis pelos serviços de operação do sistema de abastecimento de água;
- Regularização da outorga dos poços.

#### METAS 2 e 5

- Refazer a rede coletora de esgoto do bairro da Serra, pois a mesma foi construída no modelo conjugado com a de drenagem pluvial, o que gera muitos problemas de contaminação;
- Concluir o licenciamento da estação de tratamento de esgoto (ETE).
- Na estação de tratamento de esgoto (ETE) aquisição de ferramentas como roçadeira, carrinhos de mão, pás e enxadas, sacos de lixo reforçados e produtos para higienização e desinfecção das mãos.
- Aquisição e instalação de uma bomba reserva e bomba para transferência do lodo do reator para leito de secagem, manutenção do reator (21 em 21 dias) garantindo assim o tratamento permanente do esgoto antes de ser conduzido ao ribeirão, limpeza periódica do ribeirão e em toda área da estação e entorno.
- Ativar o laboratório de análises químicas e bacteriológicas com a compra de equipamentos e contratação de técnico especialista na área;
- Capacitar os responsáveis pelos serviços de tratamento de esgoto;
- Sala para laboratório ETE - Manutenção do quadro de energia, aquisição e instalação de extintor tipo CO<sub>2</sub> e aquisição e instalação de placa de aviso de risco de choque próximo ao quadro de energia;



- Elevatória Pedra Negra - Aquisição e instalação de bomba reserva, manutenção da rede elétrica, manutenção do gerador de energia danificado, aquisição e instalação de um extintor de incêndio tipo CO<sub>2</sub> e placa de aviso de risco de choque próximo ao quadro de energia;
- Elevatória Córrego Pintado e Ipiranga - Manutenção da bomba reserva e troca de tampas da elevatória por outras de material antioxidante. Instalação do gerador de energia e quadro de energia, construção de caixa para o padrão de energia e aterramento da fiação, fornecimento de água potável e produtos para higienização e desinfecção das mãos, aquisição e instalação de placa de aviso de risco de choque elétrico e aquisição de extintor de incêndio tipo CO<sub>2</sub>.

### META 3

- Continuidade do programa de instalação de fossas sépticas na zona rural;

Com o objetivo de se obter eficiência e qualidade no atendimento da legislação quanto ao Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, este deverá ser desvinculado do poder público através de concessão, seja a prestadora uma autarquia ou empresa público/privada. Buscando a regularização neste sentido, o município encaminhou os projetos de leis 87/2013, que autoriza o poder público celebrar convênio de cooperação com o Estado de Minas Gerais e o 88/2013, que concede isenção de tributos, que especifica a empresa prestadora de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário por ocasião da outorga desses serviços. O projeto de lei 87/2013, já foi aprovado e disciplinado através da Lei Complementar nº 1231 de 18 de julho de 2014.

### 5.2 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Avaliação da situação atual quanto ao dimensionamento e funcionamento, identificando e quantificando os problemas encontrados:

- Os resíduos sólidos gerados da coleta domiciliar e da limpeza urbana tem destinação final no aterro municipal e, por ora não possui licenciamento ambiental. Quando da revisão do PMSB (2018) foi verificado o encerramento



da disposição final no aterro municipal, alcançando esta meta.

- Conta com a presença de 08 catadores na área, associados à CAMARE – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Ijaci. Quando da revisão do PMSB (2018) foi verificada a organização da sede da Associação e retirada dos catadores do local, não sendo permitida a entrada de pessoas na antiga área do aterro.
  - Averbação da Reserva Legal da propriedade;
  - Falta mão de obra especializada;
  - Quanto ao recolhimento de entulhos da construção civil e da limpeza de fundo de quintal não existe trabalho técnico a respeito do controle de medição dos mesmos e, destinação adequada.

Proposição de soluções adequadas às metas estabelecidas:

#### **METAS 6, 7, 8, 9, 10 e 11**

- Elaborar e implementar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS. Quando da revisão do PMSB (2018) já havia sido elaborado o PGIRS.
- Visando atender a legislação e melhorar os serviços prestados o município assinou uma carta de intenções e sancionou Lei 1182/2013 que dispõe sobre a participação de Ijaci/MG no consórcio intermunicipal para o desenvolvimento ambiental sustentável da região de Lavras – CONIDEAL – entre os municípios de Lavras, Ribeirão Vermelho, Ijaci, Itumirim e Itutinga. Assim, falta a concretização do consórcio e a construção do aterro sanitário. Quando da revisão do PMSB (2018) o CONIDEAL não existe mais. Atualmente o município de Ijaci é consorciado ao Consórcio Regional de Saneamento Básico – CONSANE.
- Implantar o aterro municipal de resíduos da construção civil;
- Construção imediata do galpão de triagem e compostagem. Quando da



revisão do PMSB (2018) o galpão já havia sido construído e entregue à CAMARE.

- Contratação de mão de obra especializada para a regularização do aterro municipal. Quando da revisão do PMSB (2018) pode-se perceber que essa ação proposta em 2014 não se faz mais necessária, visto que o aterro municipal foi encerrado em 2017.

### 5.3 Projeto de Drenagem Urbana

Avaliação da situação atual quanto ao dimensionamento e funcionamento, identificando e quantificando os problemas encontrados:

- Há a necessidade da construção de novas redes profundas para a drenagem pluvial do município sendo prioritária a construção de rede de drenagem que se inicia no bairro Lagoinha (atualmente Conjunto Habitacional), passando por todo o bairro da Serra até desaguar no Lago do Funil, onde seu diâmetro será de 1500 mm, em grande parte do trajeto. Anexo a este plano, segue o projeto básico para a execução desta rede no ano de 2015 com um investimento na ordem de R\$ 1.000.000,00;
- Loteamentos impossibilitam clandestinos tanto na área urbana, quanto nas de chacreamento e rural, que impossibilitam o devido escoamento das águas pluviais, acarretando danos ao meio ambiente e oferecendo riscos à vida e ao patrimônio;
- Carreamento de solo para os córregos e ribeirões ocasionando o assoreamento, devido à má conservação das estradas;
- No bairro Serra deverá ser localizada as tampas dos Poços de Visita (PV's) que atualmente são construídas em madeiras e substituí-las por tampas de concreto armado para evitar a entrada de sedimentos na rede e garantir a eficiência do sistema, juntamente com verificação da integridade das



tubulações.

- O resíduo sólido acumulado nas bocas de lobo e tubulações de drenagem pluvial deverá ser monitorado e implementado calendário de verificação e manutenção preventiva nas redes.
- Orientar e fiscalizar as empresas minerárias no que se refere aos cuidados dos aterros de estéril com a drenagem pluvial.

Proposição de soluções adequadas às metas estabelecidas:

Os princípios da regulamentação proposta baseiam-se no controle na fonte do escoamento pluvial, através do uso de dispositivos que amortecem o escoamento das áreas impermeabilizadas e/ou recupere a capacidade de infiltração, através de dispositivos permeáveis ou pela drenagem em áreas de infiltração.

#### **METAS 13 e 14**

- Ministrando o curso "Manutenção de Estradas Vicinais" oferecido pela EMATER para operadores de motoniveladoras e responsáveis da prefeitura pela manutenção das estradas, com avaliações e certificação;
- Implantação de bacias de captação de enxurradas para controle das águas pluviais em estradas vicinais e/ou propriedades particulares;
- Implantação de sistema de drenagem nos bairros Serra e Lagoinha conforme projeto básico de locação da rede e planilha de custos em anexo;
- Determinar a vazão máxima de saída a ser mantida em todos os desenvolvimentos urbanos (novas edificações ou parcelamentos);
- Determinar o volume de retenção necessário a manutenção da vazão máxima citada no item anterior;
- Incentivar os empreendedores a utilizarem pavimentos permeáveis e outras



---

medidas de controle na fonte da drenagem urbana.

- Exigir que os projetos de drenagem urbana possuam os componentes principais (Figura 41).

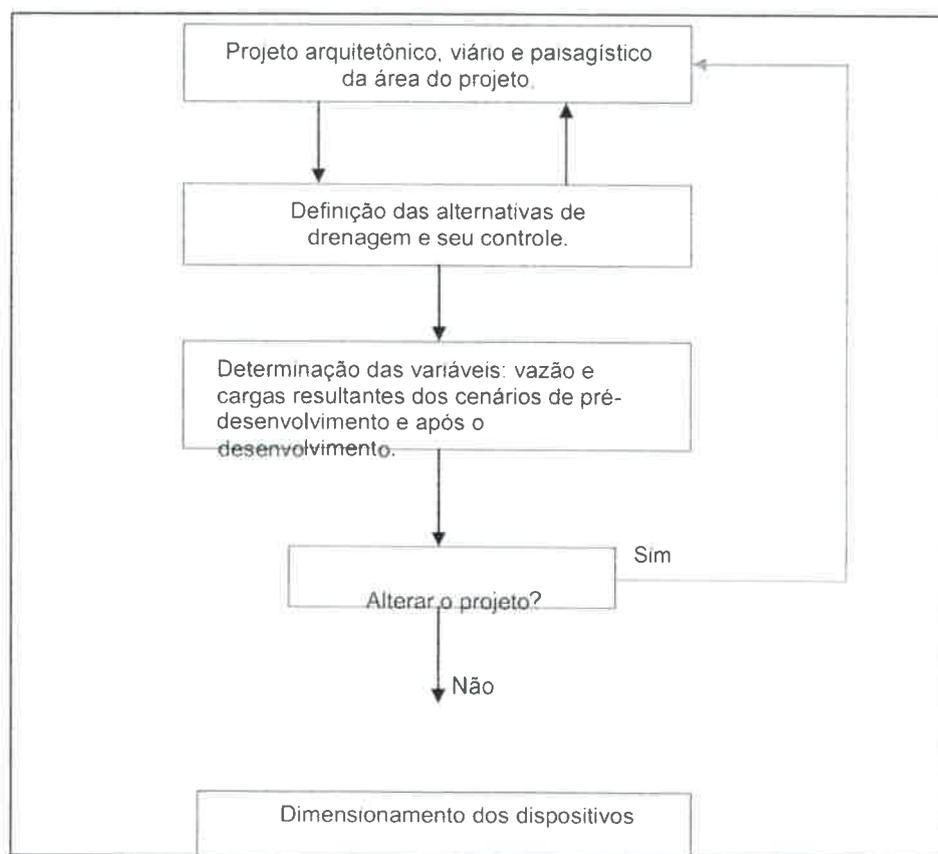
**1. Projeto arquitetônico, paisagístico e viário da área:** envolve o planejamento da ocupação da área em estudo.

**Definição das alternativas de drenagem e das medidas de controle:** devem ser realizadas para manutenção das condições anteriores ao desenvolvimento, com relação a vazão máxima de saída do empreendimento. As alternativas propostas podem ser realizadas em conjunto com a atividade anterior, buscando compatibilizar com os condicionantes de ocupação.

**2. Determinação das variáveis de projeto para as alternativas de drenagem em cada cenário:** os cenários analisados devem ser a situação anterior ao desenvolvimento e após a implantação do projeto. O projeto dentro destes cenários varia com a magnitude da área e do tipo de sistema. As variáveis de projeto são a vazão máxima ou hidrograma dos dois cenários, as características básicas dos dispositivos de controle e a carga de qualidade da água resultante do projeto.

**3. Projeto da alternativa escolhida:** envolve o detalhamento das medidas de controle no empreendimento, inclusive a definição das áreas impermeáveis máximas projetadas para cada lote, quando o projeto for de parcelamento do solo.

Figura 41 - Sequência para desenvolvimento do projeto.



#### 5.4 Proteção e Conservação de Mananciais

Recomendações e ações visando atender à **META 4**:

- O manancial utilizado para fins de abastecimento de água de acordo com o Projeto de Abastecimento de Água e Esgoto, contratado pela InterCement S.A. e cedido a Prefeitura Municipal é o Rio Grande, no bairro Porto do Sol, coordenadas geográficas 21°10'17.69" S e 44°54'47.49" O pontos aproximados;
- A elaboração de plano de proteção de nascentes e das margens dos mananciais será realizada pela empresa ou autarquia responsável pelo Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.



- As condições sanitárias do Ribeirão Piampum e do Córrego do Pintado tem propiciado a proliferação de insetos e roedores, que por vezes povoam as residências existentes nos entornos. A limpeza e melhoria das condições de escoamento d'água devem ser providenciadas com máxima urgência.

### 5.5 Mobilização Social e Educação Ambiental

Com o processo de urbanização, ocasionando rápida concentração de renda e de população, o que sobrecarrega a estrutura do município de Ijaci e assim trazendo muitos problemas ambientais na área do saneamento, como o esgoto, resíduos sólidos e entre outros, faz-se necessária a elaboração e planejamento de ações voltadas a uma praxe consciente em relação ao meio ambiente. De acordo com a Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cada município tem o dever de consolidar ações referentes a qualidade de vida e pela qualidade ambiental, identificando quais as áreas prioritárias ao planejamento ambiental, proporcionando desta forma melhor qualidade de vida para a população.

O Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social para o Saneamento Básico (PEAMSS) consiste em um projeto de mobilização e educação ambiental voltado para o saneamento básico. Como política pública, o programa tem caráter humanizador, tendo em vista que as questões que envolvem o meio ambiente, de acordo com a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, são de responsabilidade de toda a sociedade de formas diferentes.

Este programa foi encaminhado a Câmara Municipal e tornou-se a Lei nº 1223/2014 e a Lei nº 1225/2014, que dispõe o Programa da Patrulha Ambiental Mirim, um dos projetos inseridos no PEAMSS.

Quando da revisão do PMSB o Programa da Patrulha Ambiental Mirim se encontrava inativo.

## 6 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Define-se contingência como uma eventualidade, um acaso, um acontecimento



que tem como fundamento a incerteza de que pode ou não acontecer.

Define-se como uma emergência uma situação grave, perigosa, momento crítico ou fortuito que provoca ou pode provocar danos às pessoas, equipamentos, instalações ou ao meio ambiente, exigindo ação imediata para o restabelecimento da normalidade.

## 6.1 Objetivo

O principal objetivo de um Plano de Emergência e Contingência voltado para os serviços de saneamento básico é assegurar a continuidade dos serviços, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Geralmente, a descontinuidade dos serviços se origina a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração, paralisações por tempo indeterminado dos prestadores de serviços ou dos próprios trabalhadores, entre outros.

Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como incêndios, desmoronamentos, inundações, entre outros.

Diante do exposto, para que um Plano de Emergência e Contingência seja realmente aplicável é necessário, primeiramente, identificar os agentes envolvidos. Sem isso não é possível definir as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

Além dos agentes envolvidos, também é necessário que o Plano de Emergência e Contingência seja focado para os serviços cuja paralisação pode causar os maiores impactos.

## 6.2 Agentes envolvidos

Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de saneamento básico no município de Ijaci, pode-se definir como principais agentes envolvidos: a Prefeitura Municipal de Ijaci, representada por suas Secretarias Municipais, o Consórcio Regional de Saneamento Básico - CONSANE, e a autoridade, concessionária ou empresa responsável pela prestação do respectivo serviço.

Em função do tipo de ocorrência, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, podem ser acionados, para minimizar os impactos decorrentes das



ocorrências, agentes como: Polícia Ambiental, Defesa Civil, Bombeiros, entre outros.

Cabe ao responsável pela prestação do serviço elaborar e divulgar notas à imprensa, além de material informativo, periodicamente, e sempre que julgar oportuno.

### 6.3 Abastecimento de água

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo: captação; adução; tratamento; reservação; e distribuição. Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer por manutenção do sistema, falhas no sistema, contaminação, eventualidades, entre outros.

Segundo o art. 46 da Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Para suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve ser feito um abastecimento emergencial. A água deve ser coletada em pontos de suprimento de água distantes e transportada em caminhões tanque, sendo distribuída para a população. Os pontos de suprimento de água devem fornecer água de boa qualidade.

Segundo a Secretaria Nacional de Defesa Civil, os sistemas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água potável são vulneráveis às contaminações acidentais ou mesmo intencionais, que podem ocorrer de forma súbita ou gradual, e colocar em risco a saúde e o bem-estar da população abastecida. Não existem redes de distribuição absolutamente estanques, o risco de contaminação da água encanada está sempre presente. O controle de qualidade da água é da competência dos órgãos de vigilância sanitária, enquanto que os poluentes químicos e radioativos são controlados pela vigilância ambiental.

Quando a falta de água é consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia em estações elevatórias estratégicas podem solucionar o problema.



6.3.1 Ações de emergência e contingência relativas aos serviços de abastecimento de água

| Ocorrência   | Ações   |
|--|---|
| Vandalismo nas estruturas do sistema   | Realizar boletim de ocorrência<br>Reparar as estruturas danificadas<br>Comunicar a população sobre a possibilidade de falta de água<br>Promover o racionamento da água disponível em reservatórios<br>Abastecer, temporariamente, as áreas afetadas com caminhões tanque      |
| Problemas mecânicos e hidráulicos na captação                                  | Acionar os conjuntos de reserva<br>Implantar e executar o Plano de Manutenção Corretiva<br>Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação   |
| Danos em equipamentos na captação, adutoras e estações elevatórias             | Reparar as estruturas danificadas<br>Implantar e executar o Plano de Manutenção Corretiva   |
| Danos em estruturas dos reservatórios ou rompimento de redes e linhas adutoras | Reparar as estruturas danificadas<br>Transferir água entre setores de abastecimento ou realizar manobras de rede<br>Abastecer, temporariamente, as áreas afetadas com caminhões tanque<br>Implementar reservatórios modulares pré-fabricados (com base na extensão dos danos) |
| Falta de energia elétrica  | Acionar a concessionária de energia elétrica<br>Comunicar a população sobre a possibilidade de falta de água<br>Promover o racionamento da água disponível em reservatórios<br>Utilizar geradores móveis  |
| Problemas de abastecimento   | Mapear o sistema de abastecimento buscando soluções   |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**

consórcio

|   |  |
|---|--|
| em horários de pico                       |  |
| Escassez hídrica nos períodos de estiagem | Abastecer, temporariamente, as áreas afetadas com caminhões tanque<br>Implantar, temporariamente, sistema tarifário diferenciado<br>Transferir água entre setores de abastecimento ou realizar manobras de rede<br>Promover o racionamento da água disponível em reservatórios   |
| Qualidade inadequada da água captada      | Implementar Sistema de Monitoramento da Qualidade da Água<br>Promover o racionamento da água disponível em reservatórios   |
| Contaminação da água captada              | Comunicar a população e a concessionária prestadora do serviço<br>Interromper o abastecimento<br>Restringir o acesso por parte da população às áreas afetadas<br>Promover o racionamento da água disponível em reservatórios<br>Abastecer, temporariamente, as áreas afetadas com caminhões tanque<br>Monitorar o processo de descontaminação e recuperação das áreas afetadas |
| Acidente ou desastre                      | Realizar todas as ações necessárias para restabelecer as condições de uso do sistema   |

#### 6.4 Esgotamento sanitário

O principal motivo de interrupção dos serviços de esgotamento sanitário é o vazamento, que pode ocorrer, entre outras razões, por paralisação de estações elevatórias e entupimentos.

A primeira medida seria acionamento imediato de uma equipe para atendimento emergencial. Como a produção de esgoto está diretamente relacionada ao consumo de água, outra medida possível é a emissão de alerta para contenção do consumo e, caso não seja suficiente, partir para o racionamento.

De forma análoga à água, quando a paralisação da estação elevatória é



consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia podem solucioná-lo.

#### 6.4.1 Ações de emergência e contingência relativas aos serviços de esgotamento sanitário

| Ocorrência  | Ações   |
|---|---|
| Vandalismo nas estruturas do sistema                          | Realizar boletim de ocorrência<br>Reparar as estruturas danificadas<br>Comunicar a população  |
| Danos em equipamentos   | Reparar as estruturas danificadas<br>Implantar e executar o Plano de Manutenção Corretiva<br>Acionar os conjuntos de reserva<br>Acionar caminhão limpa fossa<br>Em caso de extravasamento para o corpo hídrico, comunicar aos órgãos ambientais |
| Falta de energia elétrica                                     | Acionar a concessionária de energia elétrica<br>Acionar caminhão limpa fossa<br>Utilizar geradores móveis   |
| Extravasamentos   | Comunicar a população e aos órgãos ambientais<br>Implantar e executar o Plano de Manutenção Corretiva<br>Avaliar os danos ao corpo hídrico<br>Alertar os órgãos de saúde sobre possíveis casos de contaminação                                  |
| Erosões e rompimentos em vielas sanitárias de emissários      | Comunicar a população e aos órgãos ambientais<br>Sinalizar e isolar a área afetada<br>Implantar e executar o Plano de Manutenção Corretiva<br>Reparar as estruturas danificadas<br>Acionar caminhão limpa fossa                                 |
| Alteração abrupta na vazão e qualidade do efluente na entrada | Comunicar aos órgãos ambientais<br>Implementar Sistema de Monitoramento da Qualidade da Água  |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**

consórcio

|                      |  |
|----------------------|--|
| da ETE               |  |
| Acidente ou desastre | Realizar todas as ações necessárias para restabelecer as condições de uso do sistema |

### 6.5 Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

Os principais problemas relacionados à drenagem urbana são decorrentes do mau funcionamento das estruturas responsáveis pelo escoamento das águas. Os principais componentes do sistema de drenagem afetados são: microdrenagem urbana; macrodrenagem urbana e rural; e drenagem natural.

A importância de um serviço adequado de drenagem urbana torna-se mais clara para a população na medida em que se acumulam os efeitos negativos das chuvas, como alagamentos, inundações e deslizamentos de terra. Grande parte dos efeitos prejudiciais das chuvas deve-se à ação do homem, a ocupação desordenada de áreas urbanas e a consequente impermeabilização de grandes áreas reduzem a infiltração da água no solo. A obstrução de canais e galerias por resíduos sólidos também contribuem para os efeitos negativos da chuva.

#### 6.5.1 Ações de emergência e contingência relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais

| Ocorrência  | Ações  |
|---|--|
| Deficiência de escoamento da água na boca de lobo | Acionar a Prefeitura, solicitando a desobstrução das redes   |
| Lançamento de resíduos em bocas de lobo           | Comunicar a Prefeitura<br>Identificar a origem dos resíduos  |
| Entupimento de boca de lobo por entulho           | Acionar a Prefeitura, solicitando a desobstrução das redes<br>Comunicar a Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros sobre as áreas afetadas pelo alagamento<br>Registrar os danos para posteriores indenizações |
| Destruição de moradias                            | Acionar a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros  |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**



|   |  |
|---|--|
| por deslizamentos de terra                              | Isolar as áreas afetadas<br>Cadastrar as famílias atingidas<br>Registrar os danos para posteriores indenizações<br>Acionar os centros de acolhimento aos desabrigados  |
| Inundação por cheias de rios                            | Acionar a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros<br>Cadastrar as famílias atingidas<br>Registrar os danos para posteriores indenizações<br>Acionar os centros de acolhimento aos desabrigados<br>Monitorar o nível dos rios |
| Ligação irregular de esgoto no sistema de microdrenagem | Comunicar a Prefeitura<br>Identificar a origem do esgoto<br>Aplicar sanções legais ao infrator   |
| Acidente ou desastre                                    | Realizar todas as ações necessárias para restabelecer as condições de uso do sistema   |

#### **6.6 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

A Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, define limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do resíduos sólidos doméstico. Como também do resíduos sólidos originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

A limpeza urbana envolve a varrição, capina, podas, manutenção de áreas verdes e áreas públicas, remoção de cadáveres de animais, de veículos abandonados, entre outros. As atividades envolvidas no serviço de manejo de resíduos sólidos são: acondicionamento, coleta, triagem, transbordo, transporte e a disposição final dos resíduos.

As principais etapas afetadas são: limpeza de ruas; transporte dos resíduos até o aterro sanitário; e disposição final dos resíduos. Situações como a paralisação da mão-de-obra que realiza o serviço de limpeza urbana, grandes eventos no município, ou situações de calamidade, tendem a gerar uma maior percepção da grande quantidade de resíduos gerados no dia-a-dia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI  
Estado de Minas Gerais

consórcio

6.6.1 Ações de emergência e contingência relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

| Ocorrência  | Ações  |
|---|--|
| Paralisação da varrição manual  | Identificar os pontos mais críticos e acionar os funcionários que possam efetuar o serviço por meio de mutirões<br>Contratar empresa especializada para prestar o serviço em caráter emergencial   |
| Paralisação da manutenção de vias                                     | Realizar a desobstrução dos dispositivos de drenagem   |
| Paralisação da manutenção de áreas verdes                             | Observar se ocorrerão tombamentos de árvores, em caso afirmativo, acionar a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros  |
| Paralisação na coleta domiciliar de RSD                               | Comunicar a população<br>Contratar empresa especializada para prestar o serviço em caráter emergencial<br>No caso de paralisação apenas da coleta seletiva, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores<br>Na hipótese de paralisação por um período maior que o previsto, e a prestadora de serviço em caráter emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta regular e conduzidos para o aterro sanitário |
| Paralisação no pré-beneficiamento e/ou tratamento dos resíduos do RSD | Comunicar a população<br>Acionar a associação de catadores de materiais recicláveis  |
| Paralisação na disposição final                                       | Comunicar a população<br>Contratar empresa especializada para prestar o serviço em   |



PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI  
Estado de Minas Gerais



|  |  |
|--|--|
| dos RSD  | caráter emergencial<br>Destinar os resíduos para disposição final em outra unidade similar existente na região   |
| Paralisação na coleta, pré-beneficiamento e disposição final dos RSD         | Manter um cadastro de empresas para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida que a situação retome a normalidade<br>Destinar os resíduos para disposição final em outra unidade similar existente na região |
| Paralisação na coleta, transporte e tratamento dos RSS                       | Contratar empresa especializada para prestar o serviço em caráter emergencial  |
| Calamidade pública carreando e espalhando resíduos sólidos em áreas públicas | Comunicar a população<br>Acionar a Polícia Ambiental<br>Isolar as áreas afetadas<br>Acionar os funcionários que possam efetuar o serviço por meio de mutirões<br>Disponibilizar caminhões hidrojato, tratores com pá carregadeira e caminhões compactadores  |
| Acidente ou desastre   | Realizar todas as ações necessárias para restabelecer os serviços  |

## 7 SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO

A Lei nº 11.445/2007 prevê que o titular dos serviços deverá estabelecer um sistema de informações, articulado com o sistema nacional de informações em saneamento – SINISA, o qual também auxiliará no alcance da **META 15**. O objetivo do sistema é coletar e sistematizar dados relativos à cobertura, à qualidade e à eficiência dos serviços; e as melhorias nas condições de saúde e na qualidade de vida da população e do meio ambiente.



A Prefeitura Municipal de Ijaci buscando aprimorar os serviços prestados contratou novo sistema integrado, o que possibilitará maior controle nas ações do saneamento básico tanto na área da Secretaria de Desenvolvimento, quanto na Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Meio Ambiente e Turismo.

## **8 MECANISMOS DE AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA**

Prevê-se a avaliação sistemática dos programas, projetos e ações propostos, consubstanciada na elaboração de relatórios periódicos que meçam a sua eficiência e eficácia ao longo do tempo, estruturando-se e implantando-se os seguintes indicadores:

### **8.1 Frequência de análise da qualidade da água**

Objetivo: atender aos padrões da Portaria nº 518 de 25/03/04 do Ministério da Saúde no aspecto de frequência de análise da água distribuída; Na 2ª semana de cada mês as amostras de cinco poços artesianos presentes na cidade são coletadas de forma aleatória e enviadas para análise na Secretaria Regional de Saúde, com sede na cidade de Varginha.

### **8.2 Qualidade físico-química da água distribuída**

Objetivo: mostrar a qualidade físico-química da água distribuída ao usuário do sistema de abastecimento em cada ponto de coleta do município.

### **8.3 Qualidade microbiológica da água distribuída**

Objetivo: mostrar a qualidade microbiológica da água distribuída ao usuário do sistema de abastecimento de água do município.

### **8.4 Índice de perdas do sistema**

Objetivo: mostrar o índice de perdas do sistema de abastecimento de água do município.



## **8.5 Atendimento a solicitações de serviços**

Objetivo: mostrar o percentual de serviços de água e esgoto atendidos fora do prazo previamente estabelecido.

## **8.6 Análise da qualidade da água dos mananciais**

Objetivo: mostrar o nível de sólidos em suspensão, quantidade de produtos remanescentes da utilização de agrotóxicos e remanescentes da atividade industrial ou mineradora presentes na água e quantidade de matéria orgânica.

# **9 INTERAÇÕES RELEVANTES COM OUTROS INSTRUMENTOS**

## **9.1 Comitê de Bacias Hidrográficas**

As ações do presente Plano Municipal de Saneamento estão em consonância com os planos de manejo dos Comitês de Bacias Hidrográficas GD1 e GD2, garantindo a utilização racional e sustentável dos recursos hídricos disponíveis.

Deverá ser constituído grupo de trabalho para acompanhar os estudos existentes e promover a compatibilização deste Plano Municipal de Saneamento com os planos de manejo dos comitês das bacias hidrográficas, sempre que houver revisão de um ou de outro.

## **9.2 Plano Diretor de Desenvolvimento do Município**

As ações do presente Plano Municipal de Saneamento estão em consonância com o Plano Diretor do Município. Qualquer alteração em um ou outro deverá ser precedida de estudos criteriosos, de forma a garantir a continuidade do processo e a implementação das ações propostas.



## 10 PROPOSTA DE LEI MUNICIPAL

A proposta de Lei Municipal para instituir o Plano Municipal de Saneamento Básico, está destinada a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para execução dos serviços públicos municipais urbanos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial na sede do Município, em conformidade com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007 e Lei Estadual nº 11.720/1994.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Ijaci foi instituído através da Lei Municipal Nº 1.244/2014. Diante da revisão realizada será encaminhado à Câmara Municipal novo projeto de lei contendo o PMSB revisado.

## 11 REVISÕES

Este Plano Municipal de Saneamento deverá ser revisado novamente no prazo máximo de 4 anos ou sempre que se fizer necessário.

## 12 BIBLIOGRAFIA

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12218 Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. 1994.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9694 Projeto de redes de esgoto. 1986.

ACQUASOLO – A superexploração dos aquíferos. Disponível em [http://www.acquasolo.com.br/index.asp?op=2&area=%C1gua%20Subterr%EAnea&codigo=3&idioma=1&subarea=Impactos%20Antr%F4picos&cod\\_info=22](http://www.acquasolo.com.br/index.asp?op=2&area=%C1gua%20Subterr%EAnea&codigo=3&idioma=1&subarea=Impactos%20Antr%F4picos&cod_info=22) acesso em 13/01/2013.

AMM – Associação dos Municípios Mineiros. Disponível em [http://www.portalamm.org.br/files/Not%C3%ADcias/810\\_municipios\\_mantem\\_o\\_mesmo\\_coeficiente\\_do\\_FPM\\_de\\_2013\\_para\\_2014\\_segundo\\_estimativa\\_do\\_IBGE.pdf](http://www.portalamm.org.br/files/Not%C3%ADcias/810_municipios_mantem_o_mesmo_coeficiente_do_FPM_de_2013_para_2014_segundo_estimativa_do_IBGE.pdf) Acesso em 05/12/2013.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatórios da. Newton O. Carvalho, Brasília, 132 p., 2000.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI**  
**Estado de Minas Gerais**



ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO. 2000. Disponível em:  
<http://www.frigoletto.com.br/GeoEcon/idhmg.htm> Acesso em 05/12/2013.

BENETTI, J. A utilização da projeção populacional na elaboração de projetos de saneamento básico: Estudo de caso, IJUÍ, RS. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento De Tecnologia. Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul. Ijuí/RS.2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instrutivo das ações de Vigilância em Saúde. 2011. Secretaria do Estado da Saúde de Minas Gerais.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm./2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm./2011/prt2914_12_12_2011.html) Acesso em 26/01/2014.

BRASIL. Ministério do Planejamento,  
Orçamento e Gestão. Fundação instituto  
brasileiro de geografia e estatística. Resolução nº 10, de 28 de  
agosto de 2013. Diário Oficial. Imprensa Nacional. .Nº 167 – DOU – 29/08/13  
– seção 1 – p.65. [Internet]. Disponível  
em:  
[http://189.28.128.178/sage/sistemas/apresentacoes/arquivos/resolucao\\_ibge.pdf](http://189.28.128.178/sage/sistemas/apresentacoes/arquivos/resolucao_ibge.pdf).  
Acesso em: 05/12/2013.

CONSANE – Consórcio Regional de Saneamento Básico. Plano Intermunicipal de  
Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Consorciados ao CONSANE.  
2017. Disponível em: <consane.mg.gov.br>.

DAE 189. Maio-agosto 2012. Disponível em:  
[http://revistadae.com.br/downloads/Revista\\_DAE\\_Edicao\\_189.pdf](http://revistadae.com.br/downloads/Revista_DAE_Edicao_189.pdf) acesso em  
26/01/2014.

DAWDY, D.R. Knowledge of sedimentation in urban environments. Journal of the  
Hydraulic Division. ASCE. V.93, Ser. HY, n.6, p. 235-245, 1967.

FEAM. Orientações básicas para drenagem urbana. Belo Horizonte, 2006.  
Disponível em:  
<http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Cartilha%20Drenagem.pdf>. Acesso  
em: 10 nov. 2013.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de  
Ijaci. v.I.p.41. 2001.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IJACI  
Estado de Minas Gerais

consórcio

IJACI. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos. 2018. Disponível em: [www.ijaci.gov.br](http://www.ijaci.gov.br).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050 – revisão 2004, metodologia e resultados estimativas anuais e mensais da população do Brasil e das unidades da federação: 1980 – 2020, 2004. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Projecao da Populacao/Revisao 2004 Projecoes 1980 2050/metodologia.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Projecao_da_Populacao/Revisao_2004_Projecoes_1980_2050/metodologia.pdf). Acesso em 10 Nov. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=313040&search=minas-gerais|ijaci|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>. Acesso em 22/09/2014.

IBGE. Sinopse do Censo Demográfico 2010. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=21&uf=31>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2017.

MINAS GERAIS. ZEE. Disponível em: <http://www.zee.mg.gov.br/>, [http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/zee\\_bi/Interface/Zee.aspx?objeto=marcador&id\\_camada\\_referencia=4&aplicacao=Zee.xml&id\\_marcador=20814&tabela=public.municipio#](http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/zee_bi/Interface/Zee.aspx?objeto=marcador&id_camada_referencia=4&aplicacao=Zee.xml&id_marcador=20814&tabela=public.municipio#) acesso em 10/12/2012.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas>. Acesso em 02/01/2014.

PERONI, M; HERNÁNDEZ, M. Ecologia de populações e comunidades. Florianópolis: CCB/EAD/UFSC, 2011.

RHAMA. Disponível em [http://www.rhama.net/areasatuacao\\_aguas.asp#self](http://www.rhama.net/areasatuacao_aguas.asp#self). Acesso em 09/12/2013.

SANTOS, E. H. M. Universidade Federal de Lavras. 1998.

SCHUELLER, T. 1987. **Controlling Urban Runoff: A Practicall Manual for Planning and Designing Urban BMPs.**



---

### 13 GLOSSÁRIO

**Acidez total** – a acidez de uma água pode ser definida como sua capacidade de reagir quantitativamente com uma base forte até um valor definido de pH, devido à presença de ácidos fortes (ácidos minerais: clorídrico, sulfúrico, nítrico, etc.), ácidos fracos (orgânicos: ácido acético, por exemplo, e inorgânicos: ácido carbônico, por exemplo) e sais que apresentam caráter ácido (sulfato de alumínio, cloreto férrico, cloreto de amônio, por exemplo).

**Afluente** - curso de água que deságua em outro curso de água considerado principal. Também corresponde a água residuária ou líquido que flui para um reservatório, corpo d'água ou instalação de tratamento.

**Água residuária** - qualquer despejo ou resíduo líquido com potencialidade de causar dano ambiental.

**Alcalinidade** – A alcalinidade de uma amostra de água pode ser definida como sua capacidade de reagir quantitativamente com um ácido forte até um valor definido de pH.

**Bacia Hidrográfica** - espaço geográfico delimitado por divisores de água que concentra o escoamento para um único ponto (corpo d'água, córrego ou rio).

**Bocas-de-lobo** - estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões, normalmente localizam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;

**Capina** - conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, ou à supressão, por agentes químicos, da cobertura vegetal rasteira considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo eventualmente a remoção de suas raízes e incluindo a coleta dos resíduos resultantes.

**Captção de água** - conjunto de equipamentos e instalações utilizados para



---

a tomada de água do manancial.

**Chorume** - líquido percolado, de cor escura, geralmente com elevado potencial poluidor, proveniente da decomposição da parcela orgânica biodegradável existente nos resíduos sólidos; e das águas pluviais que perpassam a massa dos mesmos, quando acumulados em depósitos de quaisquer categorias, ou dispostos em aterros (controlados ou sanitários).

**Cloreto** - é um dos ânions mais comuns em águas naturais, nos esgotos domésticos e em despejos. Não são prejudiciais à saúde do homem, porém conferem sabor salgado à água. Em altas concentrações podem trazer restrições ao sabor da água.

**Coliformes fecais** - os coliformes fecais são também conhecidos como “termotolerantes” por suportarem uma temperatura superior à 40°C, convivem em simbiose com humanos, bois, gatos, porcos e outros animais de sangue quente. São excretados em grande quantidade nas fezes e normalmente não causam doenças (quando estão no trato digestivo). Neste grupo está presente a bactéria gram- negativa *Escherichia coli*, e ao se ingerir alimentos por ela contaminados, os resultados desagradáveis (como uma gastroenterite, por exemplo) podem ser brandos ou desastrosos, dependendo do grau de contaminação.

**DBO** - significa Demanda Bioquímica de Oxigênio, ou seja, é a quantidade de oxigênio necessária para estabilizar a matéria orgânica. O método de tratamento com reator UASB + filtro biológico promove uma diminuição de até 90% do nível de DBO. Quanto menor o nível de DBO, menos poluente é o efluente. A água pura tem 10ml/L de oxigênio dissolvido.

**Detergentes** - Analiticamente, isto é, de acordo com a metodologia analítica recomendada, detergentes ou surfactantes são definidos como compostos que reagem com o azul de metileno sob certas condições especificadas. Estes compostos são designados “substâncias ativas ao azul de metileno” (MBAS – Methylene Blue Active Substances) e suas concentrações são relativas ao sulfonato de alquil benzeno linear (LAS) que é utilizado como padrão na análise.



**DQO** - É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica de uma amostra por meio de um agente químico, como o dicromato de potássio. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO<sub>5,20</sub>, sendo o teste realizado num prazo menor. O aumento da concentração de DQO num copo d'água deve-se principalmente a despejos de origem industrial.

**Dureza da água** - É a propriedade relacionada com a concentração de íons de determinados minerais dissolvidos nesta substância. A dureza da água é predominantemente causada pela presença de sais de Cálcio e Magnésio, de modo que os principais íons levados em consideração na medição são os de Cálcio (Ca<sup>2+</sup>) e Magnésio (Mg<sup>2+</sup>).

**Manancial** - Manancial de abastecimento público é a fonte de água doce superficial ou subterrânea utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas.

**Óleos e graxas** - De acordo com o procedimento analítico empregado, consiste no conjunto de substâncias que um determinado solvente consegue extrair da amostra e que não se volatiliza durante a evaporação do solvente a 100° C.

**Os sólidos suspensos** - referem-se a pequenas partículas sólidas que se mantêm em suspensão em água, como um colóide ou devido ao movimento da água. É utilizado como um indicador da qualidade da água.

**Oxigênio Dissolvido (OD)** - é um fator limitante para manutenção da vida aquática e de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais e estações de tratamento de esgotos. Durante a degradação da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução de sua concentração no meio. De maneira geral, valores de oxigênio dissolvido menores que 2 mg/L pertencem a uma condição perigosa, denominado HIPOXIA, ou seja, baixa concentração de Oxigênio dissolvido na água.



**PH** - O pH, potencial hidrogeniônico ou potencial hidrogênio iônico, é um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. A escala do pH pode variar de 0 até 14, sendo que quanto menor o índice do pH de uma substância, mais ácida esta substância será.

**Promoção da Saúde** - conjunto de intervenções individuais, coletivas e ambientais responsáveis pela atuação sobre os determinantes sociais da saúde.

**Sólidos totais** - é o conjunto de todas as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas num líquido sob formas moleculares, ionizadas ou microgranulares. É um parâmetro de determinação da qualidade da água, pois avalia o peso total dos constituintes minerais presentes na água, por unidade de volume.

**Sólidos sedimentáveis** - É um parâmetro de determinação da qualidade da água, pois avalia o peso total dos constituintes minerais presentes na água, por unidade de volume.

**Superexploração ou superexploração (sobreexploração ou sobreexploração) de aquíferos** - é a extração de água subterrânea que ultrapassa os limites de produção das reservas reguladoras ou ativas do aquífero, iniciando um processo de rebaixamento do nível piezométrico que irá provocar danos ao meio ambiente ou para o próprio recurso.

**Vigilância Ambiental** - conjunto de ações que propiciam o conhecimento e a detecção de mudanças nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de identificar as medidas de prevenção e controle dos fatores de risco ambientais relacionados às doenças ou a outros agravos à saúde;

**Vigilância à Saúde do Trabalhador** - visa à promoção da saúde e à redução da morbimortalidade da população trabalhadora, por meio da integração de ações que intervenham nos agravos e seus determinantes decorrentes dos modelos de desenvolvimento e processos produtivos;



**Vigilância da Situação de Saúde** - desenvolve ações de monitoramento contínuo do País, Estado, Região, Município ou áreas de abrangência de equipes de atenção à saúde, por estudos e análises que identifiquem e expliquem problemas de saúde e o comportamento dos principais indicadores de saúde, contribuindo para um planejamento de saúde mais abrangente.

**Vigilância Epidemiológica** - vigilância e controle das doenças transmissíveis, não transmissíveis e agravos, como um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes da saúde individual e coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças e agravos.

**Vigilância Sanitária** - conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços do interesse da saúde, abrangendo o controle de bens de consumo, que direta ou indiretamente se relacionem com a saúde, compreendidas todas as etapas e processos, da produção ao consumo, e o controle da prestação de serviços que se relacionam direta ou indiretamente com a saúde.

**Vulnerabilidade** - é a qualidade de ser suscetível de ser exposto a danos devido à sua fragilidade.

**Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE** - é uma base organizada de informações que apoia a gestão territorial, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental. Fornece subsídios técnicos à definição de áreas prioritárias para o desenvolvimento sustentável, orientando os investimentos do Governo e da sociedade civil segundo as peculiaridades de cada região, sendo, portanto, uma importante ferramenta sem caráter limitador, impositivo ou arbitrário, no planejamento e orientação das políticas públicas e das ações em meio ambiente.