

# PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE – PMI

## CADERNO I – Abordagem Tecnológica

Consórcio Regional de Saneamento  
Básico Central de Minas - CORESAB



## TOMO I





**PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE – PMI  
EDITAL - 001/19**

**CADERNO I – Abordagem Tecnológica  
Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas -  
CORESAB**

**TOMO I**

**17 de junho de 2019**

|                      |             |                             |                      |                     |
|----------------------|-------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Nº Documento:</b> |             | <b>Nº Contrato/Lote:</b>    |                      |                     |
| HBR 60-19-REL001     |             | HBR 60-19                   |                      |                     |
|                      |             |                             |                      |                     |
|                      |             |                             |                      |                     |
|                      |             |                             |                      |                     |
| 00                   | 17/06/2019  | Minuta de Entrega           | Equipe HIDROBR       | VQ                  |
| <b>Rev.</b>          | <b>Data</b> | <b>Descrição da Revisão</b> | <b>Elaborado por</b> | <b>Aprovado por</b> |



Belo Horizonte, 17 de junho de 2019.

**A/C: Exmo. Vanderli de Carvalho Barbosa**  
**Presidente do Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas – CORESAB**

**C/C: Exmo. Leandro Vaz Pereira**  
**Superintendente do CORESAB**

Excelentíssimos Senhores,

A HIDROBR Consultoria Ltda., empresa habilitada para participação do processo de obtenção de estudos, levantamentos, investigações, dados, informações técnicas, projetos ou pareceres de interessados que tragam soluções ou insumos para estruturação de estudos de viabilidade visando à realização de investimentos e operação de estrutura necessária para o manejo e a disposição final de resíduos sólidos urbanos dos seus entes consorciados, apresenta o “Tomo I – Informações preliminares dos municípios, Legislação e Tecnologias para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos” do Caderno I da Proposta “**ABORDAGEM TECNOLÓGICA**”.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

Vitor Carvalho Queiroz  
**HIDROBR – Soluções Integradas**  
Av. Prudente de Moraes, 44 Sala 503  
Cidade Jardim – Belo Horizonte/MG  
CNPJ: 19.368.145/0001-78  
[www.hidrobr.com](http://www.hidrobr.com)

## APRESENTAÇÃO

A HIDROBR é uma empresa focada em soluções de engenharia e estruturação de projetos para os setores de infraestrutura, especialmente saneamento, energia e mineração. Foi fundada no final de 2013, em Belo Horizonte/MG, com uma atuação mais pontual no setor de infraestrutura. No ano de 2017 traçou objetivos e metas com intuito de crescer e ampliar sua atuação no mercado, pois acreditamos que o contexto brasileiro, com todas suas adversidades e desafios, demanda por empresas de engenharia que possam atuar com valores, práticas e propostas mais conectados com as exigências atuais. A HIDROBR conta com uma equipe experiente, com atuação na iniciativa privada, setor público e acadêmico, nacional e internacional. Possui sólida base técnica e de gestão, além de formação diversificada. A HIDROBR propõe-se a fornecer soluções integradas, com inovação e adaptadas às necessidades dos clientes.

Este trabalho consiste na estruturação de estudos de viabilidade visando à realização de investimentos e operação de estrutura necessária para o manejo e a disposição final de resíduos sólidos urbanos dos entes consorciados do CORESAB. O processo prevê o desenvolvimento de sete Cadernos, sendo os dois primeiros nesta Entrega:

- Caderno I – Abordagem Tecnológica
- Caderno II – Síntese da Proposta
- Caderno III – Projeto de Implantação
- Caderno IV – Modelo Operacional
- Caderno V – Modelo Econômico-Financeiro e Plano de Negócios
- Caderno VI – Modelo Jurídico Institucional
- Caderno VII – Anexos e Documentação Complementar

Para a elaboração dos estudos, a HIDROBR contou com uma equipe multidisciplinar. Além disso, foi feita uma reunião com especialistas com diferentes expertises relacionados ao estudo para aprimorar a proposta inicial. O resultado aqui apresentado aponta os primeiros passos para um estudo mais amplo de viabilização do manejo e destinação final dos resíduos sólidos dos municípios do CORESAB.



## ÍNDICE

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | INTRODUÇÃO .....   | 1  |
| 2     | INFORMAÇÕES PRELIMINARES DOS MUNICÍPIOS SOBRE O GERENCIAMENTO DOS RSU..... | 4  |
| 2.1   | Araçáí.....  | 8  |
| 2.1.1 | Dados Gerais .....   | 8  |
| 2.1.2 | Perfil socioeconômico.....   | 9  |
| 2.1.3 | Perfil sanitário .....   | 10 |
| 2.1.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                    | 10 |
| 2.1.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                    | 13 |
| 2.1.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                       | 14 |
| 2.1.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município .....    | 16 |
| 2.1.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....      | 18 |
| 2.2   | Augusto de Lima.....   | 19 |
| 2.2.1 | Dados Gerais .....   | 19 |
| 2.2.2 | Perfil socioeconômico.....   | 21 |
| 2.2.3 | Perfil sanitário .....   | 22 |
| 2.2.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                    | 22 |
| 2.2.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                    | 25 |
| 2.2.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                       | 25 |
| 2.2.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município .....    | 27 |
| 2.2.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....      | 29 |
| 2.3   | Baldim.....  | 29 |
| 2.3.1 | Dados Gerais .....   | 29 |
| 2.3.2 | Perfil socioeconômico.....   | 31 |
| 2.3.3 | Perfil sanitário .....   | 32 |
| 2.3.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                    | 33 |
| 2.3.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                    | 35 |
| 2.3.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                       | 35 |
| 2.3.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município .....    | 37 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.3.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 37 |
| 2.4   | Buenópolis .....  | 38 |
| 2.4.1 | Dados Gerais .....  | 38 |
| 2.4.2 | Perfil socioeconômico.....  | 40 |
| 2.4.3 | Perfil sanitário .....  | 41 |
| 2.4.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 41 |
| 2.4.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 44 |
| 2.4.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 44 |
| 2.4.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 46 |
| 2.4.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 48 |
| 2.5   | Caetanópolis.....   | 49 |
| 2.5.1 | Dados Gerais .....  | 49 |
| 2.5.2 | Perfil socioeconômico.....  | 50 |
| 2.5.3 | Perfil sanitário .....  | 51 |
| 2.5.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 52 |
| 2.5.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 55 |
| 2.5.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 56 |
| 2.5.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 58 |
| 2.5.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 58 |
| 2.6   | Cordisburgo.....  | 60 |
| 2.6.1 | Dados Gerais .....  | 60 |
| 2.6.2 | Perfil socioeconômico.....  | 61 |
| 2.6.3 | Perfil sanitário .....  | 62 |
| 2.6.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 62 |
| 2.6.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 65 |
| 2.6.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 65 |
| 2.6.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 67 |
| 2.6.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 69 |
| 2.7   | Corinto .....   | 70 |
| 2.7.1 | Dados Gerais .....  | 70 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 2.7.2  | Perfil socioeconômico.....  | 71  |
| 2.7.3  | Perfil sanitário .....  | 72  |
| 2.7.4  | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 73  |
| 2.7.5  | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 76  |
| 2.7.6  | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 77  |
| 2.7.7  | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 79  |
| 2.7.8  | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 81  |
| 2.8    | Curvelo.....  | 82  |
| 2.8.1  | Dados Gerais .....  | 82  |
| 2.8.2  | Perfil socioeconômico.....  | 83  |
| 2.8.3  | Perfil sanitário .....  | 84  |
| 2.8.4  | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 85  |
| 2.8.5  | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 88  |
| 2.8.6  | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 89  |
| 2.8.7  | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 91  |
| 2.8.8  | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 93  |
| 2.9    | Datas.....  | 94  |
| 2.9.1  | Dados Gerais .....  | 94  |
| 2.9.2  | Perfil socioeconômico.....  | 95  |
| 2.9.3  | Perfil sanitário .....  | 96  |
| 2.9.4  | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 97  |
| 2.9.5  | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 100 |
| 2.9.6  | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 101 |
| 2.9.7  | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 103 |
| 2.9.8  | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 103 |
| 2.10   | Diamantina.....   | 104 |
| 2.10.1 | Dados Gerais .....  | 104 |
| 2.10.2 | Perfil socioeconômico.....  | 105 |
| 2.10.3 | Perfil sanitário .....  | 106 |
| 2.10.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 107 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 2.10.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 110 |
| 2.10.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 111 |
| 2.10.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 113 |
| 2.10.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 114 |
| 2.11   | Felixlândia.....  | 115 |
| 2.11.1 | Dados Gerais .....  | 115 |
| 2.11.2 | Perfil socioeconômico.....  | 116 |
| 2.11.3 | Perfil sanitário .....  | 117 |
| 2.11.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 118 |
| 2.11.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 122 |
| 2.11.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 122 |
| 2.11.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 124 |
| 2.11.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 126 |
| 2.12   | Inimutaba .....   | 127 |
| 2.12.1 | Dados Gerais .....  | 127 |
| 2.12.2 | Perfil socioeconômico.....  | 128 |
| 2.12.3 | Perfil sanitário .....  | 129 |
| 2.12.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 130 |
| 2.12.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 133 |
| 2.12.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 134 |
| 2.12.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 136 |
| 2.12.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 138 |
| 2.13   | Jequitibá .....   | 139 |
| 2.13.1 | Dados Gerais .....  | 139 |
| 2.13.2 | Perfil socioeconômico.....  | 140 |
| 2.13.3 | Perfil sanitário .....  | 141 |
| 2.13.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                 | 142 |
| 2.13.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 145 |
| 2.13.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 146 |
| 2.13.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 148 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 2.13.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 148 |
| 2.14   | Lassance .....  | 149 |
| 2.14.1 | Dados Gerais .....  | 149 |
| 2.14.2 | Perfil socioeconômico .....   | 150 |
| 2.14.3 | Perfil sanitário .....  | 151 |
| 2.14.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município .....                | 152 |
| 2.14.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 154 |
| 2.14.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 155 |
| 2.14.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 157 |
| 2.14.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 159 |
| 2.15   | Monjolos .....  | 160 |
| 2.15.1 | Dados Gerais .....  | 160 |
| 2.15.2 | Perfil socioeconômico .....   | 162 |
| 2.15.3 | Perfil sanitário .....  | 163 |
| 2.15.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município .....                | 164 |
| 2.15.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 166 |
| 2.15.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 166 |
| 2.15.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 168 |
| 2.15.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 170 |
| 2.16   | Morro da Garça .....  | 171 |
| 2.16.1 | Dados Gerais .....  | 171 |
| 2.16.2 | Perfil socioeconômico .....   | 172 |
| 2.16.3 | Perfil sanitário .....  | 173 |
| 2.16.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município .....                | 173 |
| 2.16.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                 | 176 |
| 2.16.6 | Cálculo da geração de resíduos .....                                    | 176 |
| 2.16.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município ..... | 178 |
| 2.16.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....   | 180 |
| 2.17   | Paraopeba .....   | 181 |
| 2.17.1 | Dados Gerais .....  | 181 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 2.17.2 | Perfil socioeconômico.....   | 182 |
| 2.17.3 | Perfil sanitário.....  | 183 |
| 2.17.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                | 184 |
| 2.17.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto.....                 | 187 |
| 2.17.6 | Cálculo da geração de resíduos.....                                    | 187 |
| 2.17.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município..... | 189 |
| 2.17.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária.....   | 191 |
| 2.18   | Presidente Juscelino.....  | 192 |
| 2.18.1 | Dados Gerais.....  | 192 |
| 2.18.2 | Perfil socioeconômico.....   | 194 |
| 2.18.3 | Perfil sanitário.....  | 195 |
| 2.18.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                | 195 |
| 2.18.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto.....                 | 198 |
| 2.18.6 | Cálculo da geração de resíduos.....                                    | 198 |
| 2.18.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município..... | 200 |
| 2.18.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária.....   | 202 |
| 2.19   | Santana de Pirapama.....   | 203 |
| 2.19.1 | Dados Gerais.....  | 203 |
| 2.19.2 | Perfil socioeconômico.....   | 204 |
| 2.19.3 | Perfil sanitário.....  | 205 |
| 2.19.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                | 205 |
| 2.19.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto.....                 | 208 |
| 2.19.6 | Cálculo da geração de resíduos.....                                    | 208 |
| 2.19.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município..... | 210 |
| 2.19.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária.....   | 212 |
| 2.20   | Três Marias.....   | 213 |
| 2.20.1 | Dados Gerais.....  | 213 |
| 2.20.2 | Perfil socioeconômico.....   | 214 |
| 2.20.3 | Perfil sanitário.....  | 215 |
| 2.20.4 | Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município.....                | 216 |

|        |   |            |
|--------|---|------------|
| 2.20.5 | Projeção populacional para o horizonte de projeto .....                                   | 221        |
| 2.20.6 | Cálculo da geração de resíduos .....  | 222        |
| 2.20.7 | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município .....                   | 224        |
| 2.20.8 | Características locais quanto à área de segurança aeroportuária .....                     | 226        |
| 2.21   | Resumo com informações dos municípios.....  | 227        |
| 3      | <b>LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....</b>                                    | <b>230</b> |
| 3.1    | Constituição do Brasil de 1988 .....  | 230        |
| 3.2    | Lei Federal nº 11.445/2007 – PNSB e Decreto nº 7.217/2010. ....                           | 230        |
| 3.3    | Lei Estadual nº 13.803/2000 e - Lei Estadual nº 18.030/2009 ICMS Ecológico.....           | 232        |
| 3.4    | Lei Federal nº 12.305/2010 – PNRS – Decreto nº 7.404/2010 e Decreto nº 7.405 2010         | 232        |
| 3.5    | Lei Estadual nº 14.128/2001 .....   | 232        |
| 3.6    | Lei Estadual nº 13.766/2000 .....   | 232        |
| 3.7    | Lei Estadual nº 18.031/2009 – PERS e Decreto nº 45.181/2009.....                          | 233        |
| 3.8    | Lei Estadual nº 19.823/2011 – Bolsa Reciclagem e Decreto nº 45.975/2012 .....             | 233        |
| 3.9    | Lei Estadual nº 21.972/2016 .....   | 233        |
| 3.10   | Decreto Estadual nº 44.844/2008.....  | 234        |
| 3.11   | Decreto Estadual nº 45.175/2009.....  | 234        |
| 3.12   | Leis aplicáveis para fins de implementação da política nacional de resíduos sólidos ..... | 234        |
| 3.13   | Resoluções CONAMA relativas a resíduos sólidos e limpeza urbana .....                     | 234        |
| 3.14   | Deliberações Normativas COPAM relativas a resíduos sólidos.....                           | 236        |
| 4      | <b>TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....</b>    | <b>238</b> |
| 4.1    | Compostagem.....  | 241        |
| 4.2    | Digestão Anaeróbia.....   | 245        |
| 4.3    | Incineração .....   | 246        |
| 4.4    | Pirólise .....  | 247        |
| 4.5    | Aterro sanitário – A.S. ....  | 248        |
| 4.6    | Aterro sanitário de pequeno porte - ASPP .....  | 252        |
| 4.7    | Áreas de transbordo – A.T. ....   | 252        |
| 4.8    | Aterro controlado .....   | 254        |



|      |   |     |
|------|---|-----|
| 4.9  | Remediação de lixões.....                             | 254 |
| 4.10 | Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS ..... | 255 |



## 1 INTRODUÇÃO

O presente documento compõe parte integrante do Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI / Edital – 001/19 para a obtenção de estudos, levantamentos e propostas para estruturação de estudos de viabilidade para o manejo e a disposição final de resíduos sólidos dos entes participantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico Central de Minas – CORESAB.

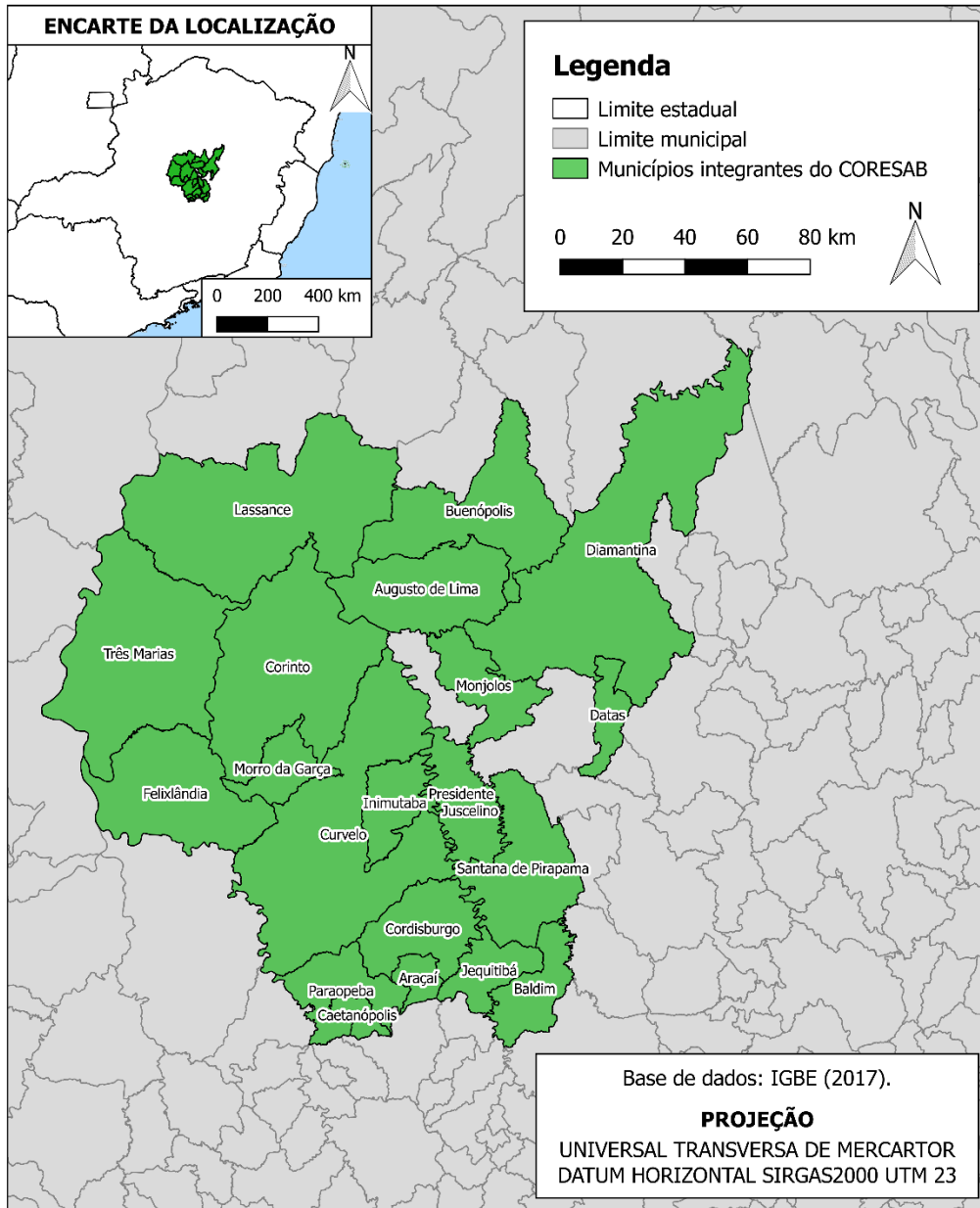
Trata-se do Caderno I, que deve conter a apresentação da proposta de tecnologia(s) de tratamento e disposição final de resíduos urbanos a ser(em) adotada(s) para o alcance do objetivo deste PMI (Etapa 1). Em acordo com o Termo de Referência, contém avaliações preliminares, identificando os objetivos e as possíveis limitações que possam influenciar a estruturação do projeto, apresentando, minimamente:

- Apresentação da tecnologia ou conjunto de tecnologias, justificando a escolha da(s) mesma(s) e detalhando suas principais vantagens e desvantagens, custos e benefícios, bem como explicitando sinergias de uso de duas ou mais tecnologias, quando propostas em conjunto;
- Descrição e especificações dos elementos do projeto contemplando estimativa aproximada de investimentos e custos operacionais médios por tonelada de resíduo e custo de transporte por tonelada, por quilômetro;
- Prazo médio de implantação de cada tecnologia proposta e vida útil do empreendimento; e
- Mapeamento das receitas acessórias que poderão ser aferidas pelo parceiro privado e forma de compartilhamento com o Poder Concedente.

O Caderno I está estruturado em dois Tomos para facilitar a compreensão do leitor: (i) “Tomo I – Informações preliminares dos municípios, Legislação e Tecnologias para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos”, que contém as informações dos municípios consorciados, breve discussão sobre legislação correlata ao projeto e discussão em relação às tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos; (ii) “Tomo II – Concepção Técnica do Projeto”, que apresenta as propostas de alternativas de acordo com os cenários e premissas estabelecidos.



Os municípios que estão articulados institucionalmente pelo CORESAB são: Araçáí, Augusto de Lima, Baldim, Buenópolis, Caetanópolis, Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Datas, Diamantina, Felixlândia, Inimutaba, Jequitibá, Lassance, Monjolos, Morro da Garça, Paraopeba, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Três Marias. A conformação espacial pode ser observada por meio do mapa apresentado na Figura 1.



| Título: Municípios integrantes do CORESAB |            |           |                       |     |                       |
|---|------------|-----------|-----------------------|-----|-----------------------|
| REV                                       | DATA       | DESCRIÇÃO | POR                   | VER | VER                   |
| 0   | 12/06/2019 | APROVADO  | SC                    | SB  | VQ                    |
| <b>EMISSIONES</b>                         |            |           |                       |     |                       |
|   |            |           | Nº DESENHO:<br>DES001 |     | ESCALA:<br>Sem escala |

**Figura 1 – Mapa de Municípios integrantes do Consórcio**

Fonte: HIDROBR, 2019

## 2 INFORMAÇÕES PRELIMINARES DOS MUNICÍPIOS SOBRE O GERENCIAMENTO DOS RSU

Nesse item serão expostos os dados levantados junto ao Consórcio sobre os municípios integrantes e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, com o objetivo de embasar o estudo para a definição da melhor alternativa para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos para a região de abrangência do CORESAB.

Para cada município foram levantados os dados gerais da localidade, com algumas informações de geografia física e população dos CENSOS (2000 e 2010) e a estimativa de 2018. As informações foram coletadas do *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD Brasil, do Instituto de Geociências Aplicadas – IGA, dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de municípios do Consórcio, dentre outros documentos também disponibilizados pelo Consórcio.

A caracterização do perfil socioeconômico de cada município visa a indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município. O levantamento do perfil socioeconômico dos municípios baseou-se nos dados obtidos junto ao IBGE e à Fundação João Pinheiro – FJP, dentre os quais o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, a estratificação socioeconômica do município apurada por setor censitário, dados sobre os Produtos Internos Brutos – PIBs, rendimento *per capita* e Índice de Gini<sup>(1)</sup>. Também foram utilizadas informações disponibilizadas pelo CORESAB, consulta aos Sistemas Nacional e Estadual de Informações sobre Saneamento – SNIS Resíduos/MCidades e SEIS/FJP-MG.

A identificação do perfil sanitário do município permite aos gestores a busca de soluções que minimizem a incidência de doenças correlacionadas ao lixo. Apesar de não se poder estabelecer que

---

<sup>1</sup> Índice de Gini é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar (Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013; PNUD, IPEA e FJP).

determinadas ocorrências de enfermidades estejam diretamente correlacionadas aos resíduos sólidos urbanos, é sabido que o lixo atrai diversos vetores que comprovadamente estão relacionados à transmissão dessas doenças. A título de exemplificação, no Quadro 1 são apresentadas as formas de controle de doenças transmitidas ao homem pelos macrovetores relacionados ao lixo.

**Quadro 1 – Formas de controle de doenças transmitidas ao homem pelos macrovetores relacionados ao lixo**

| Vetores            | Modos de transmissão  | Doenças transmitidas   | Formas de controle  |
|--------------------|---|--|---|
| Ratos              | Por mordidas, pelas fezes e urina; através de pulgas.                       | Peste bubônica, tifo murino, salmoneloses (gastroenterite), leptospirose, triquinose, febre de Haverhil, toxoplasmose etc. | Coleta e disposição adequadas do esgoto e do lixo, proteção dos alimentos, eliminação de frestas para acesso às residências, envenenamento, fumigação, utilização de inimigos naturais e ratoeiras.   |
| Moscas             | Por via mecânica (patas), pelas fezes e saliva – contaminação de alimentos. | Febre tifóide, varíola, teníase, poliomielite, cólera, disenteria, hepatite infecciosa, amebíase, giardíase e salmonelose. | Coleta e disposição adequadas do esgoto e do lixo, proteção dos alimentos, limpeza das instalações (residências, edificações comerciais etc.), utilização de larvicidas e inseticidas.  |
| Mosquitos          | Pela picada (fêmea).  | Febre amarela, leishmaniose, dengue, malária e filariose.  | Coleta e disposição adequadas do esgoto e do lixo, através de predadores naturais, limpeza das instalações (residências, edificações comerciais etc.), eliminação de criadouros, utilização de larvicidas e inseticidas, proteção individual. |
| Baratas e formigas | Fezes e por via mecânica (patas e/ou corpo).                                | Amebíase, giardíase e outras doenças gastrointestinais e febre tifóide.  | Coleta e disposição adequadas do esgoto e do lixo, proteção dos alimentos, limpeza das instalações (residências, edificações comerciais etc.), utilização de inseticidas.   |

Fonte: Resíduos Sólidos – Raphael Tobias de Vasconcelos Barros – DESA/UFMG – 2006.

Percebe-se facilmente pelas medidas de controle de doenças transmitidas pelos macrovetores que a coleta e disposição adequadas de resíduos sólidos promovem uma redução significativa no ciclo de transmissão dessas enfermidades. É importante destacar, também, que existem outras formas de acesso de agentes patogênicos ao homem, tais como por meio de acidentes durante o manuseio do lixo (na geração nas residências ou na coleta) ou pela ingestão de alimentos contaminados. Cabe ainda ressaltar que o tratamento inadequado dos resíduos sólidos ainda pode contaminar águas superficiais e subterrâneas, solo e ar, podendo facilitar a proliferação de doenças ao homem, comprometendo a saúde da população e provocando impactos e desequilíbrios ecológicos. As

informações do perfil sanitário dos municípios basearam-se nos dados obtidos junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e ao Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS/Ministério da Saúde/2009.

Na sequência é apresentado o panorama dos resíduos sólidos urbanos de cada localidade baseado principalmente nas informações e documentação disponibilizadas pelo CORESAB. Nesse item são apresentadas as informações sobre o gerenciamento do serviço de coleta e disposição dos resíduos sólidos, características locais da disposição final, volume gerado de resíduos sólidos, equipamentos e funcionários para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos, existência de taxa para os serviços urbanos e a legislação existente que possui interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos. Foram utilizadas também informações do CENSO / IBGE – 2010 para mostrar a evolução do atendimento do serviço de coleta de resíduos do município.

Após esse panorama, é apresentada a projeção populacional para o município extraída dos “Estudos Demográficos com Objetivo de se Projetar a População Urbana dos Municípios Mineiros entre 2000 e 2050”, desenvolvido pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – CEDEPLAR / Faculdade de Ciências Econômicas – FACE / Instituto de Pesquisas Econômicas, Administrativas e Contábeis de Minas Gerais – IPEAD / Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG-2013. A tendência de evolução da população do município foi apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), para os anos notáveis 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento. Essa projeção populacional permitiu definir a geração de resíduos sólidos urbanos ao longo do período de projeto. Para determinar o índice de geração de RSU foi utilizada a média de geração de resíduos sólidos urbanos para cidades de porte médio (0,50 kg/hab.dia a 0,80 kg/hab.dia) e realizada uma análise sob o ponto de vista do indicador médio *per capita* em relação à população urbana para Minas Gerais no ano de 2017, que foi de 0,77 kg/hab.dia, e também, do indicador da massa coletada *per capita* segundo faixa populacional 1 (até 30.000 habitantes) com valor médio de 0,89 kg/hab.dia, ambos dados extraídos do SNIS/2017. Com isso, foi adotado como índice de geração de resíduos sólidos *per capita* para a população urbana do município o valor de 0,65 kg/hab.dia para início de plano. No entanto, prevendo tendência de crescimento na geração de RSU ao longo dos anos e considerando que os indicadores médios (SNIS/2017) já apresentam valores superiores ao índice

adotado, foi considerado um incremento anual de 1% até o final de plano no índice de geração de resíduos, atingindo o valor de 0,885 em 2050. Já para o índice de geração de resíduos sólidos *per capita* para a população rural do município foi adotado o valor de 0,45 kg/hab.dia, uma vez que para estas áreas a geração de RSU tende a ser inferior em relação à geração em áreas urbanas. Nesse caso também foi prevista tendência de crescimento no índice de geração de RSU, porém de tal forma que o valor final ficasse condizente com o índice de geração de RSU para cidades de porte pequeno (até 0,5 kg/hab.dia). Assim, esse índice sofrerá incremento anual de 0,5% até o final de plano atingindo o valor de 0,525 kg/hab.dia em 2050.

Com base na documentação disponibilizada contendo a composição gravimétrica dos resíduos dos municípios, que determina a porcentagem de cada constituinte da massa de resíduos sólidos proporcionalmente ao seu peso, foram analisados os percentuais dos materiais presentes no lixo, com ênfase principalmente para os potencialmente recicláveis, parcela que pode ser reintroduzida no ciclo produtivo, permitindo o aumento da vida útil do aterro sanitário.

A composição gravimétrica, ao possibilitar a identificação das parcelas do resíduo da localidade, permite subsidiar ou ajustar o planejamento das atividades do setor de limpeza urbana, bem como identificar a necessidade de implementação de ações para a melhoria da gestão desses resíduos.

Ao final desse tópico foram apresentadas as características quanto à área de segurança aeroportuária do município e entorno. A área de gerenciamento do risco aviário – AGRA significa a área circular com centro no ponto médio da pista do aeródromo e raio de 20 km. A AGRA possui um setor interno, também chamado de núcleo, com raio de 9 km, e um setor externo, compreendido entre o núcleo e seu limite. Para uma melhor avaliação das AGRAs da região abrangida pelos municípios do CORESAB foi feita uma avaliação regional a respeito dessas áreas em que é apresentado um mapa contendo os aeródromos existentes da região em estudo, bem como, dos municípios ao entorno cujas AGRAs poderiam também sobrepor aos territórios dos municípios do CORESAB implicando em restrições para a implantação de aterros sanitários.

A itemização para apresentação dos municípios seguiu a ordem alfabética das localidades integrantes do CORESAB.

## 2.1 Araçaí

### 2.1.1 Dados Gerais

O município de Araçaí está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, microrregião de Sete Lagoas, e possui uma área de 187,538 km<sup>2</sup>. A sede dista aproximadamente 120 km de Belo Horizonte. O município faz divisa com Cordisburgo, Jequitibá, Paraopeba e Sete Lagoas e pode ser acessado por meio da rodovia federal BR-040 e pela rodovia estadual MG-231. Possui dois povoados: Carvalho de Almeida e Fazendinha Pai José, que distam 15 km e 20 km da sede de Araçaí, respectivamente.

Entre 2000 e 2010, a população de Araçaí cresceu a uma taxa média anual de 0,45%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 82,10% para 79,49%. Em 2010 viviam, no município, 2.243 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,90%. No estado de Minas Gerais esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 74,22% para 82,10%.

A Tabela 1 apresenta a população de Araçaí dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 1 – População de Araçaí/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 1.468            | 510   | 1.978 |
| 2000  | 1.761            | 384   | 2.145 |
| 2010  | 1.783            | 460   | 2.243 |
| 2018* | -                | -     | 2.341 |

Nota: \* Estimativa.

Fonte: CENSO / IBGE, 2010

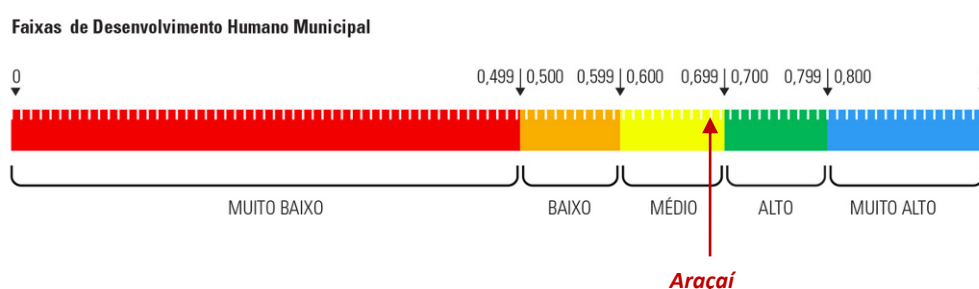
A densidade demográfica de Araçaí é de 12,02 hab./km<sup>2</sup> (CENSO/2010).



### 2.1.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Araçai.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,695, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais, que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 260ª. posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do respectivo valor, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 2, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 2 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010.

A renda *per capita* média de Araçai cresceu 55,51% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 310,20, em 1991, para R\$ 312,64, em 2000, e para R\$ 482,40, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 2,35%. A taxa média anual de crescimento foi de 0,09%, entre 1991 e 2000, e 4,43%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 31,91%, em 1991, para 33,37%, em 2000, e para 11,04%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,47, em 1991, para 0,49, em 2000, e para 0,42, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### **2.1.3 Perfil sanitário**

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Araçá é operado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 79,48%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela Prefeitura Municipal e o índice de atendimento da população total é de 79,48%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 79,18% em relação à população total do município e 99,62% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 2,6%, acometendo 3,3% na faixa etária de 20 a 49 anos e 7,7% na faixa etária acima de 65 anos. Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 4,8%, acometendo em 25% a faixa etária de 50 a 64 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgotamento sanitário e ausência de manejo de resíduos sólidos.

### **2.1.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Araçá que atende a 100% da população da área urbana e realiza coleta também nos povoados de Carvalho de Almeida e Fazendinha Pai José. A frequência de coleta dos RSU é de 2 (duas) vezes por semana. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (Ambientec Soluções em Resíduos LTDA-EPP). O município não realiza coleta seletiva e nem possui projeto para implantação da mesma.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Araçá é de aproximadamente 1,4 toneladas/dia, considerando-se a população total. Em 2015 era coletado cerca de 1,0 tonelada/dia de resíduos sólidos na zona urbana do município.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

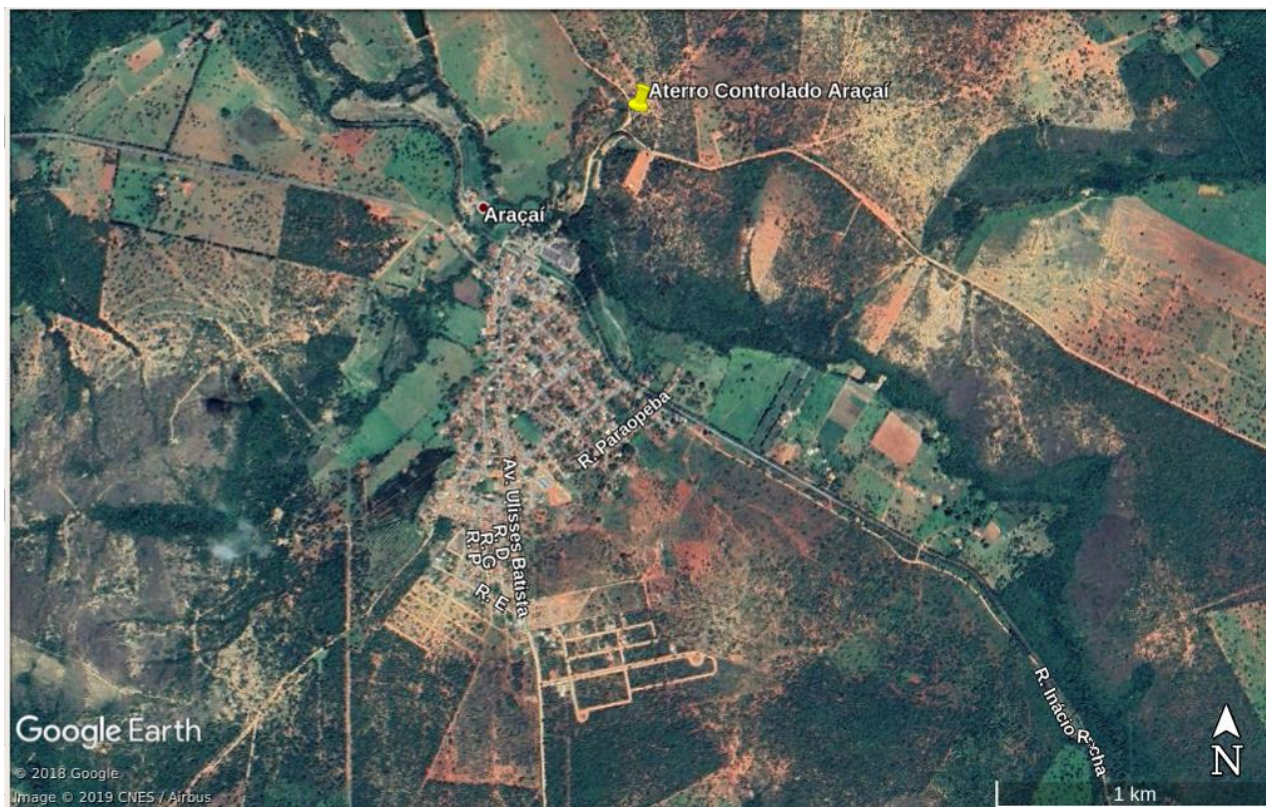
- 01 (um) caminhão basculante (PAC) modelo vw/26280 CR,
- 01 (um) trator Massey Ferguson modelo 275,
- 01 (um) trator Jonh Deere 5603 modelo: Jonh Deere,
- 01 (um) trator Jonh Deere 5078, e
- 01 (um) retro escavadeira modelo 416-E.

No que refere aos colaboradores o município dispõe de 06 funcionários para realizar a coleta de porta a porta e 02 motoristas. Pra proceder à cobertura após o recolhimento dos referidos resíduos o município dispõe de 01 funcionário.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro controlado – fica a menos de 1,0 km da cidade de Araçá, sentido nordeste, em terreno onde existia a antiga indústria têxtil do município. Segundo informações disponibilizadas pelo CORESAB, esse terreno foi cedido ao município para utilização como depósito de lixo, no entanto, não existe nenhum documento que regule essa cessão de área. O aterro controlado possui placa de identificação na entrada, a área é cercada, no entanto, a porteira fica permanentemente aberta. Não há presença de catadores ou animais na área e o lixo é coberto com terra sempre que é descarregado no local. A declividade do terreno é menor que 30%. O local de depósito dos RSU localiza-se próximo a APP e a manancial superficial. Está fora da zona de aeródromo. A capacidade da área para recebimento do lixo está praticamente esgotada. O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

A Figura 3 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Araçá, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 3 – Localidade de Araçáí com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que não dispõe de nenhuma área para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Código de Postura – Lei nº 81/1967.
- Código Tributário Municipal (texto consolidado) Lei nº 466/91. Dispõe sobre o código tributário do município de Araçáí.
- Lei Complementar nº 23/2007 – Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo Urbano.
- Lei Orgânica Municipal de Araçáí (promulgada em 12/06/2013).

- Lei nº 952/2014. Dispõe sobre a autorização para a participação do Município de Araçáí no Consórcio Intermunicipal Multifinalitário da Região Central de Minas Gerais e dá outras providências.
- Lei nº 959/2014. Dispõe sobre a política municipal de saneamento ambiental de Araçáí, cria o conselho municipal de saneamento básico e dá outras providências.
- Lei nº 970/2015. Dispõe sobre aprovação do plano municipal de educação – PME e dá outras providências.
- Lei complementar nº 79/2017. Altera dispositivos da lei complementar municipal nº 466/91, que dispõe sobre código tributário municipal quanto ao imposto sobre serviços de qualquer natureza – ISSQN, em conformidade com as alterações da lei complementar federal nº 157/16, e dá outras providências.
- Lei complementar nº 88 de 01 de agosto de 2018. Dispõe sobre a aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Araçáí MG.

Assim, conforme elencado acima, verifica-se a existência de Plano Municipal de Saneamento Básico de Araçáí inclusive já aprovado pela Câmara Municipal e sancionado por meio da Lei complementar nº 088, de 01 de agosto de 2018.

A Prefeitura Municipal não cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos apesar de estar regulamentada pela Lei nº 466/91 que dispõe sobre o código tributário do município de Araçáí, podendo ser um indício de resistência da população ou dificuldade do poder municipal em relação ao repasse desse ônus.

#### **2.1.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto**

A projeção populacional para o município de Araçáí está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 2 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Araçáí.



**Tabela 2 – Tendência de evolução da população do município – Araçá/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 1.775            | 454   | 2.229 |
| 2020 | 1.772            | 455   | 2.227 |
| 2030 | 1.698            | 433   | 2.131 |
| 2040 | 1.562            | 396   | 1.958 |
| 2050 | 1.367            | 344   | 1.712 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013.

A projeção populacional do município de Araçá expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual é negativa variando de -0,07% a -1,34% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Araçá tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### **2.1.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 3 com a projeção populacional do município de Araçá tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 3 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Araçá/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 1.775                  | 454                   | 2.229                 | 0,650                                 | 0,450 | 1,15                            | 0,20  | 1,36  |
| 2.020 | 1.772                  | 455                   | 2.227                 | 0,657                                 | 0,452 | 1,16                            | 0,21  | 1,37  |
| 2.021 | 1.766                  | 451                   | 2.217                 | 0,663                                 | 0,455 | 1,17                            | 0,20  | 1,38  |
| 2.022 | 1.760                  | 447                   | 2.207                 | 0,670                                 | 0,457 | 1,18                            | 0,20  | 1,38  |
| 2.023 | 1.754                  | 443                   | 2.198                 | 0,676                                 | 0,459 | 1,19                            | 0,20  | 1,39  |
| 2.024 | 1.749                  | 439                   | 2.188                 | 0,683                                 | 0,461 | 1,19                            | 0,20  | 1,40  |
| 2.025 | 1.743                  | 436                   | 2.178                 | 0,690                                 | 0,464 | 1,20                            | 0,20  | 1,40  |
| 2.026 | 1.734                  | 435                   | 2.169                 | 0,697                                 | 0,466 | 1,21                            | 0,20  | 1,41  |
| 2.027 | 1.725                  | 435                   | 2.159                 | 0,704                                 | 0,468 | 1,21                            | 0,20  | 1,42  |
| 2.028 | 1.715                  | 434                   | 2.150                 | 0,711                                 | 0,471 | 1,22                            | 0,20  | 1,42  |
| 2.029 | 1.706                  | 434                   | 2.140                 | 0,718                                 | 0,473 | 1,23                            | 0,21  | 1,43  |
| 2.030 | 1.698                  | 433                   | 2.131                 | 0,725                                 | 0,475 | 1,23                            | 0,21  | 1,44  |
| 2.031 | 1.685                  | 428                   | 2.113                 | 0,732                                 | 0,478 | 1,23                            | 0,20  | 1,44  |
| 2.032 | 1.673                  | 422                   | 2.095                 | 0,740                                 | 0,480 | 1,24                            | 0,20  | 1,44  |
| 2.033 | 1.661                  | 417                   | 2.078                 | 0,747                                 | 0,483 | 1,24                            | 0,20  | 1,44  |
| 2.034 | 1.649                  | 411                   | 2.060                 | 0,755                                 | 0,485 | 1,24                            | 0,20  | 1,44  |
| 2.035 | 1.637                  | 406                   | 2.043                 | 0,762                                 | 0,487 | 1,25                            | 0,20  | 1,45  |
| 2.036 | 1.622                  | 404                   | 2.026                 | 0,770                                 | 0,490 | 1,25                            | 0,20  | 1,45  |
| 2.037 | 1.607                  | 402                   | 2.009                 | 0,777                                 | 0,492 | 1,25                            | 0,20  | 1,45  |
| 2.038 | 1.592                  | 400                   | 1.992                 | 0,785                                 | 0,495 | 1,25                            | 0,20  | 1,45  |
| 2.039 | 1.577                  | 398                   | 1.975                 | 0,793                                 | 0,497 | 1,25                            | 0,20  | 1,45  |
| 2.040 | 1.562                  | 396                   | 1.958                 | 0,801                                 | 0,500 | 1,25                            | 0,20  | 1,45  |
| 2.041 | 1.543                  | 389                   | 1.932                 | 0,809                                 | 0,502 | 1,25                            | 0,20  | 1,44  |
| 2.042 | 1.525                  | 381                   | 1.906                 | 0,817                                 | 0,505 | 1,25                            | 0,19  | 1,44  |
| 2.043 | 1.507                  | 374                   | 1.881                 | 0,825                                 | 0,507 | 1,24                            | 0,19  | 1,43  |
| 2.044 | 1.489                  | 367                   | 1.856                 | 0,834                                 | 0,510 | 1,24                            | 0,19  | 1,43  |
| 2.045 | 1.471                  | 360                   | 1.831                 | 0,842                                 | 0,512 | 1,24                            | 0,18  | 1,42  |
| 2.046 | 1.450                  | 357                   | 1.806                 | 0,850                                 | 0,515 | 1,23                            | 0,18  | 1,42  |
| 2.047 | 1.429                  | 354                   | 1.782                 | 0,859                                 | 0,517 | 1,23                            | 0,18  | 1,41  |
| 2.048 | 1.408                  | 351                   | 1.758                 | 0,867                                 | 0,520 | 1,22                            | 0,18  | 1,40  |
| 2.049 | 1.387                  | 348                   | 1.735                 | 0,876                                 | 0,523 | 1,22                            | 0,18  | 1,40  |
| 2.050 | 1.367                  | 344                   | 1.712                 | 0,885                                 | 0,525 | 1,21                            | 0,18  | 1,39  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 1,37 toneladas/dia para a população total de Araçá em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 1,39 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Araçá apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo

produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

### **2.1.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

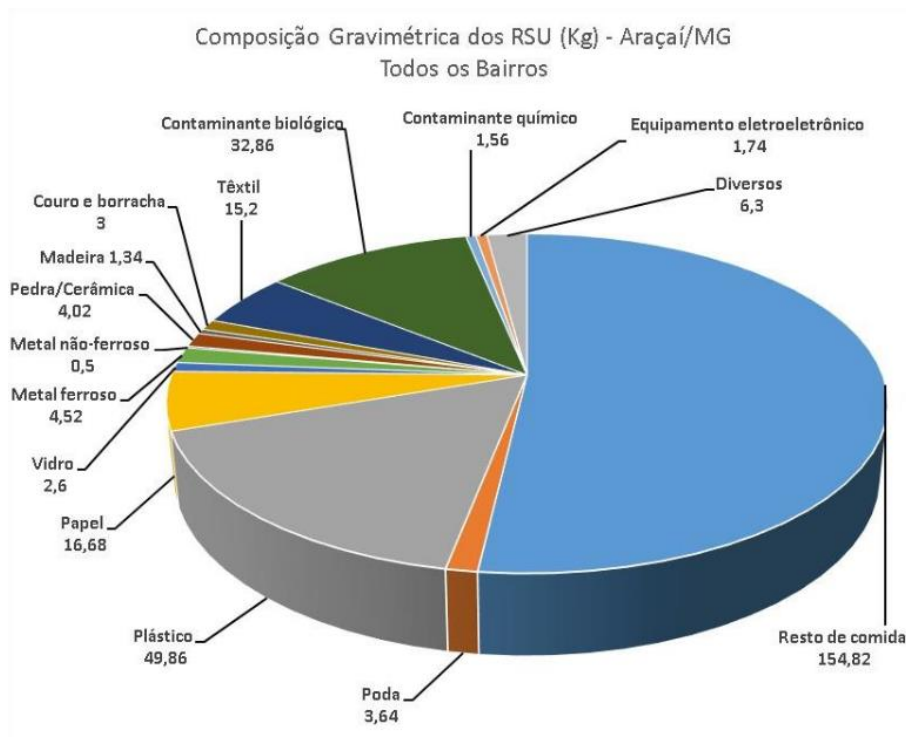
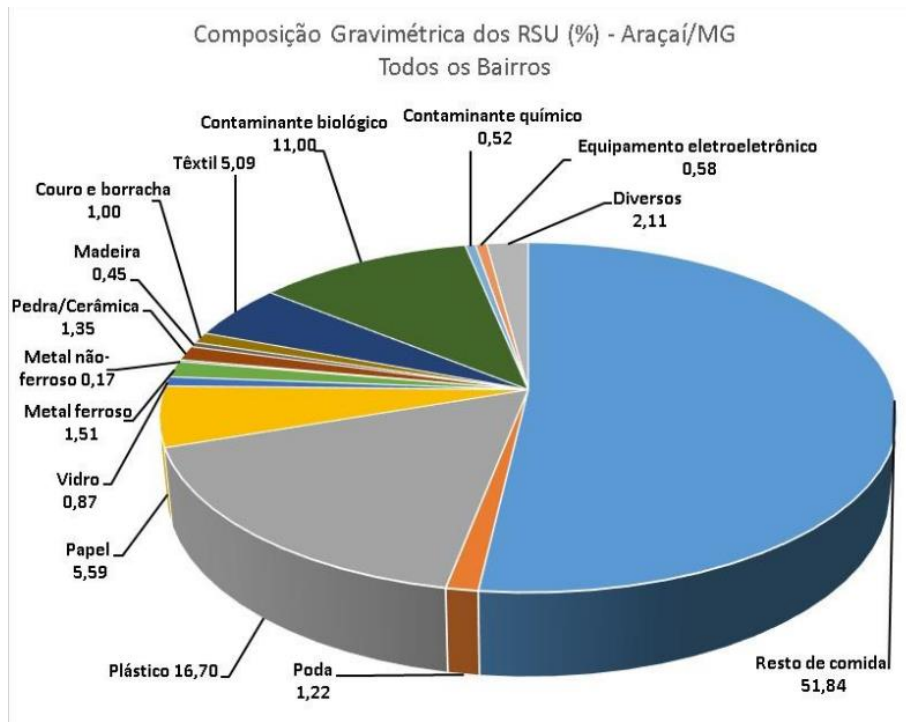
A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Araçá estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 1.



**Gráfico 1 – Composição gravimétrica dos RSU - Araçáí**



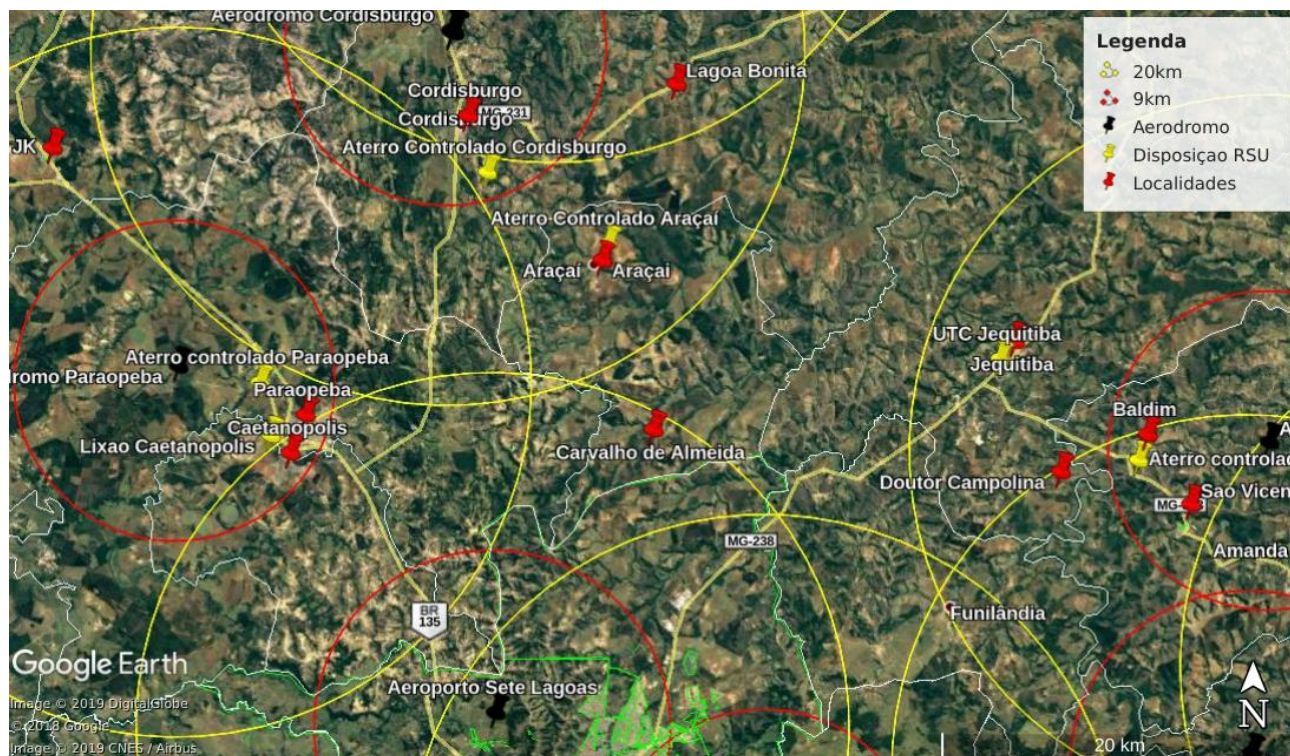
Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho/2015.

Observa-se que 53,06% (158,46 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 24,83% (74,16 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 7,89% (23,56 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 14,22% (42,46 kg) do total amostrado.

#### ***2.1.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária***

O município de Araçáí não possui aeródromos. No entanto, as áreas de gerenciamento do risco aviário dos aeródromos de Cordisburgo, Paraopeba e Sete Lagoas, abrangem parte do município. No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois essas áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 4 o mapa regional que contém a localização de Araçáí e dos aeródromos adjacentes com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 4 – Município de Araçai, aeródromos adjacentes e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o Aterro Controlado de Araçai encontra-se dentro da área de 20 km da AGRA do aeródromo de Cordisburgo.

Pode-se notar também que boa parte do território de Araçai, a exceção da parte leste do município, fica dentro do limite dos 20 km dos aeródromos adjacentes embora não esteja sob influência do núcleo da AGRA (área até 9 km de raio a partir do centro do aeródromo), fato que aumentam as chances de se ter a aprovação do aproveitamento do solo no caso de implantação de aterro sanitário. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.2 Augusto de Lima

### 2.2.1 Dados Gerais

O município de Augusto de Lima está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião central mineira, microrregião de Curvelo, e possui uma área de 1254,832 km<sup>2</sup>. A sede dista aproximadamente 253 km de Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Augusto de Lima são

Santo Hipólito, Buenópolis, Corinto. A sede do município apresenta altitude de 542 m. A cidade é cortada pela BR-135 e é um importante meio de ligação entre Belo Horizonte e Montes Claros.

Em relação à vegetação, a vegetação natural é o Cerrado, que ora se apresenta denso, com o predomínio de árvores e arbustos, ora degradado e baixo, destacando-se a cobertura de gramíneas. A razão pela qual se considera o Cerrado tão interessante é que, embora essa vegetação varie desde uma campina até uma pequena floresta, ocorre de maneira gradual e contínua, sem que se evidenciem desvantagens.

Em termos gerais, o município de Augusto de Lima apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 14°C a 25°C, sendo a média anual de 19,5°C. A precipitação anual é de 1125 mm.

Entre 2000 e 2010, a população de Augusto de Lima cresceu a uma taxa média anual de -0,39%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 47,66% para 58,95%.

Em 2010 viviam, no município, 4.960 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -1,15%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 28,61% para 47,66%.

A Tabela 4 apresenta a população de Augusto de Lima dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 4 – População de Augusto de Lima/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 1.638            | 4.088 | 5.726 |
| 2000  | 2.459            | 2.700 | 5.159 |
| 2010  | 2.036            | 2.036 | 4.960 |
| 2018* | -                | -     | 4.888 |

Nota: \* Estimativa.

Fonte: CENSO / IBGE, 2010

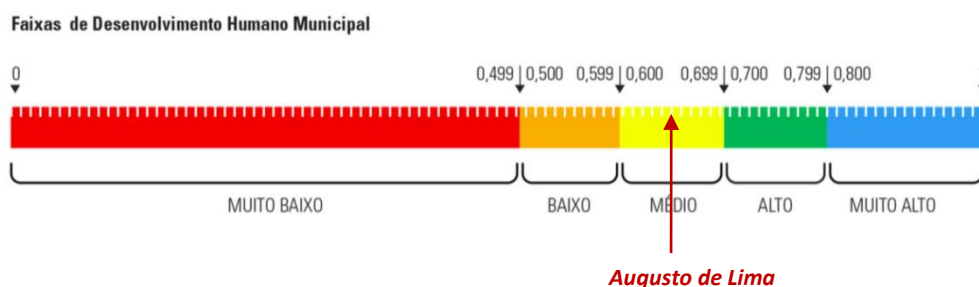


A densidade demográfica de Augusto de Lima é de 3,95 hab/km<sup>2</sup> (CENSO/2010).

### 2.2.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Augusto de Lima.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,656, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 512<sup>a</sup> posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 5, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 5 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Augusto de Lima cresceu 156,49% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 149,75, em 1991, para R\$ 274,88, em 2000, e para R\$ 384,10, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 5,08%. A taxa média anual de crescimento foi de 6,98%, entre 1991 e 2000, e 3,40%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 62,93%, em 1991, para 40,03%, em 2000, e para 15,61%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,43, em 1991, para 0,52, em 2000, e para 0,42, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### **2.2.3 Perfil sanitário**

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Augusto de Lima é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 58,96%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

Não há dados disponíveis sobre esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos para o município em questão no SNIS/MCidades.

Segundo informações obtidas por meio dos documentos disponibilizados pelo CORESAB, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 100% em relação à população urbana do município.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 5,6%, acometendo 20% na faixa etária menor que 1 ano, 21,4% na faixa de 1 a 4 anos, 38,5% na faixa de 5 a 9 anos, 5,6% na faixa de 15 a 19 anos e 2,4% na faixa etária de 20 a 49 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 8,1%, acometendo em 18,2% a faixa etária de 50 a 64 anos e 5,9% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

### **2.2.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Augusto de Lima que atende a 100% da população da área urbana e realiza coleta também nas comunidades de Tombador, Teixeiras e Marisia. A frequência de coleta dos RSU é de 3 (três) vezes por semana. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada. O município não realiza coleta seletiva, porém possui estudo de implantação da mesma.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Augusto de Lima é de aproximadamente 1,7 toneladas/dia, considerando-se a população total.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

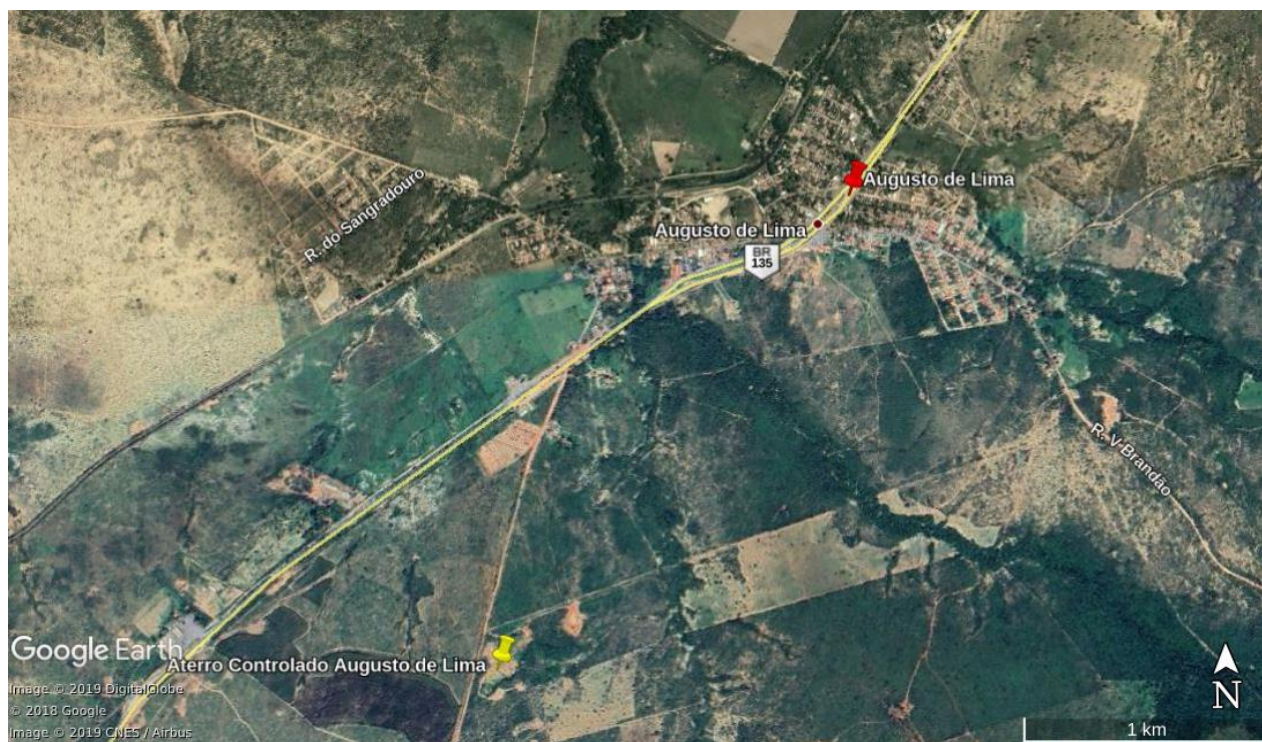
- 01 (um) Retro escavadeira,
- 01 (um) Pá carregadeira.

No que refere aos colaboradores o município não dispõe de equipe exclusiva para os serviços de coleta. A equipe é formada de acordo com a disponibilidade de funcionário no momento da execução dos serviços.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro controlado – possui 24.000 m<sup>2</sup> e fica a 2,0 km da cidade de Augusto de Lima, sentido sudoeste. O acesso a área é feito parte pela rodovia BR-135 e parte por estrada de terra. O aterro controlado apenas é cercado por arames e não possui placa de identificação na entrada. Há presença de catadores ou animais na área e o lixo é coberto com terra semanalmente. A declividade do terreno é igual ou menor que 30%. O local de depósito dos RSU localiza-se afastados por mais de 200 metros de manancial superficial. Está fora da zona de aeródromo. A capacidade da área para recebimento do lixo está praticamente esgotada. O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

A Figura 6 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Augusto de Lima, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 6 – Localidade de Augusto de Lima com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que não dispõe de nenhuma área para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Código de Obras – Lei nº 353/1985. Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do município de Augusto de Lima -MG
- Código Tributário Municipal. Dispõe sobre o código tributário do município de Augusto de Lima.
- Lei Complementar nº 026/2017. Altera a redação do artigo 108 do anexo I da Lei complementar nº 01/2007 que dispõe sobre o código tributário do município.
- Lei Orgânica do Município de Augusto de Lima (promulgada em 24/11/2014).

Augusto de Lima possui Plano Municipal de Saneamento Básico, no entanto, não foi localizada a lei sobre a aprovação do PMSB.



A Prefeitura Municipal não cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos.

### **2.2.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto**

A projeção populacional para o município de Augusto de Lima está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 5 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Augusto de Lima.

**Tabela 5 – Tendência de evolução da população do município – Augusto de Lima/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 3.046            | 2.114 | 5.160 |
| 2020 | 3.057            | 2.125 | 5.182 |
| 2030 | 3.096            | 2.146 | 5.242 |
| 2040 | 3.018            | 2.086 | 5.104 |
| 2050 | 2.831            | 1.953 | 4.783 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Augusto de Lima expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de 0,44% a -0,65% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Augusto de Lima tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

### **2.2.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 6 com a projeção populacional do município de Augusto de Lima tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a

geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 6 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Augusto de Lima/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 3.046                  | 2.114                 | 5.160                 | 0,650                                 | 0,450 | 1,98                            | 0,95  | 2,93  |
| 2.020 | 3.057                  | 2.125                 | 5.182                 | 0,657                                 | 0,452 | 2,01                            | 0,96  | 2,97  |
| 2.021 | 3.064                  | 2.124                 | 5.188                 | 0,663                                 | 0,455 | 2,03                            | 0,97  | 3,00  |
| 2.022 | 3.071                  | 2.123                 | 5.194                 | 0,670                                 | 0,457 | 2,06                            | 0,97  | 3,03  |
| 2.023 | 3.078                  | 2.122                 | 5.200                 | 0,676                                 | 0,459 | 2,08                            | 0,97  | 3,06  |
| 2.024 | 3.085                  | 2.121                 | 5.206                 | 0,683                                 | 0,461 | 2,11                            | 0,98  | 3,09  |
| 2.025 | 3.092                  | 2.120                 | 5.212                 | 0,690                                 | 0,464 | 2,13                            | 0,98  | 3,12  |
| 2.026 | 3.093                  | 2.125                 | 5.218                 | 0,697                                 | 0,466 | 2,16                            | 0,99  | 3,15  |
| 2.027 | 3.094                  | 2.130                 | 5.224                 | 0,704                                 | 0,468 | 2,18                            | 1,00  | 3,18  |
| 2.028 | 3.095                  | 2.136                 | 5.230                 | 0,711                                 | 0,471 | 2,20                            | 1,01  | 3,21  |
| 2.029 | 3.096                  | 2.141                 | 5.236                 | 0,718                                 | 0,473 | 2,22                            | 1,01  | 3,24  |
| 2.030 | 3.096                  | 2.146                 | 5.242                 | 0,725                                 | 0,475 | 2,25                            | 1,02  | 3,27  |
| 2.031 | 3.091                  | 2.137                 | 5.228                 | 0,732                                 | 0,478 | 2,26                            | 1,02  | 3,29  |
| 2.032 | 3.086                  | 2.128                 | 5.214                 | 0,740                                 | 0,480 | 2,28                            | 1,02  | 3,30  |
| 2.033 | 3.081                  | 2.119                 | 5.200                 | 0,747                                 | 0,483 | 2,30                            | 1,02  | 3,32  |
| 2.034 | 3.076                  | 2.111                 | 5.187                 | 0,755                                 | 0,485 | 2,32                            | 1,02  | 3,34  |
| 2.035 | 3.071                  | 2.102                 | 5.173                 | 0,762                                 | 0,487 | 2,34                            | 1,02  | 3,36  |
| 2.036 | 3.060                  | 2.099                 | 5.159                 | 0,770                                 | 0,490 | 2,36                            | 1,03  | 3,38  |
| 2.037 | 3.050                  | 2.096                 | 5.145                 | 0,777                                 | 0,492 | 2,37                            | 1,03  | 3,40  |
| 2.038 | 3.039                  | 2.092                 | 5.131                 | 0,785                                 | 0,495 | 2,39                            | 1,04  | 3,42  |
| 2.039 | 3.028                  | 2.089                 | 5.118                 | 0,793                                 | 0,497 | 2,40                            | 1,04  | 3,44  |
| 2.040 | 3.018                  | 2.086                 | 5.104                 | 0,801                                 | 0,500 | 2,42                            | 1,04  | 3,46  |
| 2.041 | 3.001                  | 2.070                 | 5.071                 | 0,809                                 | 0,502 | 2,43                            | 1,04  | 3,47  |
| 2.042 | 2.984                  | 2.054                 | 5.038                 | 0,817                                 | 0,505 | 2,44                            | 1,04  | 3,48  |
| 2.043 | 2.968                  | 2.038                 | 5.006                 | 0,825                                 | 0,507 | 2,45                            | 1,03  | 3,48  |
| 2.044 | 2.951                  | 2.022                 | 4.973                 | 0,834                                 | 0,510 | 2,46                            | 1,03  | 3,49  |
| 2.045 | 2.935                  | 2.007                 | 4.941                 | 0,842                                 | 0,512 | 2,47                            | 1,03  | 3,50  |
| 2.046 | 2.913                  | 1.996                 | 4.909                 | 0,850                                 | 0,515 | 2,48                            | 1,03  | 3,50  |
| 2.047 | 2.893                  | 1.985                 | 4.877                 | 0,859                                 | 0,517 | 2,48                            | 1,03  | 3,51  |
| 2.048 | 2.872                  | 1.974                 | 4.846                 | 0,867                                 | 0,520 | 2,49                            | 1,03  | 3,52  |
| 2.049 | 2.851                  | 1.963                 | 4.815                 | 0,876                                 | 0,523 | 2,50                            | 1,03  | 3,52  |
| 2.050 | 2.831                  | 1.953                 | 4.783                 | 0,885                                 | 0,525 | 2,50                            | 1,03  | 3,53  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 2,93 toneladas/dia para a população total de Augusto de Lima em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 3,53 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Augusto de Lima apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

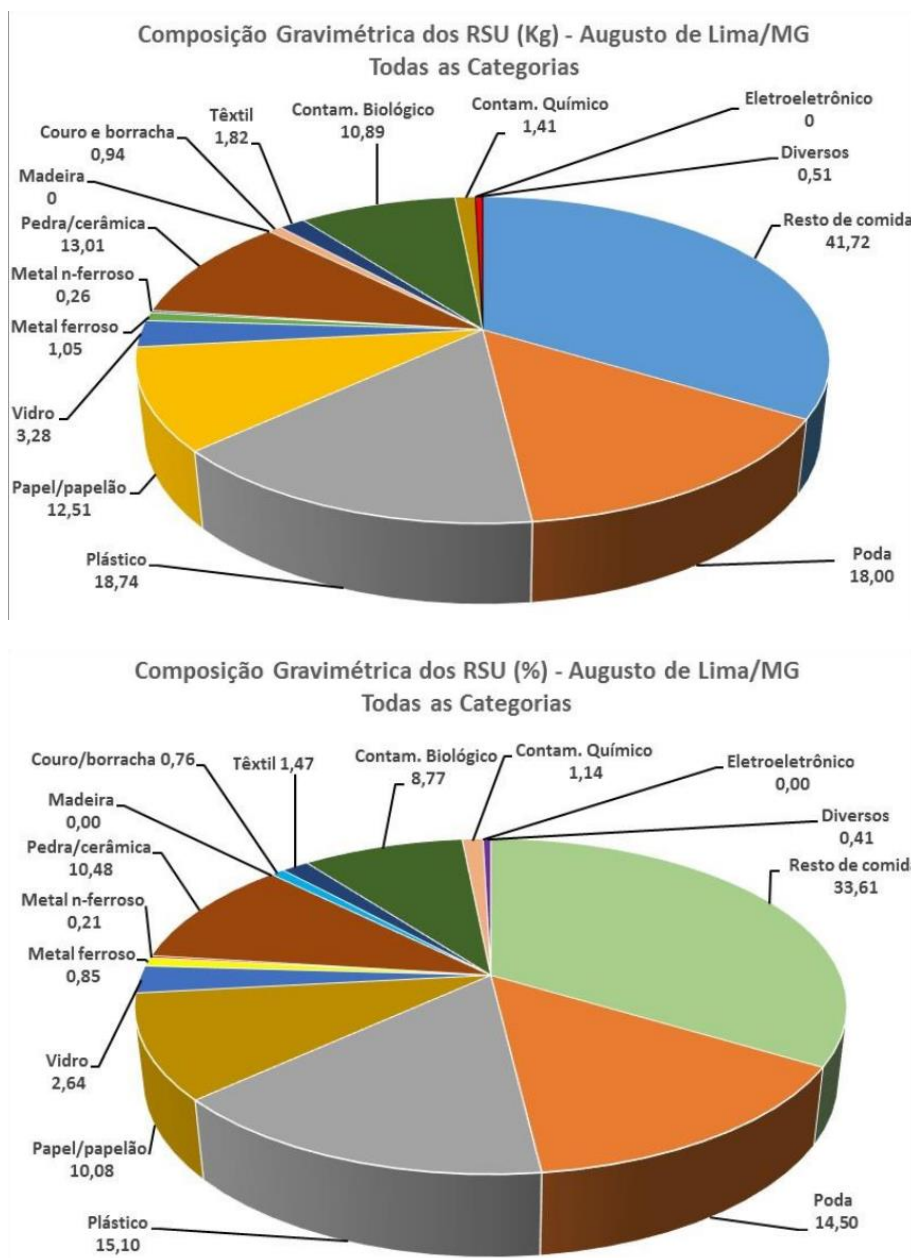
### **2.2.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Augusto de Lima estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 2.

**Gráfico 2 – Composição gravimétrica dos RSU – Augusto de Lima**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

Observa-se que 48,11% (59,72 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 28,87% (35,84 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 12,7%

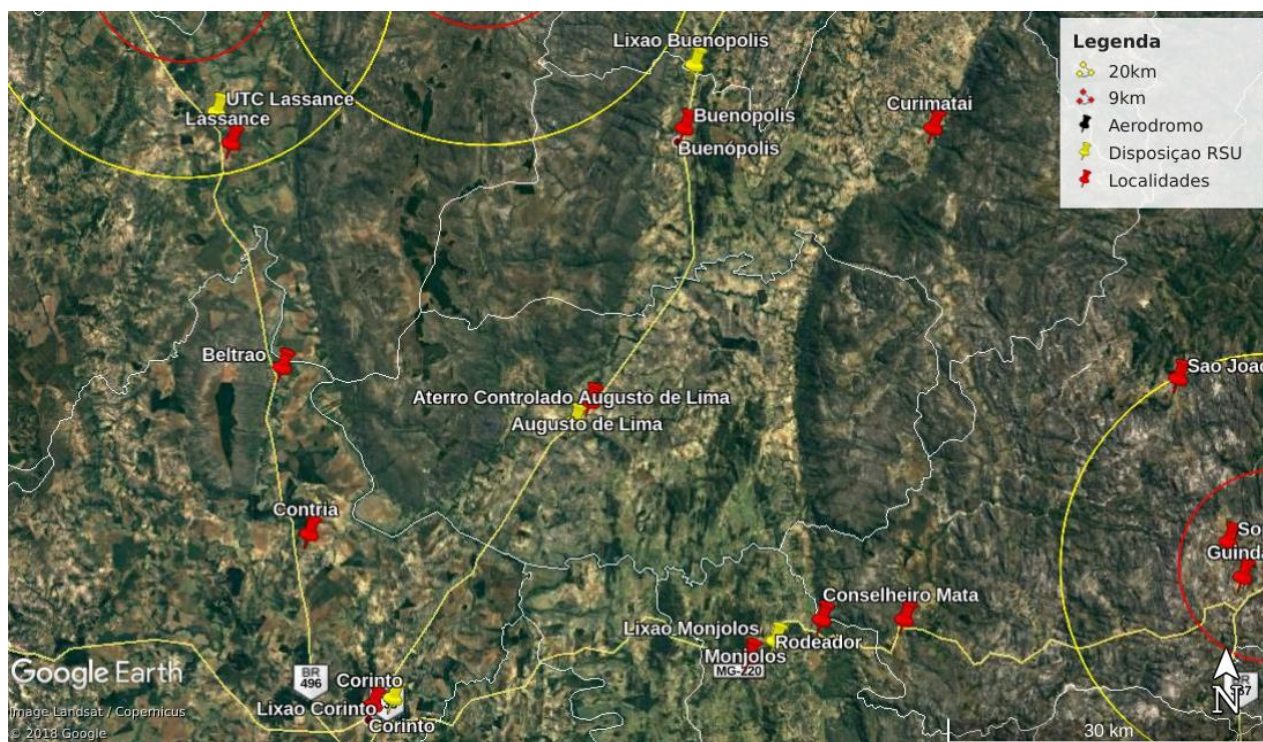


(15,77 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 10,32% (12,81 kg) do total amostrado.

### 2.2.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária

O município de Augusto de Lima não possui aeródromos e não sofre influência de áreas de gerenciamento do risco aviário adjacentes.

A seguir é apresentado na Figura 7 o mapa regional que contém a localização de Augusto de Lima plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 7 – Município de Augusto de Lima, dos aeródromos adjacentes e respectivas AGRAs**

## 2.3 Baldim

### 2.3.1 Dados Gerais

O município de Baldim está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, na microrregião de Sete Lagoas. Fica a 94 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Baldim são Santana do Riacho, Funilândia, Matozinhos, Jaboticatubas, Jequitibá e Santana de Pirapama. O município de Baldim ocupa

aproximadamente uma área de 558,65 km<sup>2</sup>. A sede do município apresenta altitude de 655 m. A cidade é cortada pela MG-323, que interliga os distritos de Vila Amanda e São Vicente à Sede.

O relevo característico do município é o de alta superfície modelado em rochas proterozóicas, pertencentes a Serra do Espinhaço, tendo sua elevação máxima de 1.105 metros, chamada de Serra de Baldim. O solo, na maior parte das 8 propriedades, é de textura argilosa, com alta retenção de água e de baixa CTC (Capacidade de troca de Cátions). Geomorfologicamente, o Município de Baldim acha-se inserido em duas unidades: Planalto de São Francisco e Depressão São Franciscana. Topograficamente, apresenta a maior altitude, 1.105 metros, a oeste do município -limite de Jequitibá - e a menor, 615 metros, a sudoeste, nas margens do Rio das Velhas - também limite com Jequitibá. Entre os principais acidentes geográficos destacam-se: Serra de Baldim, Rio das Velhas, Córrego Grande, Morro dos Angicos, Córrego Fundo e Rio Cipó. Este último, com nascente na Serra do mesmo nome, que serve também de divisa com o Município de Jaboticatubas

A cobertura vegetal predominante na região é o Cerrado, formação herbáceo-lenhosa. A vegetação florestal ainda é encontrada como remanescente em algumas encostas e sob a forma de matas ciliares ao longo de cursos de água. Estas se encontram bastante devastadas e, em grande parte, substituídas por pastagens.

Em termos gerais, o município de Baldim apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 12°C a 24°C.

Entre 2000 e 2010, a população de Baldim cresceu a uma taxa média anual de -0,30%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 59,08% para 64,03%. Em 2010 viviam, no município, 7.913 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,31%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 51,83% para 59,08%.

A Tabela 7 apresenta a população de Baldim dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 7 – População de Baldim/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 4.345            | 4.038 | 8.383 |
| 2000  | 4.818            | 3.337 | 8.155 |
| 2010  | 5.067            | 2.846 | 7.913 |
| 2018* | -                | -     | 7.851 |

Nota: \* Estimativa.

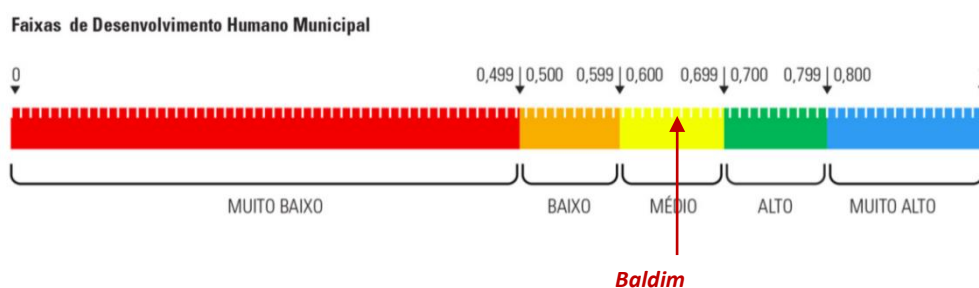
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Baldim é de 14,23 hab/km<sup>2</sup> (CENSO/2010).

### 2.3.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Baldim.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,671, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 423ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 8, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 8 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Baldim cresceu 100,5% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 228,47, em 1991, para R\$ 316,74, em 2000, e para R\$ 458,08, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,73%. A taxa média anual de crescimento foi de 3,70%, entre 1991 e 2000, e 3,76%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 47,41%, em 1991, para 33,06%, em 2000, e para 15,92%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,5, em 1991, para 0,52, em 2000, e para 0,46, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### **2.3.3 Perfil sanitário**

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Baldim é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 64,03%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela Prefeitura Municipal e o índice de atendimento da população total é de 64,03%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 64,03% em relação à população total do município e 0,0% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 3,1%, acometendo 66,7% na faixa etária menor que 1 ano, 10,0% na faixa de 10 a 14 anos, 0,7% na faixa etária de 20 a 49 anos e 5,6% na faixa etária acima de 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 5,6%, acometendo em 50,0% a faixa etária menor que 1 ano, e 6,1% a faixa etária acima de 65



anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### **2.3.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

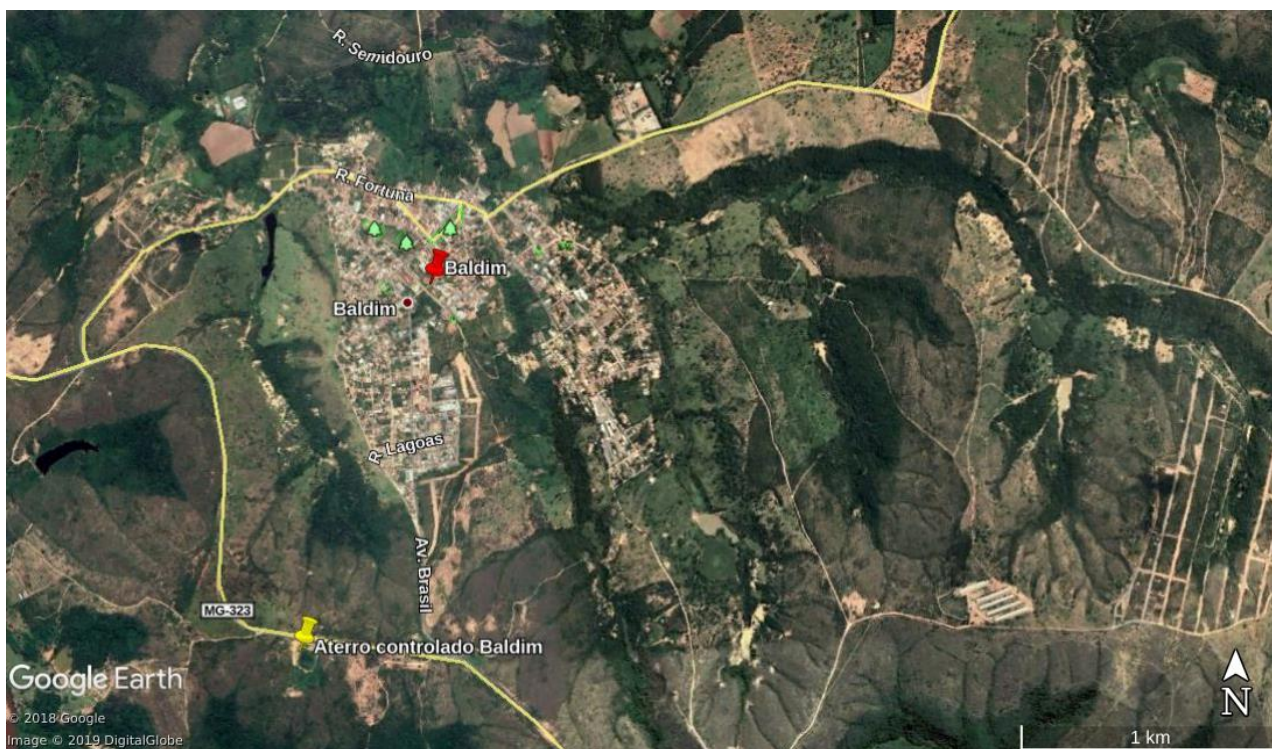
A coleta dos resíduos sólidos domiciliares é realizada por empresa terceirizada. Já a coleta de resíduos de construção civil e limpeza urbana é de responsabilidade de prefeitura de Baldim que atende a 100% da população da área urbana e realiza coleta também nas comunidades de até 25 quilômetros de distância. A frequência de coleta dos RSU é diária. Os resíduos de serviço de saúde são coletados pela empresa Almeida & Silva Coleta LTDA. A coleta seletiva é de responsabilidade da COMARB – Associação dos Trabalhadores com Materiais Recicláveis de Baldim e ocorre duas vezes por semana atendendo 5% da população. A associação é composta por 7 catadores em sua estrutura.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Baldim é de aproximadamente 5 toneladas/dia, considerando-se a população total.

A Prefeitura não informou sobre os equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos disponíveis, nem sobre o quadro de colaboradores para os serviços de limpeza urbana.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro controlado – possui 20.000 m<sup>2</sup> e fica a 2,0 km da cidade de Baldim, sentido sudoeste, localizado às margens da rodovia estadual MG-323. O mesmo encontra-se afastado de núcleo populacional e fora de área de APP e UC. O acesso à área é feito pela MG-323, em estrada asfaltada. O aterro controlado é cercado por arames e tem cerca viva sendo plantada no terreno. Possui placa de identificação na entrada. Há presença de catadores ou animais na área e o lixo é coberto com terra semanalmente. O local de depósito dos RSU localiza-se afastado por mais de 200 metros de manancial superficial. Está dentro da zona de aeródromo privado. A capacidade da área para recebimento do lixo está praticamente esgotada. O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

A Figura 9 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Baldim, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 9 – Localidade de Baldim com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que não dispõe de nenhuma área para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Código Tributário Municipal – Lei nº 954/2009. Dispõe sobre o sistema tributário do município de Baldim.
- Lei Complementar nº 1058/2011. Dispõe sobre o Código de Obras do Município de Baldim.
- Lei Complementar nº 071/2012. Institui o Plano Diretor do Município de Baldim.
- Lei nº 1157/2015. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Baldim.

Assim, conforme elencado acima, verifica-se a existência de Plano Municipal de Saneamento Básico de Baldim inclusive já aprovado pela Câmara Municipal e sancionado por meio da Lei nº 1157, de 07 de julho de 2015.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de R\$ 11,00 por ano junto ao IPTU para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos.

### 2.3.5 *Projeção populacional para o horizonte de projeto*

A projeção populacional para o município de Baldim está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 8 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Baldim.

**Tabela 8 – Tendência de evolução da população do município – Baldim/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 5.224            | 2.925 | 8.150 |
| 2020 | 5.239            | 2.937 | 8.176 |
| 2030 | 5.274            | 2.951 | 8.225 |
| 2040 | 5.134            | 2.864 | 7.998 |
| 2050 | 4.776            | 2.655 | 7.431 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Baldim expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de 0,33% a -0,73% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Baldim tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

### 2.3.6 *Cálculo da geração de resíduos*

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 9 com a projeção populacional do município de Baldim tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 9 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Baldim/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 5.224                  | 2.925                 | 8.150                 | 0,650                                 | 0,450 | 3,40                            | 1,32  | 4,71  |
| 2.020 | 5.239                  | 2.937                 | 8.176                 | 0,657                                 | 0,452 | 3,44                            | 1,33  | 4,77  |
| 2.021 | 5.246                  | 2.935                 | 8.181                 | 0,663                                 | 0,455 | 3,48                            | 1,33  | 4,81  |
| 2.022 | 5.253                  | 2.933                 | 8.186                 | 0,670                                 | 0,457 | 3,52                            | 1,34  | 4,86  |
| 2.023 | 5.260                  | 2.930                 | 8.191                 | 0,676                                 | 0,459 | 3,56                            | 1,35  | 4,90  |
| 2.024 | 5.267                  | 2.928                 | 8.196                 | 0,683                                 | 0,461 | 3,60                            | 1,35  | 4,95  |
| 2.025 | 5.275                  | 2.926                 | 8.200                 | 0,690                                 | 0,464 | 3,64                            | 1,36  | 5,00  |
| 2.026 | 5.274                  | 2.931                 | 8.205                 | 0,697                                 | 0,466 | 3,68                            | 1,37  | 5,04  |
| 2.027 | 5.274                  | 2.936                 | 8.210                 | 0,704                                 | 0,468 | 3,71                            | 1,37  | 5,09  |
| 2.028 | 5.274                  | 2.941                 | 8.215                 | 0,711                                 | 0,471 | 3,75                            | 1,38  | 5,13  |
| 2.029 | 5.274                  | 2.946                 | 8.220                 | 0,718                                 | 0,473 | 3,79                            | 1,39  | 5,18  |
| 2.030 | 5.274                  | 2.951                 | 8.225                 | 0,725                                 | 0,475 | 3,82                            | 1,40  | 5,23  |
| 2.031 | 5.265                  | 2.937                 | 8.202                 | 0,732                                 | 0,478 | 3,86                            | 1,40  | 5,26  |
| 2.032 | 5.256                  | 2.923                 | 8.179                 | 0,740                                 | 0,480 | 3,89                            | 1,40  | 5,29  |
| 2.033 | 5.247                  | 2.909                 | 8.156                 | 0,747                                 | 0,483 | 3,92                            | 1,40  | 5,32  |
| 2.034 | 5.238                  | 2.896                 | 8.133                 | 0,755                                 | 0,485 | 3,95                            | 1,40  | 5,36  |
| 2.035 | 5.228                  | 2.882                 | 8.111                 | 0,762                                 | 0,487 | 3,99                            | 1,40  | 5,39  |
| 2.036 | 5.209                  | 2.878                 | 8.088                 | 0,770                                 | 0,490 | 4,01                            | 1,41  | 5,42  |
| 2.037 | 5.191                  | 2.875                 | 8.065                 | 0,777                                 | 0,492 | 4,04                            | 1,42  | 5,45  |
| 2.038 | 5.172                  | 2.871                 | 8.043                 | 0,785                                 | 0,495 | 4,06                            | 1,42  | 5,48  |
| 2.039 | 5.153                  | 2.868                 | 8.021                 | 0,793                                 | 0,497 | 4,09                            | 1,43  | 5,51  |
| 2.040 | 5.134                  | 2.864                 | 7.998                 | 0,801                                 | 0,500 | 4,11                            | 1,43  | 5,54  |
| 2.041 | 5.103                  | 2.837                 | 7.940                 | 0,809                                 | 0,502 | 4,13                            | 1,42  | 5,55  |
| 2.042 | 5.072                  | 2.810                 | 7.881                 | 0,817                                 | 0,505 | 4,14                            | 1,42  | 5,56  |
| 2.043 | 5.041                  | 2.783                 | 7.824                 | 0,825                                 | 0,507 | 4,16                            | 1,41  | 5,57  |
| 2.044 | 5.010                  | 2.756                 | 7.766                 | 0,834                                 | 0,510 | 4,18                            | 1,40  | 5,58  |
| 2.045 | 4.980                  | 2.730                 | 7.709                 | 0,842                                 | 0,512 | 4,19                            | 1,40  | 5,59  |
| 2.046 | 4.938                  | 2.715                 | 7.653                 | 0,850                                 | 0,515 | 4,20                            | 1,40  | 5,60  |
| 2.047 | 4.897                  | 2.700                 | 7.597                 | 0,859                                 | 0,517 | 4,21                            | 1,40  | 5,60  |
| 2.048 | 4.856                  | 2.685                 | 7.541                 | 0,867                                 | 0,520 | 4,21                            | 1,40  | 5,61  |
| 2.049 | 4.816                  | 2.670                 | 7.486                 | 0,876                                 | 0,523 | 4,22                            | 1,40  | 5,61  |
| 2.050 | 4.776                  | 2.655                 | 7.431                 | 0,885                                 | 0,525 | 4,23                            | 1,39  | 5,62  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 4,71 toneladas/dia para a população total de Baldim em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 5,62

toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Baldim apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1% a.a. e 0,5% a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

### ***2.3.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município***

O município não apresentou estudo de composição gravimétrica.

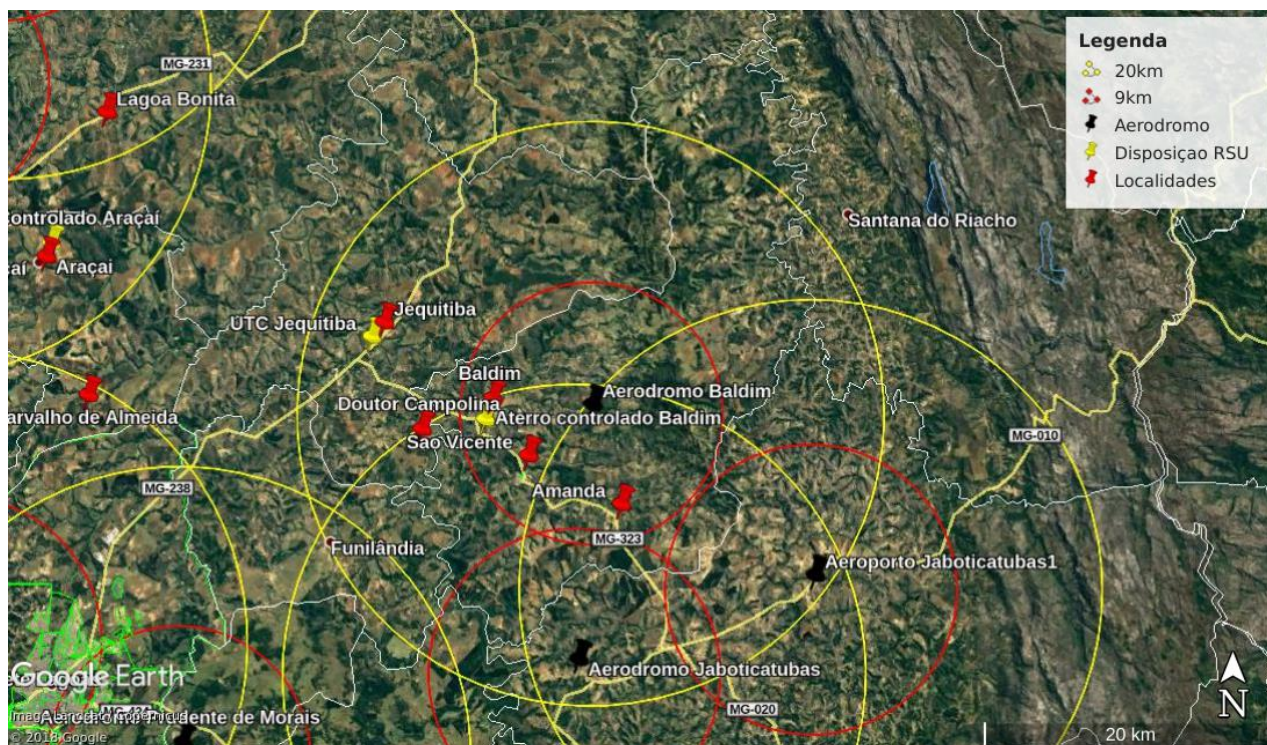
### ***2.3.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária***

O município de Baldim possui um aeródromo localizado nas coordenadas 19° 17' 36" S / 43° 53' 29" W, denominado Aeródromo Fazenda Mucambo, de caráter privado. Esse aeródromo encontra-se a leste da sede municipal a aproximadamente 7 km em linha reta. Além da influência da área de gerenciamento do risco aviário do próprio aeródromo, o município também está sob a abrangência das áreas de gerenciamento do risco aviário dos aeródromos de Jaboticatubas.

No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois essas áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 10 o mapa regional que contém a localização de Baldim e seu aeródromo, assim como os aeródromos adjacentes, com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.





**Figura 10 – Município de Baldim, aeródromos e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o Aterro Controlado de Baldim encontra-se dentro da área de 9 km (núcleo) da AGRA de seu aeródromo. Aliás, pode-se notar que boa parte do território de Baldim, a exceção da porção nordeste do município, fica dentro do limite das AGRAs.

É bom reforçar que as AGRAs na faixa entre 9 km e 20 km não são impeditivos para implantação de aterros sanitários, apenas acentuam a necessidade de elaboração de estudos e planos sujeitos à aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC/Ministério da Defesa. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.4 Buenópolis

### 2.4.1 Dados Gerais

O município de Buenópolis está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião central mineira, microrregião de Curvelo. Fica a 272 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Buenópolis são Joaquim Felício, Augusto de Lima, Diamantina, Bocaiúva e Lassance. O município de Buenópolis ocupa aproximadamente uma área de 1.614,8 km<sup>2</sup>. A sede do

município apresenta altitude de 643,3 m. A cidade é cortada pela BR-135 e é um importante meio de ligação entre Belo Horizonte e Montes Claros.

A vegetação natural é o cerrado, que ora se apresenta denso, com o predomínio de árvores e arbustos, ora degradado e baixo, destacando-se a cobertura de gramíneas. A razão pela qual se considera o cerrado tão interessante é que, embora essa vegetação varie desde uma campina até uma pequena floresta, ocorre de maneira gradual e contínua.

Em termos gerais, o município de Buenópolis apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 14°C a 32°C, sendo a média anual de 22,2°C. A precipitação anual é de 1157 mm.

Entre 2000 e 2010, a população de Buenópolis cresceu a uma taxa média anual de -0,07%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 71,76% para 75,47%. Em 2010 viviam, no município, 10.292 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,47%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 62,67% para 71,76%.

A Tabela 10 apresenta a população de Buenópolis dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 10 – População de Buenópolis /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|-------|------------------|-------|--------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 1991  | 6.227            | 3.709 | 9.936  |
| 2000  | 7.440            | 2.928 | 10.368 |
| 2010  | 7.767            | 2.525 | 10.292 |
| 2018* | -                | -     | 10.377 |

Nota: \* Estimativa.

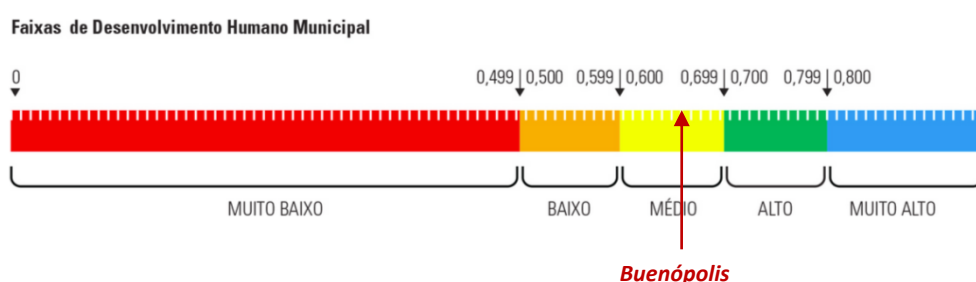
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Buenópolis é de 6,43 hab/km<sup>2</sup> (CENSO/2010).

### 2.4.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Buenópolis.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,669, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 440ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 11, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 11 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Buenópolis cresceu 176,88% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 164,89, em 1991, para R\$ 308,40, em 2000, e para R\$ 456,55, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 5,51%. A taxa média anual de crescimento foi de 7,20%, entre 1991 e 2000, e 4,00%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 65,24%, em 1991, para 50,32%, em 2000, e para 20,62%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,56, em 1991, para 0,64, em 2000, e para 0,49, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.



### **2.4.3 Perfil sanitário**

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Buenópolis é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 75,47%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela COPASA e o índice de atendimento da população total é de 46,03%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, o sistema é operado pela Prefeitura Municipal e a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 82,60% em relação à população total do município e 100,00% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 2,3%, acometendo 5,9% na faixa etária menor que 1 ano, 8,3% na faixa de 5 a 9 anos, 3,6% na faixa de 15 a 19 anos, 1,2% na faixa etária de 20 a 49 anos, 6,0% na faixa etária de 50 a 64 anos e 1,2% na faixa etária acima de 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 8,2%, acometendo em 6,3% a faixa etária de 20 a 49 anos, 20,0% a faixa etária de 50 a 64 anos e 7,7% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

### **2.4.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Buenópolis que atende a 100% da população da área urbana e realiza coleta também nas comunidades de Curimataí. A frequência de coleta dos RSU é de 6 (seis) vezes

por semana. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada. O município não realiza coleta seletiva, porém possui estudo de implantação da mesma.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Buenópolis é de aproximadamente 7 toneladas/dia, considerando-se a população total.

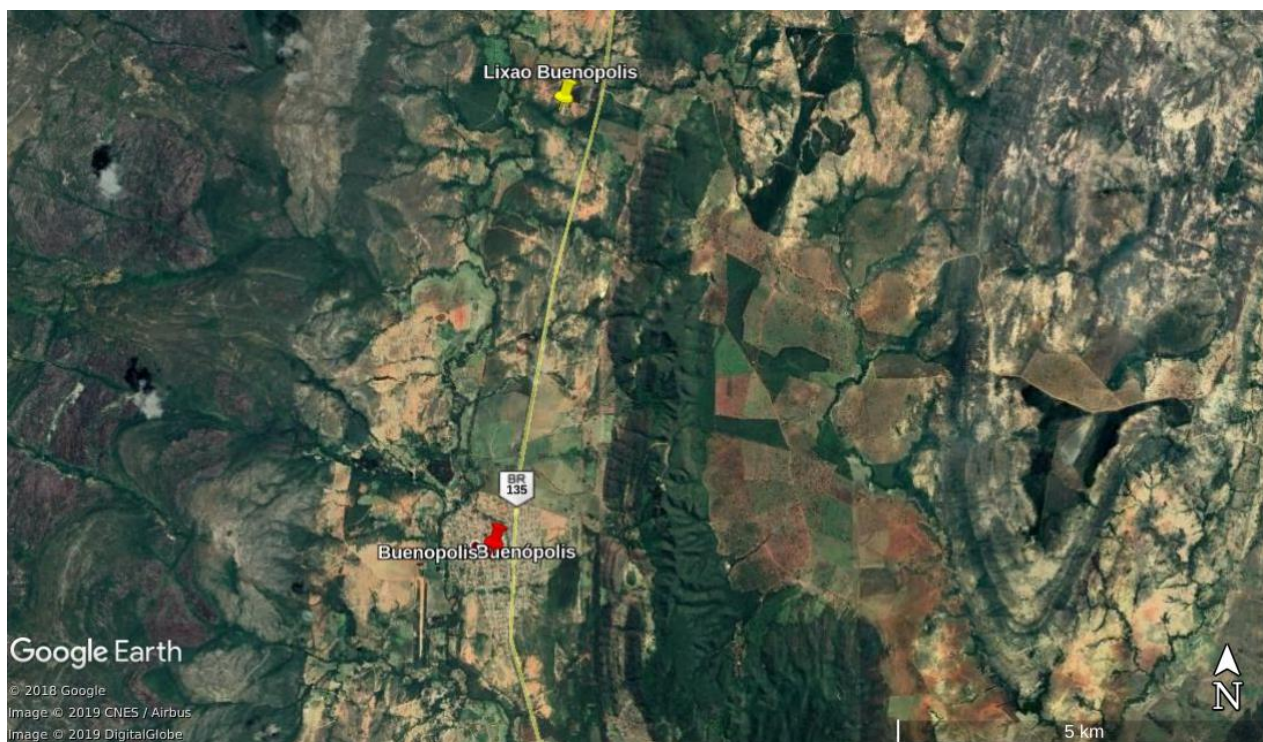
O município não informou número e características de equipamentos que dispõe para realização dos serviços de coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos.

No que refere aos colaboradores o município também não informou o número de funcionários que dispõe para realizar a coleta, transporte e disposição dos RSUs.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro controlado – possui 121.000 m<sup>2</sup> e se localiza ao norte de Buenópolis, percorrendo um caminho de oito quilômetros através da BR-135 sentido de Montes Claros e posteriormente 800m de estrada de terra. O aterro controlado apenas é cercado por arames e não possui placa de identificação na entrada. Não há presença de catadores na área do aterro, porém nota-se a presença de animais. Foi detectada a presença de vala para mitigar o problema de exposição de resíduos, porém a falta de dispositivos de drenagem ocasionou no alagamento da vala. O lixo é coberto com terra semanalmente. O local de depósito dos RSU localiza-se afastados por mais de 200 metros de manancial superficial e, segundo informado pelo Município, o aterro obedece à distância da UC Serra do Cabral. A área ainda possui capacidade para recebimento do lixo. O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

A Figura 12 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Buenópolis, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 12 – Localidade de Buenópolis com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que dispõe de área com 12,10 hectares para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei nº 9/1948. Institui o Código de Posturas Municipais.
- Lei nº 979/1993. Institui o Código Tributário do município de Buenópolis.
- Lei nº 1047/1997. Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e dá outras providências.
- Lei nº 1337/2011. Dispõe sobre o política de proteção, de conservação e de controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Buenópolis-MG.

Buenópolis possui Plano Municipal de Saneamento Básico, no entanto, não foi localizada a lei sobre a aprovação do PMSB.

A Prefeitura Municipal não cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos.

#### **2.4.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto**

A projeção populacional para o município de Buenópolis está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 11 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Buenópolis.

**Tabela 11 – Tendência de evolução da população do município – Buenópolis /MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|------|------------------|-------|--------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 2019 | 7.989            | 2.584 | 10.574 |
| 2020 | 8.009            | 2.596 | 10.605 |
| 2030 | 8.056            | 2.602 | 10.658 |
| 2040 | 7.839            | 2.521 | 10.360 |
| 2050 | 7.350            | 2.355 | 9.705  |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Buenópolis expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de 0,30% a -0,65% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Buenópolis tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### **2.4.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 12 com a projeção populacional do município de Buenópolis tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a

geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 12 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Buenópolis /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 7.989                  | 2.584                 | 10.574                | 0,650                                 | 0,450 | 5,19                            | 1,16  | 6,36  |
| 2.020 | 8.009                  | 2.596                 | 10.605                | 0,657                                 | 0,452 | 5,26                            | 1,17  | 6,43  |
| 2.021 | 8.020                  | 2.590                 | 10.611                | 0,663                                 | 0,455 | 5,32                            | 1,18  | 6,50  |
| 2.022 | 8.032                  | 2.584                 | 10.616                | 0,670                                 | 0,457 | 5,38                            | 1,18  | 6,56  |
| 2.023 | 8.043                  | 2.578                 | 10.621                | 0,676                                 | 0,459 | 5,44                            | 1,18  | 6,62  |
| 2.024 | 8.055                  | 2.572                 | 10.626                | 0,683                                 | 0,461 | 5,50                            | 1,19  | 6,69  |
| 2.025 | 8.066                  | 2.566                 | 10.632                | 0,690                                 | 0,464 | 5,57                            | 1,19  | 6,76  |
| 2.026 | 8.064                  | 2.573                 | 10.637                | 0,697                                 | 0,466 | 5,62                            | 1,20  | 6,82  |
| 2.027 | 8.062                  | 2.580                 | 10.642                | 0,704                                 | 0,468 | 5,67                            | 1,21  | 6,88  |
| 2.028 | 8.060                  | 2.587                 | 10.647                | 0,711                                 | 0,471 | 5,73                            | 1,22  | 6,95  |
| 2.029 | 8.058                  | 2.595                 | 10.653                | 0,718                                 | 0,473 | 5,79                            | 1,23  | 7,01  |
| 2.030 | 8.056                  | 2.602                 | 10.658                | 0,725                                 | 0,475 | 5,84                            | 1,24  | 7,08  |
| 2.031 | 8.041                  | 2.587                 | 10.628                | 0,732                                 | 0,478 | 5,89                            | 1,24  | 7,13  |
| 2.032 | 8.027                  | 2.571                 | 10.598                | 0,740                                 | 0,480 | 5,94                            | 1,23  | 7,17  |
| 2.033 | 8.012                  | 2.556                 | 10.568                | 0,747                                 | 0,483 | 5,99                            | 1,23  | 7,22  |
| 2.034 | 7.997                  | 2.541                 | 10.538                | 0,755                                 | 0,485 | 6,03                            | 1,23  | 7,27  |
| 2.035 | 7.982                  | 2.526                 | 10.508                | 0,762                                 | 0,487 | 6,08                            | 1,23  | 7,31  |
| 2.036 | 7.953                  | 2.525                 | 10.478                | 0,770                                 | 0,490 | 6,12                            | 1,24  | 7,36  |
| 2.037 | 7.925                  | 2.524                 | 10.449                | 0,777                                 | 0,492 | 6,16                            | 1,24  | 7,40  |
| 2.038 | 7.896                  | 2.523                 | 10.419                | 0,785                                 | 0,495 | 6,20                            | 1,25  | 7,45  |
| 2.039 | 7.867                  | 2.522                 | 10.390                | 0,793                                 | 0,497 | 6,24                            | 1,25  | 7,49  |
| 2.040 | 7.839                  | 2.521                 | 10.360                | 0,801                                 | 0,500 | 6,28                            | 1,26  | 7,54  |
| 2.041 | 7.795                  | 2.497                 | 10.293                | 0,809                                 | 0,502 | 6,31                            | 1,25  | 7,56  |
| 2.042 | 7.752                  | 2.474                 | 10.226                | 0,817                                 | 0,505 | 6,33                            | 1,25  | 7,58  |
| 2.043 | 7.709                  | 2.450                 | 10.159                | 0,825                                 | 0,507 | 6,36                            | 1,24  | 7,61  |
| 2.044 | 7.666                  | 2.427                 | 10.093                | 0,834                                 | 0,510 | 6,39                            | 1,24  | 7,63  |
| 2.045 | 7.623                  | 2.404                 | 10.027                | 0,842                                 | 0,512 | 6,42                            | 1,23  | 7,65  |
| 2.046 | 7.568                  | 2.394                 | 9.962                 | 0,850                                 | 0,515 | 6,44                            | 1,23  | 7,67  |
| 2.047 | 7.513                  | 2.384                 | 9.897                 | 0,859                                 | 0,517 | 6,45                            | 1,23  | 7,69  |
| 2.048 | 7.458                  | 2.374                 | 9.832                 | 0,867                                 | 0,520 | 6,47                            | 1,23  | 7,70  |
| 2.049 | 7.404                  | 2.364                 | 9.768                 | 0,876                                 | 0,523 | 6,49                            | 1,24  | 7,72  |
| 2.050 | 7.350                  | 2.355                 | 9.705                 | 0,885                                 | 0,525 | 6,50                            | 1,24  | 7,74  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 6,36 toneladas/dia para a população total de Buenópolis em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 7,74 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Buenópolis apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

#### **2.4.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

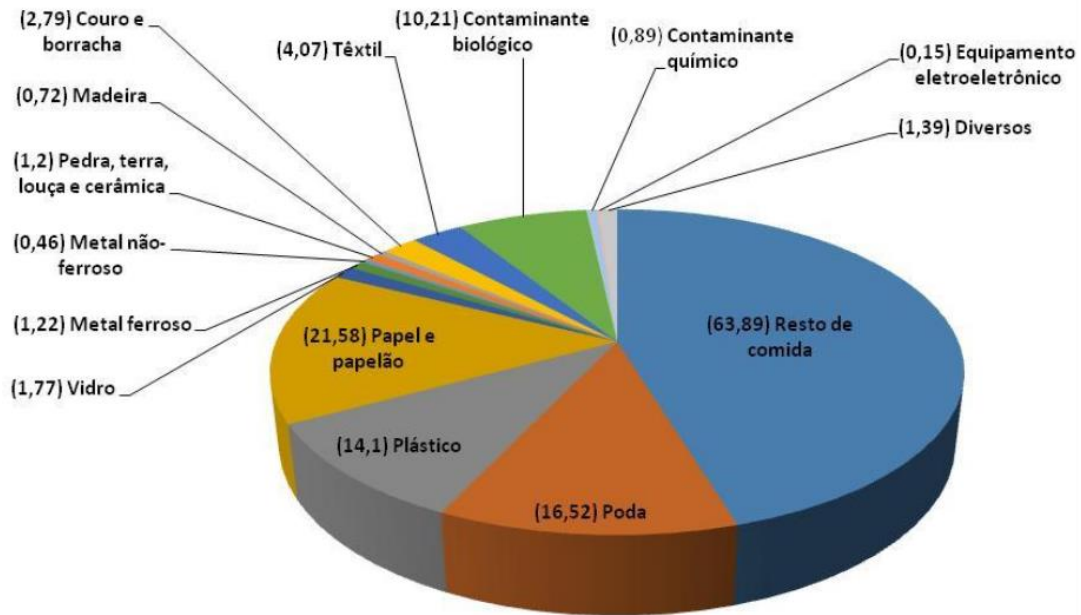
- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Buenópolis estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 3.

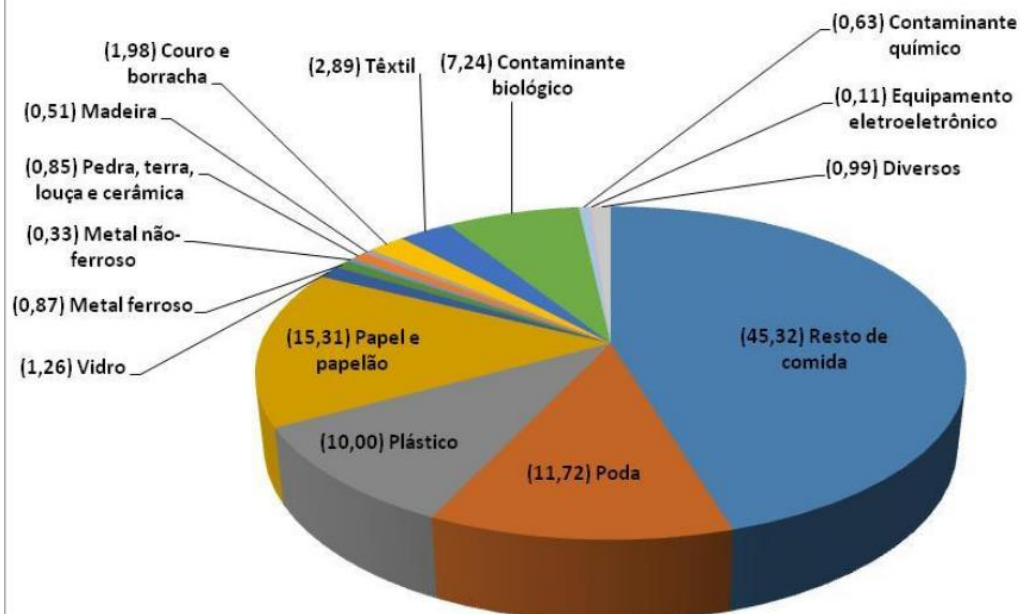


**Gráfico 3 – Composição gravimétrica dos RSU – Buenópolis**

**Composição Gravimétrica dos RSU (Kg) - Buenópolis/MG**



**Composição Gravimétrica dos RSU (%) - Buenópolis/MG**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

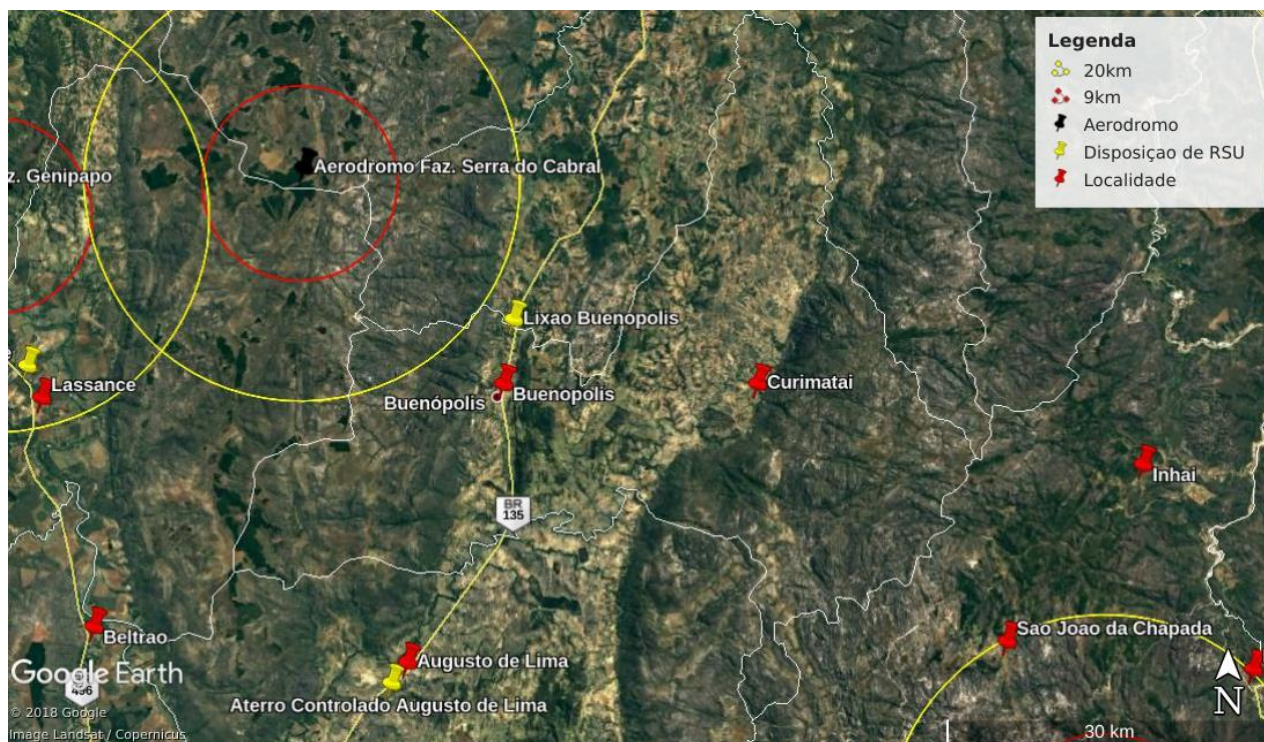


Observa-se que 57,04% (80,41 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 27,76% (39,13 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 6,23% (8,78 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 8,97% (12,64 kg) do total amostrado.

#### **2.4.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária**

O município de Buenópolis não possui aeródromos. Apenas uma pequena área na porção noroeste do município, região montanhosa, encontra-se sob influência da área de gerenciamento do risco aviário do aeródromo Fazenda Serra do Cabral.

A seguir é apresentado na Figura 13 o mapa regional que contém a localização de Buenópolis e do aeródromo adjacente com a demarcação da respectiva AGRA plotada sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 13 – Município de Buenópolis e aeródromo adjacente com a respectiva AGRA**

## 2.5 Caetanópolis

### 2.5.1 Dados Gerais

O município de Caetanópolis está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, microrregião de Sete Lagoas, e possui uma área de 157,21 km<sup>2</sup>. A sede dista aproximadamente 100 km de Belo Horizonte. O município faz divisa com Paraopeba e Sete Lagoas e pode ser acessado por meio da rodovia federal BR-040. Segundo o IBGE possui um aglomerado sem denominação que dista 7 km da sede de Caetanópolis.

Entre 2000 e 2010, a população de Caetanópolis cresceu a uma taxa média anual de 1,77%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 86,34% para 82,10%. Em 2010 viviam, no município, 10.218 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,64%. No estado de Minas Gerais esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 84,16% para 86,34%.

A Tabela 13 apresenta a população de Caetanópolis dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 13 – População de Caetanópolis/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|-------|------------------|-------|--------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 1991  | 6.230            | 1.173 | 7.403  |
| 2000  | 7.400            | 1.171 | 8.571  |
| 2010  | 8.389            | 1.829 | 10.218 |
| 2018* | -                | -     | 11.495 |

Nota: \* Estimativa.

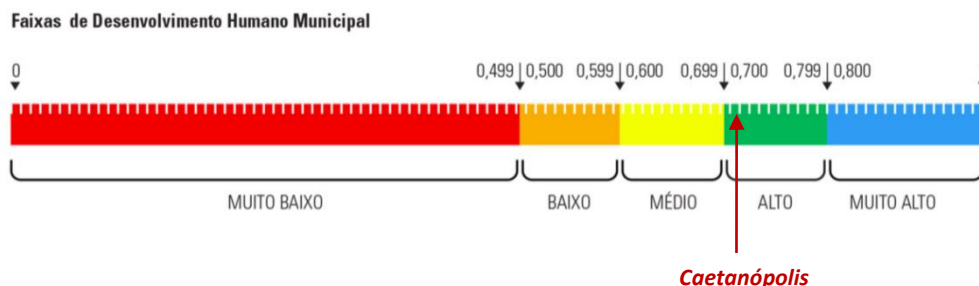
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Caetanópolis é de 65,48 hab/km<sup>2</sup> (CENSO/2010).

### 2.5.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Caetanópolis.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,706, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 195ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do respectivo valor que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 14, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Alto”, cujo limite inferior é de 0,700 e limite superior 0,799.



**Figura 14 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Caetanópolis cresceu 72,37% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 308,43, em 1991, para R\$ 466,19, em 2000, e para R\$ 531,65, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 2,91%. A taxa média anual de crescimento foi de 4,70%, entre 1991 e 2000, e 1,32%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 24,90%, em 1991, para 22,33%, em 2000, e para 6,84%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,45, em 1991, para 0,57, em 2000, e para 0,42, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.5.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Caetanópolis é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 82,10%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O município de Caetanópolis não apresentou informações sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário no SNIS/MCidades.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 82,10% em relação à população total do município e 100% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 7,7%, acometendo 19,4% na faixa etária de 1 a 4 anos, 35,7% na faixa etária de 5 a 9 anos, 7,1% na faixa etária de 10 a 14 anos, 9,3% na faixa etária de 15 a 19 anos, 6,6% na faixa etária de 20 a 49 anos, 6,1% na faixa etária de 50 a 64 anos e 7,8% na faixa etária acima de 65 anos. Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 13,6%, acometendo em 22,2% a faixa etária de 20 a 49 anos, 33,3% a faixa etária de 50 a 64 anos e 4,8% a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### **2.5.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade do Departamento de Obras da Prefeitura Municipal de Caetanópolis que atende a 100% da população da área urbana. Não realiza coleta fora da área urbana do município. A frequência de coleta dos RSU é de 3 (três) vezes por semana no Centro e bairro Nossa Senhora das Graças e de 2 (duas) vezes por semana nos demais bairros. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada. O município não realiza coleta seletiva e nem possui projeto para implantação da mesma.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Caetanópolis é de aproximadamente 8,4 toneladas/dia.

O município não informou número e características de equipamentos que dispõe para realização dos serviços de coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos.

No que refere aos colaboradores o município também não informou o número de funcionários que dispõe para realizar a coleta, transporte e disposição dos RSUs.

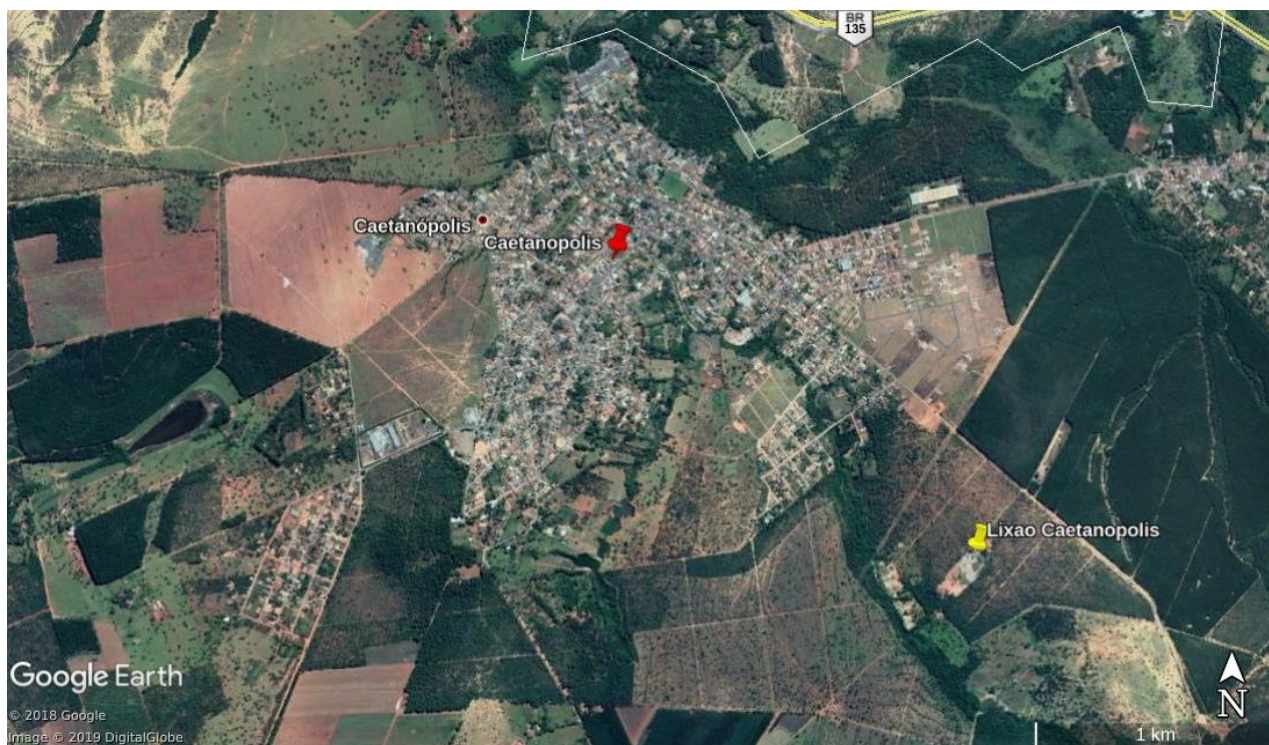
Em relação aos catadores, a prefeitura informou que não existe mais a cooperativa, porém ainda existe atividade informal desses catadores no local de disposição dos resíduos sólidos. No entanto, não soube informar quantas pessoas estão nessa condição.

Apesar de o município ter informado que dispõe o lixo em aterro controlado, as fotos realizadas na época da visita, constantes do questionário, indicam ser um lixão. A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – lixão – fica a 1,0 km da cidade de Caetanópolis, sentido sudeste. Segundo informações disponibilizadas pelo CORESAB, esse terreno é de propriedade da indústria de tecido CEDRO e foi cedido ao município para utilização como depósito de lixo, no entanto, não existe nenhum documento que regule essa cessão de área. O acesso é feito por estrada de terra. O lixão não possui placa de identificação e a área não é cercada. A declividade do terreno é menor que 30%. O local de depósito dos RSU localiza-se fora de área de APP e fora de zona de amortecimento de UCs. Também não existe curso hídrico nas proximidades.

Foi informado pela prefeitura que existe um estudo para execução de aterro de pequeno porte entre Caetanópolis e Paraopeba.

A Figura 15 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Caetanópolis, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.





**Figura 15 – Localidade de Caetanópolis com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que dispõe de área com 10.000 m<sup>2</sup> para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Código de Postura – Lei nº 460 de 15/09/1977. Institui o código de posturas de Caetanópolis e dá outras providências.
- Lei nº 457, 05/08/1977. Dispõe sobre loteamento e dá outras providências.
- Lei nº 472 de 13/12/1977. Dispõe sobre o código de obras do município de Caetanópolis, e dá outras providências.
- Lei nº 887, 30/04/1996. Altera dispositivos da Lei nº 457/77, que dispõe sobre loteamento e dá outras providências.
- Lei Orgânica Municipal de Caetanópolis (03/11/2004).



- Lei complementar nº 09/2005. Institui o código tributário do município de Caetanópolis, e dá outras providências.
- Lei municipal complementar nº 50/2015.
- Decreto nº 2050, 12/05/2016. Cria o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo e dispõe sobre o processo de elaboração da Política Pública de Saneamento e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico.
- Lei complementar nº 51/2017. Dispõe sobre o parcelamento mínimo do solo urbano no município de Caetanópolis, para fins de desmembramento.
- Lei complementar nº 54/2017. Altera a Lei nº 457/77, que dispõe sobre loteamento e dá outras providências.
- Lei complementar nº 56/2017. Altera a lei complementar nº 09, de 30 de dezembro de 2005 - Código Tributário Municipal, em razão de modificações feitas na lei complementar federal nº 116, de 31 de julho de 2003, pela lei complementar federal nº 157, de 29 de dezembro de 2016 e dá outras providências.

Evidencia-se a inexistência de Plano Municipal de Saneamento Básico de Caetanópolis.

A Prefeitura Municipal não cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos.

#### ***2.5.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto***

A projeção populacional para o município de Caetanópolis está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 14 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Caetanópolis.

**Tabela 14 – Tendência de evolução da população do município – Caetanópolis/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|------|------------------|-------|--------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 2019 | 9.075            | 1.953 | 11.028 |
| 2020 | 9.143            | 1.979 | 11.122 |
| 2030 | 9.529            | 2.049 | 11.577 |
| 2040 | 9.508            | 2.030 | 11.538 |
| 2050 | 9.091            | 1.929 | 11.020 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Caetanópolis expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta uma pequena variação em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual varia de 0,85% a -0,46% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Caetanópolis tenha, ao longo desse período, a pequena diminuição da população total.

#### **2.5.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 15 com a projeção populacional do município de Caetanópolis tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 15 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Caetanópolis/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 9.075                  | 1.953                 | 11.028                | 0,650                                 | 0,450 | 5,90                            | 0,88  | 6,78  |
| 2.020 | 9.143                  | 1.979                 | 11.122                | 0,657                                 | 0,452 | 6,00                            | 0,89  | 6,90  |
| 2.021 | 9.190                  | 1.976                 | 11.166                | 0,663                                 | 0,455 | 6,09                            | 0,90  | 6,99  |
| 2.022 | 9.238                  | 1.973                 | 11.211                | 0,670                                 | 0,457 | 6,19                            | 0,90  | 7,09  |
| 2.023 | 9.287                  | 1.970                 | 11.256                | 0,676                                 | 0,459 | 6,28                            | 0,90  | 7,19  |
| 2.024 | 9.335                  | 1.967                 | 11.302                | 0,683                                 | 0,461 | 6,38                            | 0,91  | 7,28  |
| 2.025 | 9.384                  | 1.964                 | 11.347                | 0,690                                 | 0,464 | 6,47                            | 0,91  | 7,39  |
| 2.026 | 9.412                  | 1.980                 | 11.393                | 0,697                                 | 0,466 | 6,56                            | 0,92  | 7,48  |
| 2.027 | 9.441                  | 1.997                 | 11.439                | 0,704                                 | 0,468 | 6,65                            | 0,94  | 7,58  |
| 2.028 | 9.470                  | 2.014                 | 11.485                | 0,711                                 | 0,471 | 6,73                            | 0,95  | 7,68  |
| 2.029 | 9.500                  | 2.032                 | 11.531                | 0,718                                 | 0,473 | 6,82                            | 0,96  | 7,78  |
| 2.030 | 9.529                  | 2.049                 | 11.577                | 0,725                                 | 0,475 | 6,91                            | 0,97  | 7,88  |
| 2.031 | 9.537                  | 2.036                 | 11.574                | 0,732                                 | 0,478 | 6,99                            | 0,97  | 7,96  |
| 2.032 | 9.546                  | 2.024                 | 11.570                | 0,740                                 | 0,480 | 7,06                            | 0,97  | 8,03  |
| 2.033 | 9.554                  | 2.011                 | 11.566                | 0,747                                 | 0,483 | 7,14                            | 0,97  | 8,11  |
| 2.034 | 9.563                  | 1.999                 | 11.562                | 0,755                                 | 0,485 | 7,22                            | 0,97  | 8,19  |
| 2.035 | 9.571                  | 1.987                 | 11.558                | 0,762                                 | 0,487 | 7,29                            | 0,97  | 8,26  |
| 2.036 | 9.559                  | 1.995                 | 11.554                | 0,770                                 | 0,490 | 7,36                            | 0,98  | 8,34  |
| 2.037 | 9.546                  | 2.004                 | 11.550                | 0,777                                 | 0,492 | 7,42                            | 0,99  | 8,41  |
| 2.038 | 9.533                  | 2.013                 | 11.546                | 0,785                                 | 0,495 | 7,49                            | 1,00  | 8,48  |
| 2.039 | 9.521                  | 2.021                 | 11.542                | 0,793                                 | 0,497 | 7,55                            | 1,01  | 8,56  |
| 2.040 | 9.508                  | 2.030                 | 11.538                | 0,801                                 | 0,500 | 7,62                            | 1,01  | 8,63  |
| 2.041 | 9.475                  | 2.010                 | 11.485                | 0,809                                 | 0,502 | 7,67                            | 1,01  | 8,68  |
| 2.042 | 9.442                  | 1.990                 | 11.433                | 0,817                                 | 0,505 | 7,72                            | 1,00  | 8,72  |
| 2.043 | 9.410                  | 1.971                 | 11.380                | 0,825                                 | 0,507 | 7,77                            | 1,00  | 8,77  |
| 2.044 | 9.377                  | 1.951                 | 11.328                | 0,834                                 | 0,510 | 7,82                            | 0,99  | 8,81  |
| 2.045 | 9.344                  | 1.932                 | 11.276                | 0,842                                 | 0,512 | 7,87                            | 0,99  | 8,86  |
| 2.046 | 9.293                  | 1.931                 | 11.224                | 0,850                                 | 0,515 | 7,90                            | 0,99  | 8,90  |
| 2.047 | 9.242                  | 1.931                 | 11.173                | 0,859                                 | 0,517 | 7,94                            | 1,00  | 8,94  |
| 2.048 | 9.192                  | 1.930                 | 11.122                | 0,867                                 | 0,520 | 7,97                            | 1,00  | 8,98  |
| 2.049 | 9.141                  | 1.929                 | 11.071                | 0,876                                 | 0,523 | 8,01                            | 1,01  | 9,02  |
| 2.050 | 9.091                  | 1.929                 | 11.020                | 0,885                                 | 0,525 | 8,04                            | 1,01  | 9,06  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 6,78 toneladas/dia para a população total de Caetanópolis em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 9,06 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Caetanópolis apresente tendência de estabilização ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de

lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1% a.a. e 0,5% a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

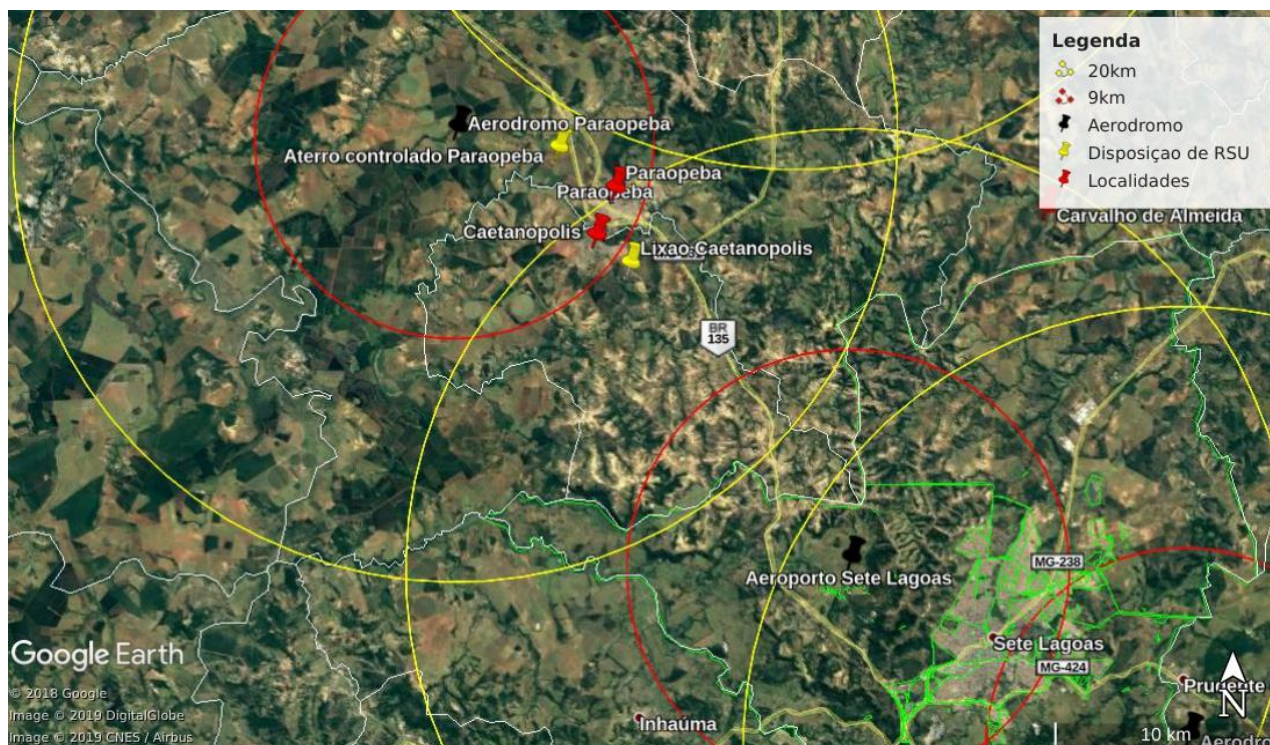
#### **2.5.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

O município não apresentou estudo de composição gravimétrica.

#### **2.5.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária**

O município de Caetanópolis não possui aeródromos. No entanto, as áreas de gerenciamento do risco aviário dos aeródromos de Paraopeba e Sete Lagoas, abrangem parte do município. No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois essas áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 16 o mapa regional que contém a localização de Caetanópolis e dos aeródromos adjacentes com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 16 – Município de Caetanópolis, aeródromos adjacentes e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o lixão de Caetanópolis se encontra dentro da área de 20 km das AGRAs dos aeródromos de Paraopeba e Sete Lagoas. Existe necessidade de verificação de influência da AGRA sob a área disponível de 10.000 m<sup>2</sup> informada pelo município.

Pode-se notar também que a integralidade do território de Caetanópolis fica dentro do limite dos 20 km dos aeródromos adjacentes embora não esteja sob influência do núcleo da AGRA (área até 9 km de raio a partir do centro do aeródromo).

É bom reforçar que as AGRAs na faixa entre 9 km e 20 km não são impeditivos para implantação de aterros sanitários, apenas acentuam a necessidade de elaboração de estudos e planos sujeitos à aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC/Ministério da Defesa. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.6 Cordisburgo

### 2.6.1 Dados Gerais

O município de Cordisburgo está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, microrregião de Sete Lagoas, e possui uma área de 824,67 km<sup>2</sup>. A sede dista aproximadamente 117 km de Belo Horizonte. O município faz divisa com Curvelo, Paraopeba, Araçuaí, Jequitibá, Santana de Pirapama e pode ser acessado por meio das rodovias estaduais MG-231 e LMG-754. Possui o distrito de Lagoa Bonita que dista 15 km da sede de Cordisburgo.

Entre 2000 e 2010, a população de Cordisburgo cresceu a uma taxa média anual de -0,17%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 66,74% para 68,78%. Em 2010 viviam, no município, 8.667 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,09%. No estado de Minas Gerais esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 63,02% para 66,74%.

A Tabela 16 apresenta a população de Cordisburgo dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 16 – População de Cordisburgo/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 5.326            | 3.125 | 8.451 |
| 2000  | 5.688            | 2.834 | 8.522 |
| 2010  | 5.961            | 2.706 | 8.667 |
| 2018* | -                | -     | 8.883 |

Nota: \* Estimativa.

Fonte: CENSO / IBGE, 2010

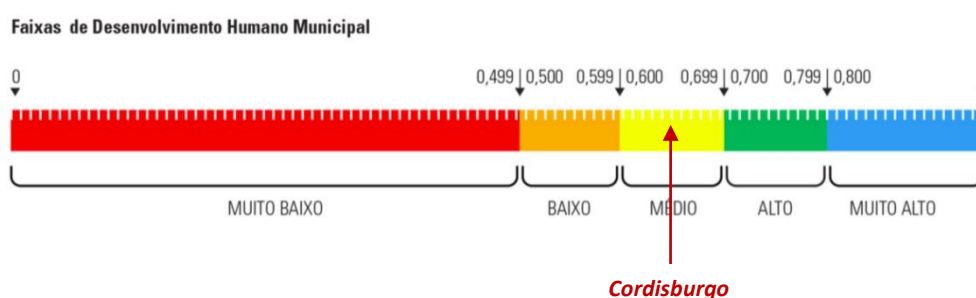
A densidade demográfica de Cordisburgo é de 10,52 hab/km<sup>2</sup> (CENSO/2010).



## 2.6.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Cordisburgo.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,656, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 509ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 17, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 17 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Cordisburgo cresceu 114,53% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 205,14, em 1991, para R\$ 358,07, em 2000, e para R\$ 440,09, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,10%. A taxa média anual de crescimento foi de 6,38%, entre 1991 e 2000, e 2,08%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 54,08%, em 1991, para 34,91%, em 2000, e para 15,81%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,51, em 1991, para 0,56, em 2000, e para 0,46, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### **2.6.3 Perfil sanitário**

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Cordiburgo é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 68,78%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário também é operado pela COPASA e o índice de atendimento da população total é de 37,38%, sendo que o percentual da população urbana atendida pelo serviço de coleta de esgoto é de 54,35% e a população rural não é atendida com esse serviço. O tratamento de esgoto referente ao percentual coletado é 86,92% município, ou seja, 47,24% da população urbana tem o esgoto coletado e tratado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 95,76% em relação à população total do município e 98,75% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 1,8%, acometendo 14,3% na faixa etária de 1 a 4 anos, 0,7% na faixa de 20 a 49 anos, 3,6% na faixa de 50 a 64 anos e 3,0% na faixa etária acima de 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 4,8%, acometendo em 7,4% a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

### **2.6.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Cordisburgo a 100% da população da área urbana e realiza coleta também na comunidade Lagoa Bonita. A frequência de coleta dos RSU é diária no centro da cidade e de 3 (três) vezes por semana nos bairros. Em Lagoa Bonita a coleta é realizada 2 (duas) vezes por

semana. O município não realiza coleta seletiva. Os resíduos do serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (Colefar) de 15 em 15 dias. Para recolhimento e descarte adequado de pneus o município e a Associação Reciclanip possuem um termo de cooperação mútua firmado em 2017 e válido por 5 anos. As localidades rurais praticam a queima dos resíduos sólidos gerados.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Cordisburgo é de aproximadamente 5 toneladas/dia, considerando-se a população total.

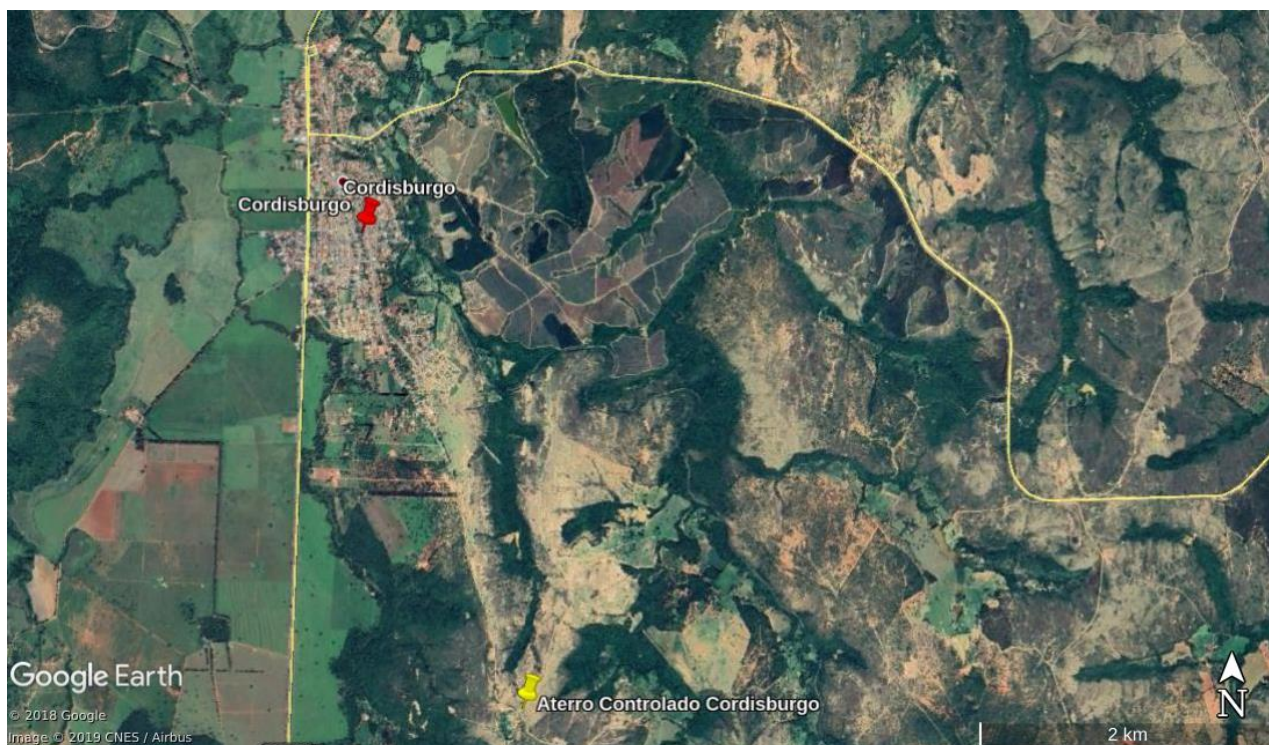
A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

- 01 (um) Trator com carreta,
- 01 (um) Caminhão caçamba (usado eventualmente).

No que refere aos colaboradores o município dispõe de 4 (quatro) funcionários que realizam os serviços de coleta e disposição.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município. A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro controlado – fica a 2,0 km da cidade de Cordisburgo, sentido sul, em topo de morro e possui área de 22.413m<sup>2</sup>. Segundo informações disponibilizadas pelo CORESAB, a área para a disposição dos RSUs possui cercamento com arame farpado e cerca viva apenas no perímetro frontal. Possui porteira e placa de identificação. Na data da visita o lixo estava exposto e havia presença de animais. Não há presença de catadores na área. O lixo é coberto com terra semanalmente. A declividade do terreno é igual ou menor que 30%. Não possui manancial superficial próximo ao local do depósito. O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

A Figura 18 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Cordisburgo, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 18 – Localidade de Cordisburgo com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que não dispõe de nenhuma área para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei Orgânica do Município de Cordisburgo (21/03/1999).
- Lei nº 1320, 03/03/2000. Altera o código de posturas e institui o código de vigilância sanitária de Cordisburgo estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- Lei Complementar nº 102/2017. Institui o novo código tributário do município e dá outras providências.

O município possui Plano Municipal de Saneamento Básico, no entanto não foi localizada a Lei que dispõe sobre a aprovação do PMSB.

A Prefeitura Municipal não cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos. A única cobrança é a taxa para recolhimento de entulho no valor de R\$ 24,75 que é cobrada no IPTU.

#### 2.6.5 *Projeção populacional para o horizonte de projeto*

A projeção populacional para o município de Cordisburgo está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 17 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Cordisburgo.

**Tabela 17 – Tendência de evolução da população do município – Cordisburgo/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 6.239            | 2.817 | 9.055 |
| 2020 | 6.264            | 2.835 | 9.100 |
| 2030 | 6.362            | 2.871 | 9.233 |
| 2040 | 6.220            | 2.796 | 9.016 |
| 2050 | 5.816            | 2.604 | 8.420 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Cordisburgo expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de 0,49 a -0,68 no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Cordisburgo tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### 2.6.6 *Cálculo da geração de resíduos*

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 18 com a projeção populacional do município de Cordisburgo tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a



geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 18 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Cordisburgo/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 6.239                  | 2.817                 | 9.055                 | 0,650                                 | 0,450 | 4,06                            | 1,27  | 5,32  |
| 2.020 | 6.264                  | 2.835                 | 9.100                 | 0,657                                 | 0,452 | 4,11                            | 1,28  | 5,39  |
| 2.021 | 6.280                  | 2.833                 | 9.113                 | 0,663                                 | 0,455 | 4,16                            | 1,29  | 5,45  |
| 2.022 | 6.295                  | 2.831                 | 9.126                 | 0,670                                 | 0,457 | 4,22                            | 1,29  | 5,51  |
| 2.023 | 6.310                  | 2.829                 | 9.139                 | 0,676                                 | 0,459 | 4,27                            | 1,30  | 5,57  |
| 2.024 | 6.325                  | 2.827                 | 9.153                 | 0,683                                 | 0,461 | 4,32                            | 1,30  | 5,63  |
| 2.025 | 6.341                  | 2.825                 | 9.166                 | 0,690                                 | 0,464 | 4,38                            | 1,31  | 5,69  |
| 2.026 | 6.345                  | 2.834                 | 9.179                 | 0,697                                 | 0,466 | 4,42                            | 1,32  | 5,74  |
| 2.027 | 6.349                  | 2.843                 | 9.193                 | 0,704                                 | 0,468 | 4,47                            | 1,33  | 5,80  |
| 2.028 | 6.354                  | 2.852                 | 9.206                 | 0,711                                 | 0,471 | 4,52                            | 1,34  | 5,86  |
| 2.029 | 6.358                  | 2.862                 | 9.220                 | 0,718                                 | 0,473 | 4,57                            | 1,35  | 5,92  |
| 2.030 | 6.362                  | 2.871                 | 9.233                 | 0,725                                 | 0,475 | 4,61                            | 1,36  | 5,98  |
| 2.031 | 6.355                  | 2.856                 | 9.211                 | 0,732                                 | 0,478 | 4,65                            | 1,36  | 6,02  |
| 2.032 | 6.347                  | 2.842                 | 9.189                 | 0,740                                 | 0,480 | 4,70                            | 1,36  | 6,06  |
| 2.033 | 6.340                  | 2.828                 | 9.168                 | 0,747                                 | 0,483 | 4,74                            | 1,36  | 6,10  |
| 2.034 | 6.332                  | 2.814                 | 9.146                 | 0,755                                 | 0,485 | 4,78                            | 1,36  | 6,14  |
| 2.035 | 6.324                  | 2.800                 | 9.124                 | 0,762                                 | 0,487 | 4,82                            | 1,36  | 6,18  |
| 2.036 | 6.303                  | 2.799                 | 9.102                 | 0,770                                 | 0,490 | 4,85                            | 1,37  | 6,22  |
| 2.037 | 6.283                  | 2.798                 | 9.081                 | 0,777                                 | 0,492 | 4,88                            | 1,38  | 6,26  |
| 2.038 | 6.262                  | 2.797                 | 9.059                 | 0,785                                 | 0,495 | 4,92                            | 1,38  | 6,30  |
| 2.039 | 6.241                  | 2.797                 | 9.038                 | 0,793                                 | 0,497 | 4,95                            | 1,39  | 6,34  |
| 2.040 | 6.220                  | 2.796                 | 9.016                 | 0,801                                 | 0,500 | 4,98                            | 1,40  | 6,38  |
| 2.041 | 6.186                  | 2.769                 | 8.955                 | 0,809                                 | 0,502 | 5,00                            | 1,39  | 6,40  |
| 2.042 | 6.151                  | 2.742                 | 8.894                 | 0,817                                 | 0,505 | 5,03                            | 1,38  | 6,41  |
| 2.043 | 6.117                  | 2.716                 | 8.833                 | 0,825                                 | 0,507 | 5,05                            | 1,38  | 6,43  |
| 2.044 | 6.083                  | 2.690                 | 8.773                 | 0,834                                 | 0,510 | 5,07                            | 1,37  | 6,44  |
| 2.045 | 6.049                  | 2.664                 | 8.713                 | 0,842                                 | 0,512 | 5,09                            | 1,36  | 6,46  |
| 2.046 | 6.002                  | 2.652                 | 8.653                 | 0,850                                 | 0,515 | 5,10                            | 1,37  | 6,47  |
| 2.047 | 5.955                  | 2.640                 | 8.594                 | 0,859                                 | 0,517 | 5,11                            | 1,37  | 6,48  |
| 2.048 | 5.908                  | 2.628                 | 8.536                 | 0,867                                 | 0,520 | 5,12                            | 1,37  | 6,49  |
| 2.049 | 5.862                  | 2.616                 | 8.478                 | 0,876                                 | 0,523 | 5,14                            | 1,37  | 6,50  |
| 2.050 | 5.816                  | 2.604                 | 8.420                 | 0,885                                 | 0,525 | 5,15                            | 1,37  | 6,51  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 5,32 toneladas/dia para a população total de Cordisburgo em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 6,51 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).



Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Cordisburgo apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

#### **2.6.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

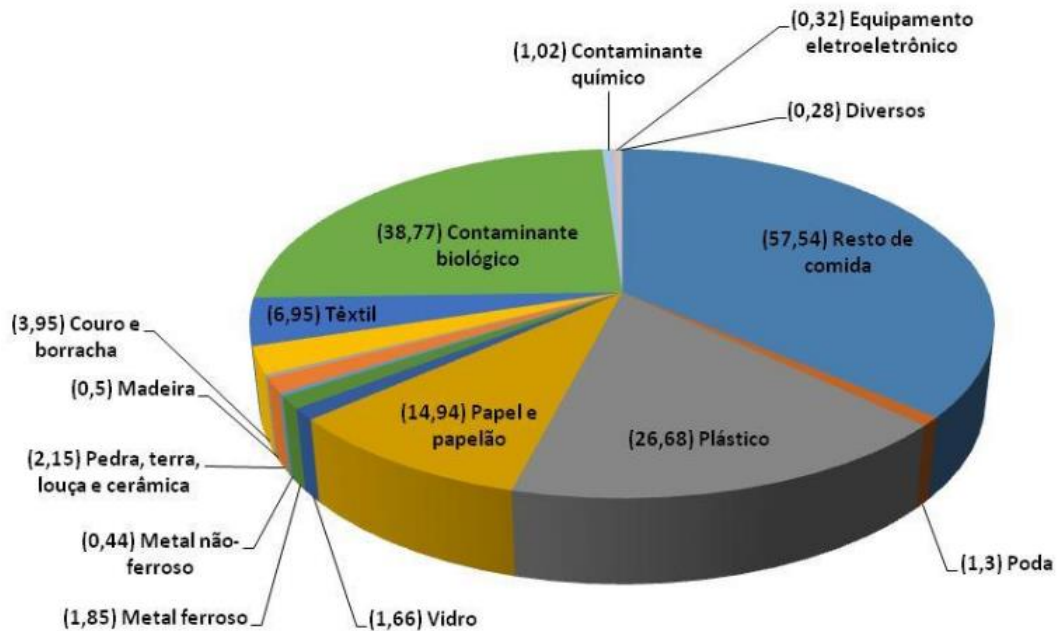
A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

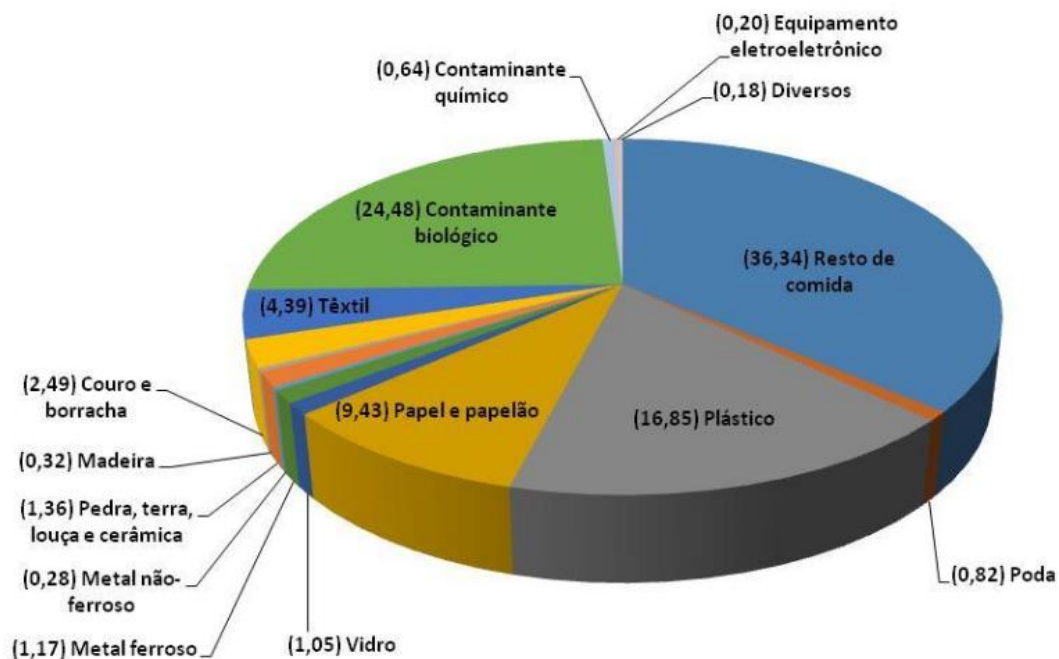
Os resultados da composição gravimétrica de Cordisburgo estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 4.

**Gráfico 4 – Composição gravimétrica dos RSU – Cordisburgo**

**Composição Gravimétrica dos RSU (Kg) - Cordisburgo/MG**



**Composição Gravimétrica dos RSU (%) - Cordisburgo/MG**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

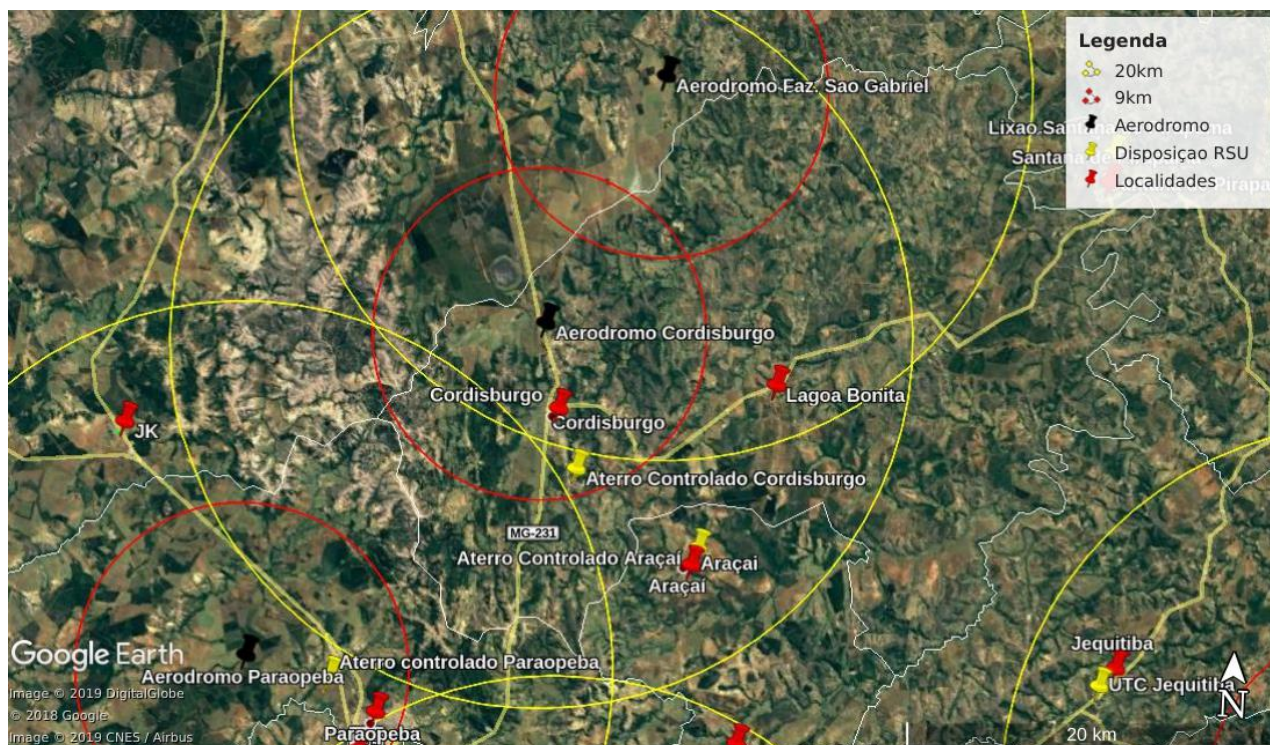
Observa-se que 37,16% (58,84 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 28,78% (45,57 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 8,56% (13,55 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 25,51% (40,39 kg) do total amostrado.

#### **2.6.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária**

O município de Cordisburgo possui um aeródromo localizado nas coordenadas 19° 05' 14" S / 44° 19' 40" W, denominado Aeródromo Alberto Ramos, de caráter privado. Esse aeródromo encontra-se a norte da sede municipal a aproximadamente 4 km do centro da sede urbana. Além da influência da área de gerenciamento do risco aviário do próprio aeródromo, o município também está sob a abrangência das áreas de gerenciamento do risco aviário dos aeródromos de Curvelo e Paraopeba.

No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois essas áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 19 o mapa regional que contém a localização de Cordisburgo e seu aeródromo, assim como os aeródromos adjacentes, com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 19 – Município de Cordisburgo, aeródromos e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o Aterro Controlado de Cordisburgo encontra-se dentro da área de 9 km (núcleo) da AGRA de seu aeródromo. Aliás, pode-se notar que boa parte do território de Cordisburgo, a exceção da porção sudeste do município, fica dentro do limite das AGRAs.

É bom reforçar que as AGRAs na faixa entre 9 km e 20 km não são impeditivos para implantação de aterros sanitários, apenas acentuam a necessidade de elaboração de estudos e planos sujeitos à aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC/Ministério da Defesa. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.7 Corinto

### 2.7.1 Dados Gerais

O município de Corinto está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião central mineira, microrregião de Curvelo. A cidade de Corinto fica a 205 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes ao município são Curvelo, Morro da Garça, Felixlândia, Três Marias, Lassance, Augusto de Lima e Santo Hipólito. O município de Corinto ocupa



aproximadamente uma área de 2.525,397 km<sup>2</sup>. A cidade é cortada pelas rodovias BR-135, BR-496 e MG-220.

Entre 2000 e 2010, a população de Corinto cresceu a uma taxa média anual de -0,26%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 87,39% para 88,63%. Em 2010 viviam, no município, 23.914 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,25%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 77,79% para 87,39%. A Tabela 19 apresenta a população de Corinto dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 19 – População de Corinto/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|-------|------------------|-------|--------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 1991  | 19.522           | 5.574 | 25.096 |
| 2000  | 21.450           | 3.096 | 24.546 |
| 2010  | 21.194           | 2.720 | 23.914 |
| 2018* | -                | -     | 23.797 |

Nota: \* Estimativa.

Fonte: CENSO / IBGE, 2010

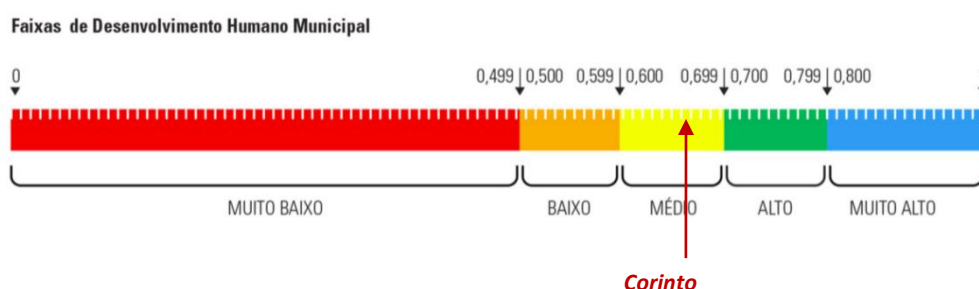
A densidade demográfica de Corinto é de 9,47 hab/km<sup>2</sup> (CENSO/2010).

### 2.7.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Corinto.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,680, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 352<sup>a</sup> posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 20,

enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 20 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Corinto cresceu 71,35% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 291,55, em 1991, para R\$ 383,18, em 2000, e para R\$ 499,56, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 2,87%. A taxa média anual de crescimento foi de 3,08%, entre 1991 e 2000, e 2,69%, entre 2000 e 2010.

A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 49,51%, em 1991, para 33,41%, em 2000, e para 18,29%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,59, em 1991, para 0,57, em 2000, e para 0,53, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.7.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Corinto é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 88,62%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário também é operado pela COPASA e o índice de atendimento da população total é de 88,62%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta



de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos a operação é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 93,12% em relação à população total do município e 100% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 2,1%, acometendo 9,3% na faixa etária menor que 1 ano, 5,0% na faixa de 10 a 14 anos, 1,9% na faixa de 15 a 19 anos, 1,6% na faixa de 20 a 49 anos, 1,4% na faixa etária de 50 a 64 anos e 1,9% na faixa etária acima de 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 7,8%, acometendo em 12,9% na faixa de 20 a 49 anos, 6,7% a faixa etária de 50 a 64 anos e 7,1% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.7.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Corinto que atende a 100% da população da área urbana e realiza coleta também nas comunidades de Contria, Beltrão e o povoado denominado Lavado. A frequência de coleta dos RSU é de 6 (seis) vezes por semana. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada COLEFAR. Já a coleta de resíduos de construção civil é feita pela empresa terceirizada ROCAR. O município não realiza coleta seletiva, este serviço já ocorreu, porém por falta de recursos a coleta foi interrompida. Não existem catadores organizados em cooperativa ou outro formato.

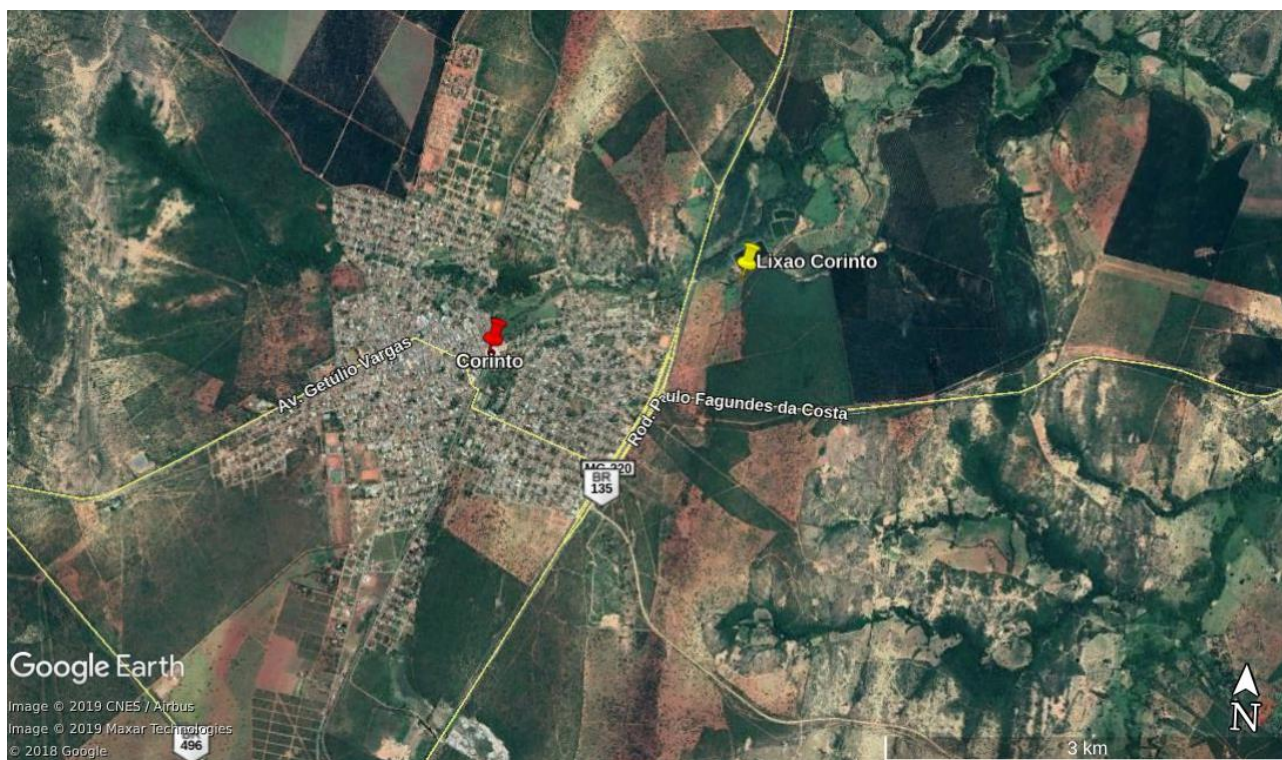
O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Corinto é de aproximadamente 15 toneladas/dia, considerando-se a população total.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

- 01 (um) Retro escavadeira,
- 02 (dois) caminhões prensa,
- 01 (um) Pá carregadeira.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – Lixão a Céu Aberto – possui 25.470 m<sup>2</sup> e fica a de 2,0 km da cidade de Corinto, a norte e a leste com a estrada Corinto - Tomaz Gonzaga. O Lixão apenas é cercado por arames e não possui placa de identificação na entrada, porém devido a ato de vandalismo há problemas no cercado. Há presença de catadores ou animais na área. O local de depósito dos RSU localiza-se afastados por mais de 200 metros de manancial superficial, APP e UC. O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

A Figura 21 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Corinto, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 21 – Localidade de Corinto com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que possui um terreno de 25,7 ha, onde funciona o atual depósito de lixo e que pode ser utilizado para construção de estruturas que se fizerem necessárias.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei Complementar nº 15/2007 – Institui o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano Integrado e Sustentável do Município de Corinto/MG.
- Lei Complementar nº 1/2009 – Dispõe sobre o Código Posturas do Município de Corint/MG.
- Lei Complementar nº 05/2009 – Institui o Código Ambiental do Município de Corinto/MG.
- Código Tributário Municipal - Lei nº 1576/2009 Institui Novo Código Tributário do Município de Corinto/MG, consolida a Legislação Tributária e dá outras providências.

- Lei Complementar nº 04/2009 – Institui a Lei Complementar de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Corinto/MG.
- Lei nº 1683/2012 – Dispõe sobre a Política de Proteção, Conservação e Controle do Meio Ambiente e da melhoria da qualidade de vida no Município de Corinto.
- PMSB – Lei nº 1.735/2015 Institui a Política Municipal de Saneamento Básico.

Assim, conforme elencado acima, verifica-se a existência de Plano Municipal de Saneamento Básico de Corinto inclusive já aprovado pela Câmara Municipal e sancionado por meio da Lei nº 1.735/2015.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos. Em 2017 foram arrecadados R\$50.743,43 (cinquenta mil setecentos e quarenta e três reais e quarenta e três centavos) com taxas de limpeza que tem sua cobrança vinculada com a taxa de IPTU.

### 2.7.5 *Projeção populacional para o horizonte de projeto*

A projeção populacional para o município de Corinto está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 20 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Corinto.

**Tabela 20 – Tendência de evolução da população do município – Corinto/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|------|------------------|-------|--------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 2019 | 20.505           | 2.597 | 23.102 |
| 2020 | 20.413           | 2.600 | 23.013 |
| 2030 | 19.113           | 2.414 | 21.527 |
| 2040 | 17.277           | 2.165 | 19.442 |
| 2050 | 15.176           | 1.890 | 17.066 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Corinto expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de -0,38% a -1,30% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Corinto tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### ***2.7.6 Cálculo da geração de resíduos***

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 21 com a projeção populacional do município de Corinto tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 21 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Corinto/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 20.505                 | 2.597                 | 23.102                | 0,650                                 | 0,450 | 13,33                           | 1,17  | 14,50 |
| 2.020 | 20.413                 | 2.600                 | 23.013                | 0,657                                 | 0,452 | 13,40                           | 1,18  | 14,58 |
| 2.021 | 20.296                 | 2.564                 | 22.860                | 0,663                                 | 0,455 | 13,46                           | 1,17  | 14,62 |
| 2.022 | 20.180                 | 2.528                 | 22.708                | 0,670                                 | 0,457 | 13,51                           | 1,15  | 14,67 |
| 2.023 | 20.065                 | 2.492                 | 22.557                | 0,676                                 | 0,459 | 13,57                           | 1,14  | 14,72 |
| 2.024 | 19.951                 | 2.456                 | 22.407                | 0,683                                 | 0,461 | 13,63                           | 1,13  | 14,76 |
| 2.025 | 19.837                 | 2.421                 | 22.258                | 0,690                                 | 0,464 | 13,69                           | 1,12  | 14,81 |
| 2.026 | 19.690                 | 2.420                 | 22.110                | 0,697                                 | 0,466 | 13,72                           | 1,13  | 14,85 |
| 2.027 | 19.544                 | 2.419                 | 21.963                | 0,704                                 | 0,468 | 13,76                           | 1,13  | 14,89 |
| 2.028 | 19.399                 | 2.417                 | 21.816                | 0,711                                 | 0,471 | 13,79                           | 1,14  | 14,93 |
| 2.029 | 19.255                 | 2.416                 | 21.671                | 0,718                                 | 0,473 | 13,83                           | 1,14  | 14,97 |
| 2.030 | 19.113                 | 2.414                 | 21.527                | 0,725                                 | 0,475 | 13,86                           | 1,15  | 15,01 |
| 2.031 | 18.936                 | 2.373                 | 21.309                | 0,732                                 | 0,478 | 13,87                           | 1,13  | 15,00 |
| 2.032 | 18.761                 | 2.331                 | 21.093                | 0,740                                 | 0,480 | 13,88                           | 1,12  | 15,00 |
| 2.033 | 18.588                 | 2.291                 | 20.879                | 0,747                                 | 0,483 | 13,89                           | 1,11  | 14,99 |
| 2.034 | 18.416                 | 2.251                 | 20.667                | 0,755                                 | 0,485 | 13,90                           | 1,09  | 14,99 |
| 2.035 | 18.246                 | 2.211                 | 20.458                | 0,762                                 | 0,487 | 13,91                           | 1,08  | 14,98 |
| 2.036 | 18.048                 | 2.202                 | 20.250                | 0,770                                 | 0,490 | 13,89                           | 1,08  | 14,97 |
| 2.037 | 17.852                 | 2.193                 | 20.045                | 0,777                                 | 0,492 | 13,88                           | 1,08  | 14,96 |
| 2.038 | 17.658                 | 2.184                 | 19.842                | 0,785                                 | 0,495 | 13,87                           | 1,08  | 14,95 |
| 2.039 | 17.467                 | 2.174                 | 19.641                | 0,793                                 | 0,497 | 13,85                           | 1,08  | 14,93 |
| 2.040 | 17.277                 | 2.165                 | 19.442                | 0,801                                 | 0,500 | 13,84                           | 1,08  | 14,92 |
| 2.041 | 17.065                 | 2.125                 | 19.190                | 0,809                                 | 0,502 | 13,81                           | 1,07  | 14,87 |
| 2.042 | 16.856                 | 2.086                 | 18.941                | 0,817                                 | 0,505 | 13,77                           | 1,05  | 14,83 |
| 2.043 | 16.649                 | 2.047                 | 18.696                | 0,825                                 | 0,507 | 13,74                           | 1,04  | 14,78 |
| 2.044 | 16.445                 | 2.009                 | 18.454                | 0,834                                 | 0,510 | 13,71                           | 1,02  | 14,73 |
| 2.045 | 16.243                 | 1.972                 | 18.215                | 0,842                                 | 0,512 | 13,68                           | 1,01  | 14,69 |
| 2.046 | 16.024                 | 1.955                 | 17.979                | 0,850                                 | 0,515 | 13,63                           | 1,01  | 14,63 |
| 2.047 | 15.808                 | 1.939                 | 17.746                | 0,859                                 | 0,517 | 13,58                           | 1,00  | 14,58 |
| 2.048 | 15.594                 | 1.922                 | 17.516                | 0,867                                 | 0,520 | 13,53                           | 1,00  | 14,53 |
| 2.049 | 15.384                 | 1.906                 | 17.289                | 0,876                                 | 0,523 | 13,48                           | 1,00  | 14,47 |
| 2.050 | 15.176                 | 1.890                 | 17.066                | 0,885                                 | 0,525 | 13,43                           | 0,99  | 14,42 |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 14,50 toneladas/dia para a população total de Corinto em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos é reduzida à quantidade de 14,42 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).



Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Corinto apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

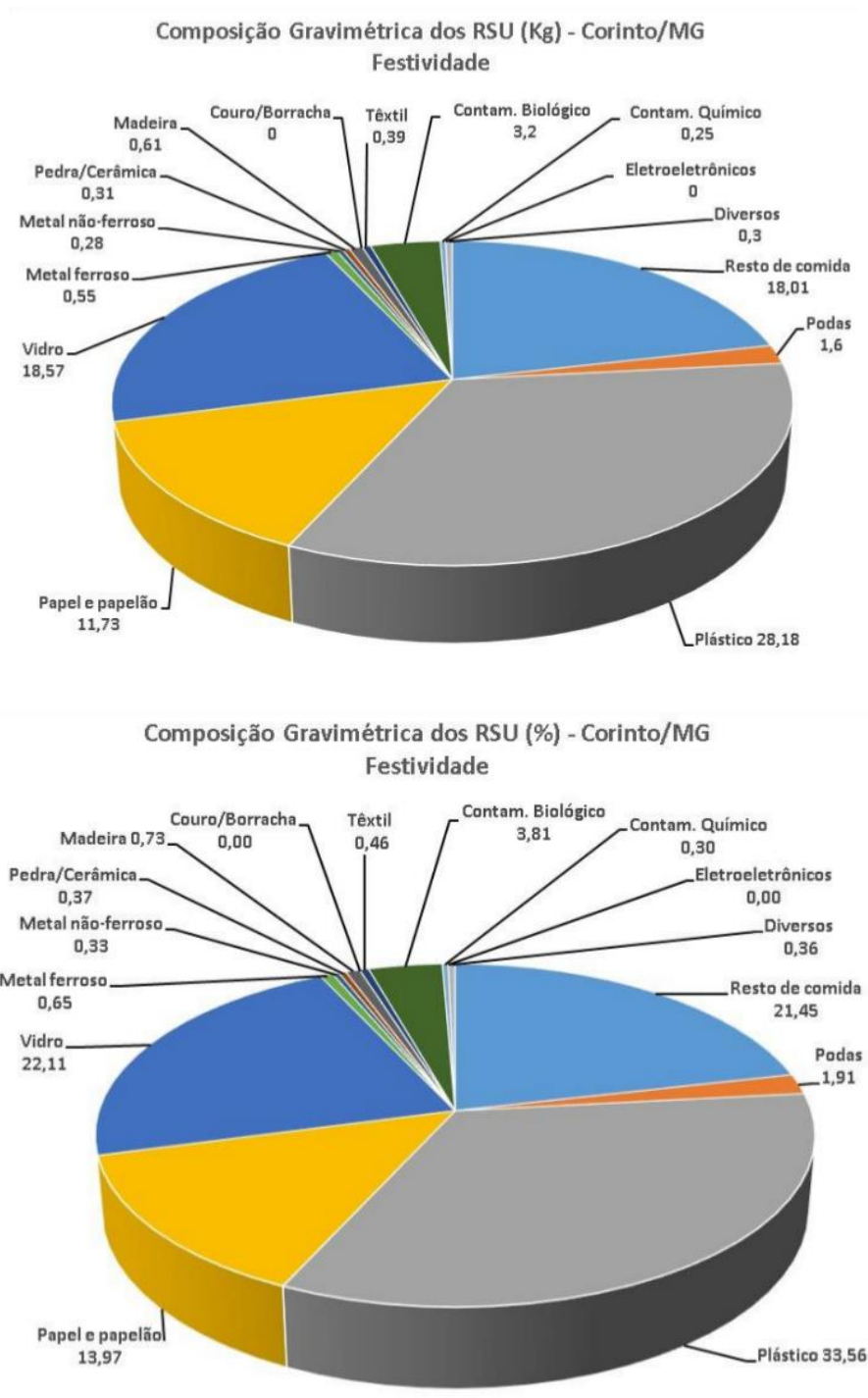
### **2.7.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Corinto estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 5.

**Gráfico 5 – Composição gravimétrica dos RSU – Corinto**



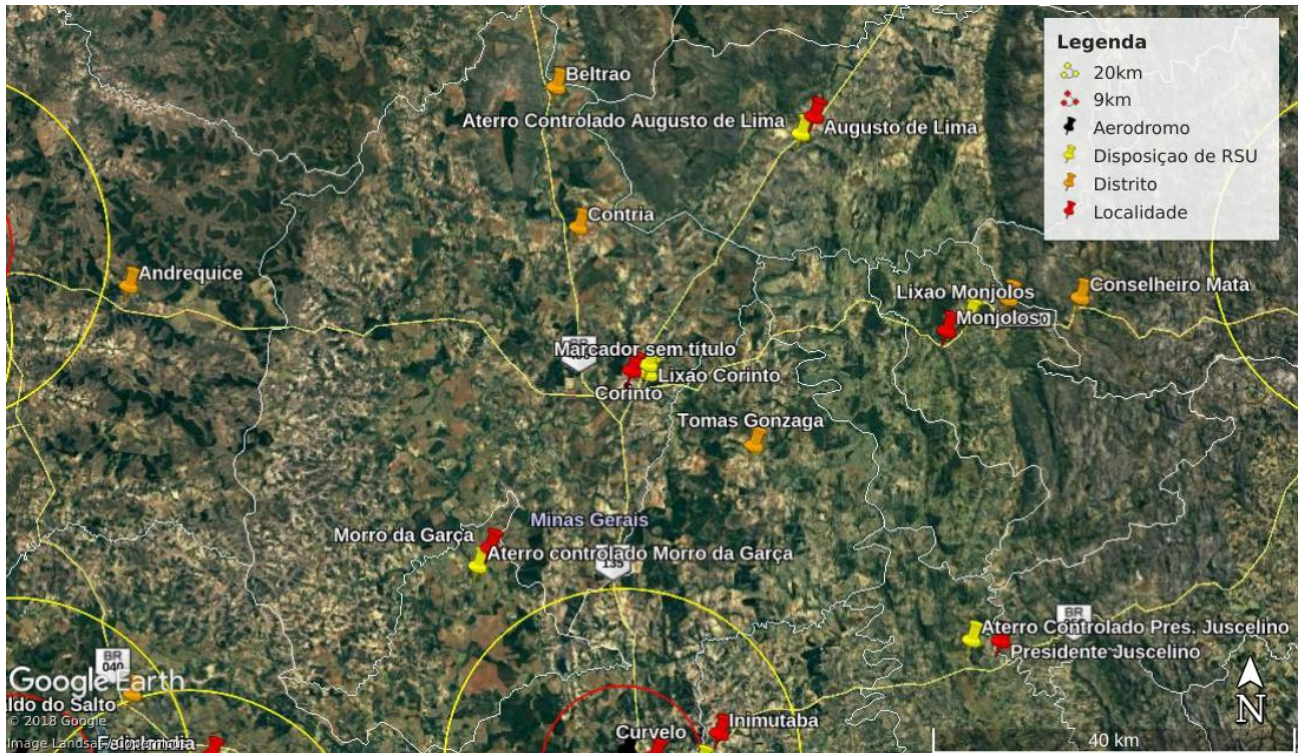
Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

Observa-se que 21,45% (18,01 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 70,62% (59,31 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 1,56% (1,31 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 4,47% (3,75 kg) do total amostrado.

#### ***2.7.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária***

O município de Corinto não possui aeródromos e não sofre influência de áreas de gerenciamento do risco aviário adjacentes.

A seguir é apresentado na Figura 22 o mapa regional que contém a localização de Corinto plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 22 – Município de Corinto, aeródromos adjacentes e respectivas AGRAs**

## 2.8 Curvelo

### 2.8.1 Dados Gerais

O Município de Curvelo se encontra localizado na mesorregião central do estado de Minas Gerais, estando aproximadamente a 170 quilômetros da capital estadual, Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Curvelo são Santo Hipólito, Presidente Juscelino e Inimutaba à leste, Corinto, Morro da Garça e Felixlândia à oeste, e ao sul Pompéu, Paraopeba e Cordisburgo.

O município de Curvelo ocupa aproximadamente uma área de 3.296,200 km<sup>2</sup>. A cidade é cortada pela BR-135, LMG-754 e BR-259.

Curvelo insere-se no Alto São Francisco, uma das quatro áreas de subdivisão da Bacia do Rio São Francisco que abrange o trecho entre a nascente e a cidade de Pirapora –MG. A vegetação passa por uma transição entre cerrado e caatinga. O cerrado apresenta gradações que vão de florestas xenomorfas (cerradões) a formações herbáceo-arbustivas (campos), enquanto a caatinga é representada por mata seca, também conhecida como floresta seca. Nesses biomas incluem-se

várias formações campestres: vegetação gramíneo-lenhosa baixa, pequenas árvores isoladas, capões florestados e galerias florestais (mataciliar) ao longo dos rios.

Em termos gerais, o município de Curvelo apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 17,7°C a 27,8°C.

Entre 2000 e 2010, a população de Curvelo cresceu a uma taxa média anual de 0,93%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 87,46% para 90,79%. Em 2010 viviam, no município, 74.219 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,47%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 80,85% para 87,46%.

A Tabela 22 apresenta a população de Curvelo dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 22 – População de Curvelo /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |        |        |
|-------|------------------|--------|--------|
|       | URBANA           | RURAL  | TOTAL  |
| 1991  | 47.987           | 11.365 | 59.352 |
| 2000  | 59.197           | 8.486  | 67.683 |
| 2010  | 67.382           | 6.837  | 74.219 |
| 2018* | -                | -      | 79.625 |

Nota: \* Estimativa.

Fonte: CENSO / IBGE, 2010

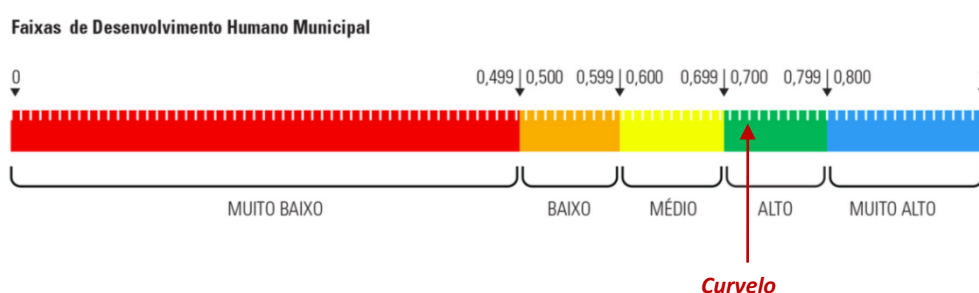
A densidade demográfica de Curvelo é de 22,50 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.8.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Curvelo.



O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,713, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 157ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 23, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Alto”, cujo limite inferior é de 0,700 e limite superior 0,799.



**Figura 23 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Curvelo cresceu 96,58% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 295,88, em 1991, para R\$ 415,45, em 2000, e para R\$ 581,65, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,62%. A taxa média anual de crescimento foi de 3,84%, entre 1991 e 2000, e 3,42%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 46,68%, em 1991, para 25,61%, em 2000, e para 12,10%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,58, em 1991, para 0,55, em 2000, e para 0,52, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.8.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Curvelo é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 90,79%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.



O Sistema de Esgotamento Sanitário também é operado pela COPASA e o índice de atendimento da população total é de 90,79%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município trata 94,85% do esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 80,00% em relação à população total do município e 80,00% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 3,5%, acometendo 8,9% na faixa etária menor que 1 ano, 11,9% na faixa de 1 a 4 anos, 8,7% na faixa de 5 a 9 anos, 7,6% na faixa de 10 a 14 anos, 1,6% na faixa de 15 a 19 anos, 1,8% na faixa etária de 20 a 49 anos, 5,3% na faixa etária de 50 a 64 anos e 4,5% na faixa etária acima 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 7,8%, acometendo 11,8% na faixa etária menor que 1 ano, 100,0% na faixa de 1 a 4 anos, 100,0% na faixa de 5 a 9 anos, 6,1% na faixa de 20 a 49 anos, 7,2% a faixa etária de 50 a 64 anos e 7,7% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### **2.8.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Curvelo que atende a 100% da população da área urbana, incluindo os distritos de Angueretá, JK(São José da Lagoa), Santa Rita do Cedro, Tomaz Gonzaga, Cachoeira do Choro. Também realiza coleta de resíduos na zona rural nas comunidades de Roça do Brejo, Primavera, Estiva, Poções, Pedras e Várzea de Cima, Jataí, Saco Novo, Mascarenhas, São José das Pedras, Bananal e Angicos. A frequência de coleta dos RSU é de diária no centro da cidade e 2 (duas) vezes por semana nos bairros. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada

(PROAMBIENTAL). Não há coleta de resíduos de construção civil é realizada por empresas de Caçambeiros que destinam o material coletado em locais regularizados. A coleta seletiva no município ocorre através da ASCCARE (Associação Curvelana dos Catadores de Recicláveis). Em 2017 a ASCCARE o coletou e comercializo 1,1% do total de resíduos gerado no município.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Curvelo é de aproximadamente 42 toneladas/dia, considerando-se a população total.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

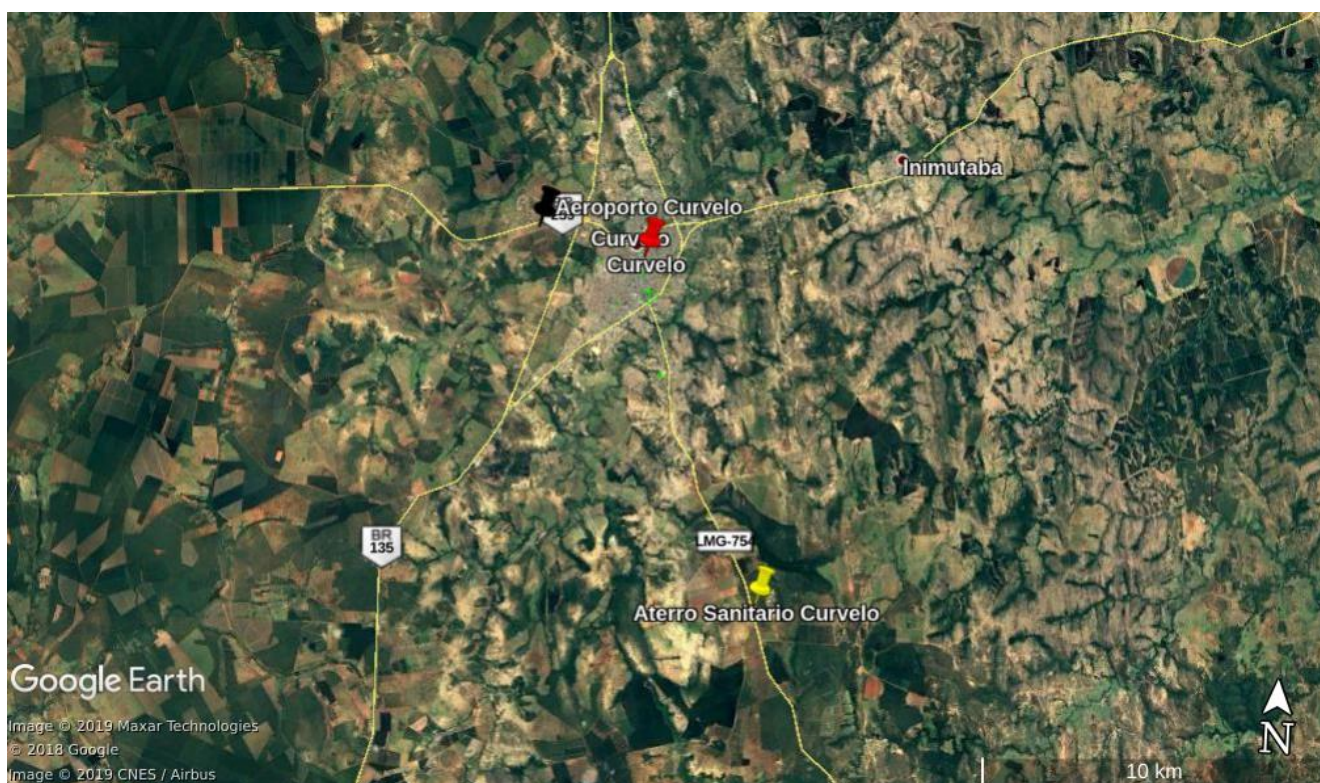
- 2 (dois) Caminhões basculante,
- 1 (um) Caminhão de efluentes,
- 9 (nove) Caminhões compactadores,
- 1 (um) Trator de esteira,
- 1 (um) retro escavadeira,
- 1 (um) Balança eletrônica para 30.000 kg.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro sanitário – possui 775.000 m<sup>2</sup> e fica a de 12,0 km da cidade de Curvelo. O aterro sanitário é devidamente cercado por arames, possui placa de identificação na entrada, guarita com vigia. Não há presença de catadores na área do aterro, mas eventualmente animais acessam o local. O aterro possui sistema de impermeabilização, sistema de controle de pesagem dos resíduos dispostos, sistema de drenagem pluvial, sistema de tratamento de gás, sistema de monitoramento, sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados (Chorume) que é destinado para tratamento na ETE da COPASA. Os resíduos dispostos são cobertos com terra diariamente.

A área do Aterro Sanitário de Curvelo localiza-se dentro da faixa de 9 km a 20 km das áreas de segurança aeroportuárias. Localiza-se afastado por mais de 200 metros de manancial superficial e a mais de 3 m de UC. A capacidade da primeira vala para acomodação dos resíduos está chegando ao fim, já está em andamento a ampliação da capacidade através da construção da segunda vala,

utilizando recursos do município. O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

A Figura 24 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Curvelo, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 24 – Localidade de Curvelo com demarcação do local de disposição de RSU**

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Código de Obras – Lei nº 778/1973. Dispõe sobre o Código de Obras e Normas de urbanismo do Município de Curvelo –MG,
- Código de Posturas Lei nº 779/1973,
- Lei Orgânica do Município de Curvelo de 1990,
- Lei nº 2.136/2001. Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Município de Curvelo.

- Lei Complementar nº 57/2006. Dispõe sobre Plano Diretor Estratégico, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento do município de Curvelo,
- Lei Complementar nº 71/2010. Institui o Plano Diretor Participativo e Integrado do território Municipal/Área Rural de Curvelo,
- Decreto nº 2.513/2014. Regulamenta a taxa de coleta de resíduos sólido, Instituída pela Lei Complementar nº 95/2014, alterada pela lei Complementar nº 104/2014 do município de Curvelo,
- Lei Complementar nº 118/2017. Institui o Código Tributário do Município de Curvelo/MG,

Não foi localizada a Lei sobre a aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Curvelo.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos, esta cobrança é realizada através do IPTU.

O Aterro Sanitário de Curvelo foi projetado para uma capacidade de 854.503,13 m<sup>3</sup> de resíduos. Até 2018 foram utilizados 76.165,068 m<sup>3</sup>, portanto, ainda possui capacidade para 778.338,0 m<sup>3</sup>. A área do A.S. é de propriedade da prefeitura e possui 77,50 hectares, sendo a área útil equivalente a 18,12 hectares. Localiza-se a cerca de 10 km da sede, sentido sul. A licença de operação é para 45 t/dia e vence este ano de 2019.

#### **2.8.5 *Projeção populacional para o horizonte de projeto***

A projeção populacional para o município de Curvelo está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 23 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Curvelo.

**Tabela 23 – Tendência de evolução da população do município – Curvelo /MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|------|------------------|-------|--------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 2019 | 69.883           | 7.091 | 76.974 |
| 2020 | 70.167           | 7.120 | 77.286 |
| 2030 | 73.067           | 7.414 | 80.480 |
| 2040 | 76.086           | 7.720 | 83.806 |
| 2050 | 79.231           | 8.039 | 87.270 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Curvelo expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de 0,44% a -0,65% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Curvelo tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### 2.8.6 Cálculo da geração de resíduos

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 24 com a projeção populacional do município de Curvelo tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.



**Tabela 24 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Curvelo /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 69.883                 | 7.091                 | 76.974                | 0,650                                 | 0,450 | 45,42                           | 3,19  | 48,61 |
| 2.020 | 70.167                 | 7.120                 | 77.286                | 0,657                                 | 0,452 | 46,06                           | 3,22  | 49,28 |
| 2.021 | 70.451                 | 7.148                 | 77.600                | 0,663                                 | 0,455 | 46,71                           | 3,25  | 49,96 |
| 2.022 | 70.737                 | 7.177                 | 77.915                | 0,670                                 | 0,457 | 47,37                           | 3,28  | 50,65 |
| 2.023 | 71.024                 | 7.207                 | 78.231                | 0,676                                 | 0,459 | 48,04                           | 3,31  | 51,35 |
| 2.024 | 71.313                 | 7.236                 | 78.548                | 0,683                                 | 0,461 | 48,72                           | 3,34  | 52,06 |
| 2.025 | 71.602                 | 7.265                 | 78.867                | 0,690                                 | 0,464 | 49,40                           | 3,37  | 52,77 |
| 2.026 | 71.892                 | 7.295                 | 79.187                | 0,697                                 | 0,466 | 50,10                           | 3,40  | 53,50 |
| 2.027 | 72.184                 | 7.324                 | 79.508                | 0,704                                 | 0,468 | 50,81                           | 3,43  | 54,24 |
| 2.028 | 72.477                 | 7.354                 | 79.831                | 0,711                                 | 0,471 | 51,52                           | 3,46  | 54,98 |
| 2.029 | 72.771                 | 7.384                 | 80.155                | 0,718                                 | 0,473 | 52,25                           | 3,49  | 55,74 |
| 2.030 | 73.067                 | 7.414                 | 80.480                | 0,725                                 | 0,475 | 52,99                           | 3,52  | 56,51 |
| 2.031 | 73.363                 | 7.444                 | 80.807                | 0,732                                 | 0,478 | 53,73                           | 3,56  | 57,29 |
| 2.032 | 73.661                 | 7.474                 | 81.135                | 0,740                                 | 0,480 | 54,49                           | 3,59  | 58,08 |
| 2.033 | 73.960                 | 7.504                 | 81.464                | 0,747                                 | 0,483 | 55,26                           | 3,62  | 58,88 |
| 2.034 | 74.260                 | 7.535                 | 81.795                | 0,755                                 | 0,485 | 56,04                           | 3,65  | 59,69 |
| 2.035 | 74.561                 | 7.565                 | 82.126                | 0,762                                 | 0,487 | 56,83                           | 3,69  | 60,52 |
| 2.036 | 74.864                 | 7.596                 | 82.460                | 0,770                                 | 0,490 | 57,63                           | 3,72  | 61,35 |
| 2.037 | 75.167                 | 7.627                 | 82.794                | 0,777                                 | 0,492 | 58,44                           | 3,75  | 62,20 |
| 2.038 | 75.472                 | 7.658                 | 83.130                | 0,785                                 | 0,495 | 59,27                           | 3,79  | 63,05 |
| 2.039 | 75.779                 | 7.689                 | 83.468                | 0,793                                 | 0,497 | 60,10                           | 3,82  | 63,92 |
| 2.040 | 76.086                 | 7.720                 | 83.806                | 0,801                                 | 0,500 | 60,95                           | 3,86  | 64,81 |
| 2.041 | 76.395                 | 7.752                 | 84.146                | 0,809                                 | 0,502 | 61,81                           | 3,89  | 65,70 |
| 2.042 | 76.705                 | 7.783                 | 84.488                | 0,817                                 | 0,505 | 62,68                           | 3,93  | 66,61 |
| 2.043 | 77.016                 | 7.815                 | 84.831                | 0,825                                 | 0,507 | 63,56                           | 3,96  | 67,53 |
| 2.044 | 77.329                 | 7.846                 | 85.175                | 0,834                                 | 0,510 | 64,46                           | 4,00  | 68,46 |
| 2.045 | 77.642                 | 7.878                 | 85.521                | 0,842                                 | 0,512 | 65,37                           | 4,04  | 69,40 |
| 2.046 | 77.958                 | 7.910                 | 85.868                | 0,850                                 | 0,515 | 66,29                           | 4,07  | 70,36 |
| 2.047 | 78.274                 | 7.942                 | 86.216                | 0,859                                 | 0,517 | 67,22                           | 4,11  | 71,33 |
| 2.048 | 78.591                 | 7.974                 | 86.566                | 0,867                                 | 0,520 | 68,17                           | 4,15  | 72,32 |
| 2.049 | 78.910                 | 8.007                 | 86.917                | 0,876                                 | 0,523 | 69,13                           | 4,18  | 73,32 |
| 2.050 | 79.231                 | 8.039                 | 87.270                | 0,885                                 | 0,525 | 70,11                           | 4,22  | 74,33 |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 48,61 toneladas/dia para a população total de Curvelo em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 74,33 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).



Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Curvelo apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

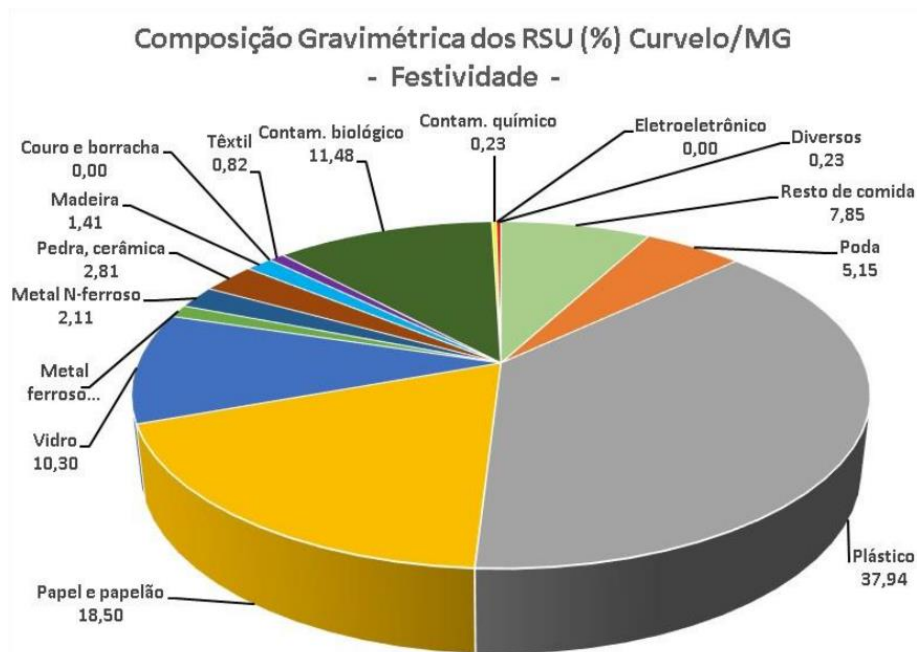
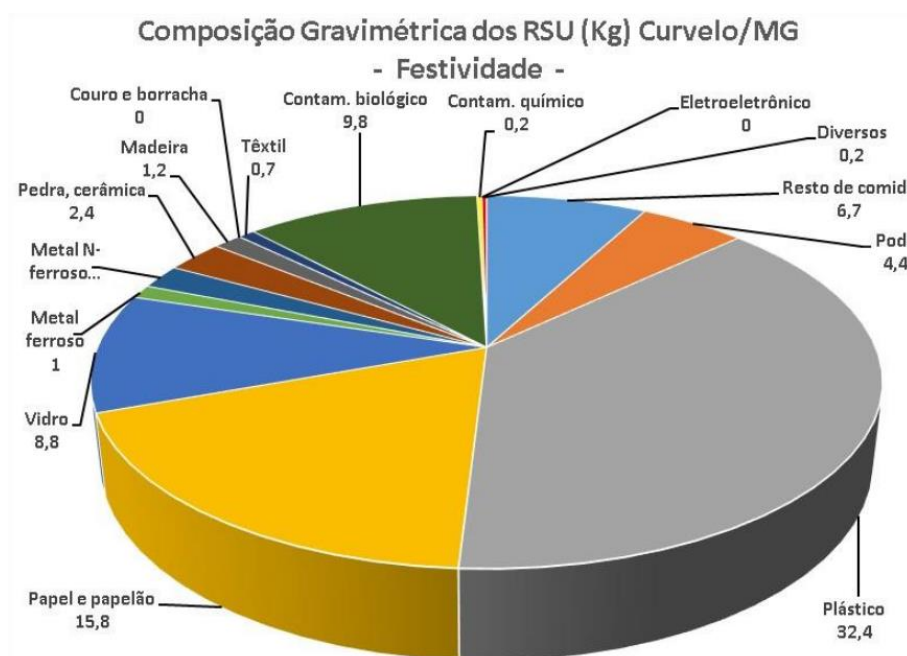
### **2.8.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Curvelo estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 6.

**Gráfico 6 – Composição gravimétrica dos RSU – Curvelo**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

Observa-se que 13,00% (11,10 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 70,02% (59,80 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 5,04%

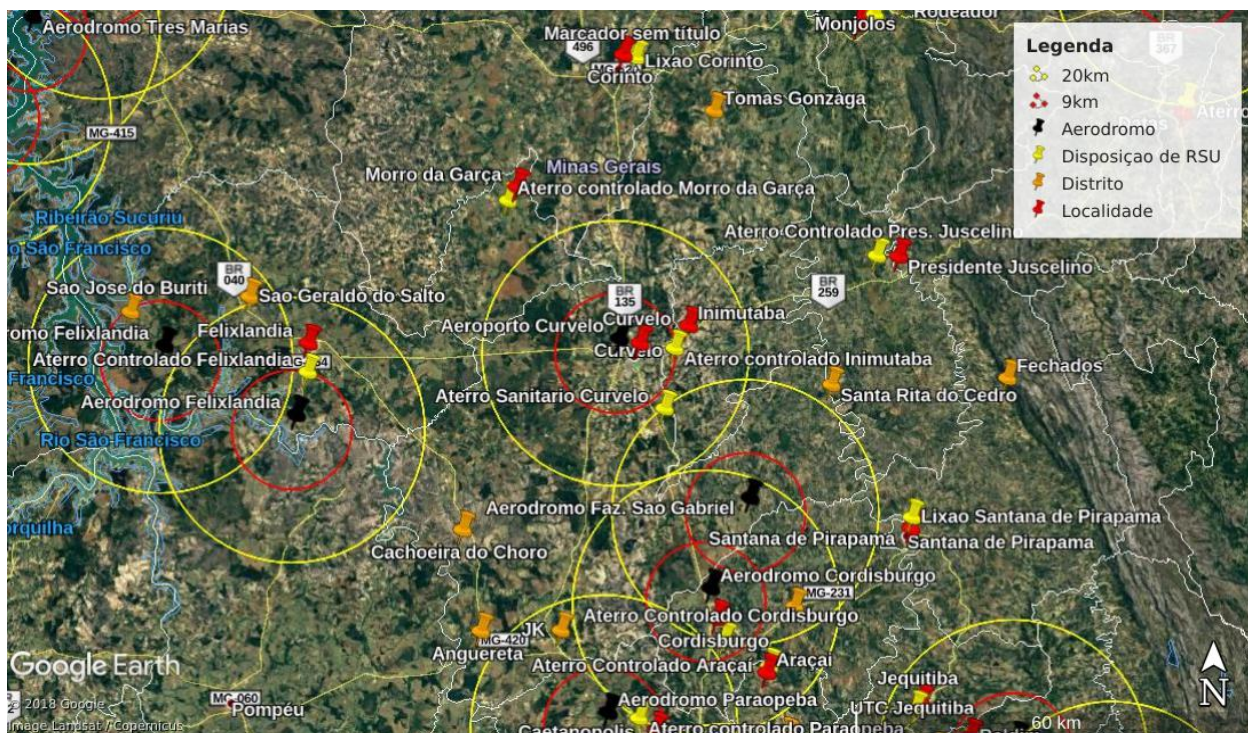
(4,30 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 11,94% (10,20 kg) do total amostrado.

#### **2.8.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária**

O município de Curvelo possui um aeródromo localizado nas coordenadas 18° 44' 58" S / 44° 27' 27" W, de caráter público. Esse aeródromo encontra-se a oeste da sede municipal a aproximadamente 1 km em linha reta. Também possui um aeródromo localizado nas coordenadas 18° 44' 58" S / 44° 27' 27" W, denominado Aeródromo Fazenda São Gabriel, de caráter privado, na porção sudeste do município. Além da influência da área de gerenciamento do risco aviário dos próprios aeródromos, o município também está sob a abrangência da área de gerenciamento do risco aviário do aeródromo de Cordisburgo, Paraopeba e Felixlândia (pequena porção do município).

A área do Aterro Sanitário de Curvelo localiza-se dentro da faixa de 9 km a 20 km das áreas de segurança aeroportuárias.

A seguir é apresentado na Figura 25 o mapa regional que contém a localização de Curvelo e seus aeródromos, assim como os aeródromos adjacentes, com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 25 – Município de Curvelo, aeródromos e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o Aterro Controlado de Inimutaba encontra-se dentro da área de 9 km (núcleo) da AGRA do aeródromo de Curvelo. A área do Aterro Sanitário de Curvelo localiza-se dentro da faixa de 9 km a 20 km das áreas de segurança aeroportuárias.

É bom reforçar que as AGRAs na faixa entre 9 km e 20 km não são impeditivos para implantação de aterros sanitários, apenas acentuam a necessidade de elaboração de estudos e planos sujeitos à aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC/Ministério da Defesa.

## 2.9 Datas

### 2.9.1 Dados Gerais

O município de Datas está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião Jequitinhonha, microrregião de Diamantina. A sede municipal dista 268 km da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Datas são Diamantina, Serro, Gouveia, Presidente Kubitschek, Conceição do Mato Dentro. O município de Datas ocupa aproximadamente uma área de 310,099 km<sup>2</sup>. A cidade é cortada pela BR-259.



Entre 2000 e 2010, a população de Datas cresceu a uma taxa média anual de 0,33%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 52,02% para 59,26%. Em 2010 viviam, no município, 5.211 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,31%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 43,59% para 52,02%.

A Tabela 25 apresenta a população de Datas dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 25 – População de Datas/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 2.259            | 2.923 | 5.182 |
| 2000  | 2.259            | 2.923 | 5.040 |
| 2010  | 3.088            | 2.123 | 5.211 |
| 2018* | -                | -     | 5.399 |

Nota: \* Estimativa.

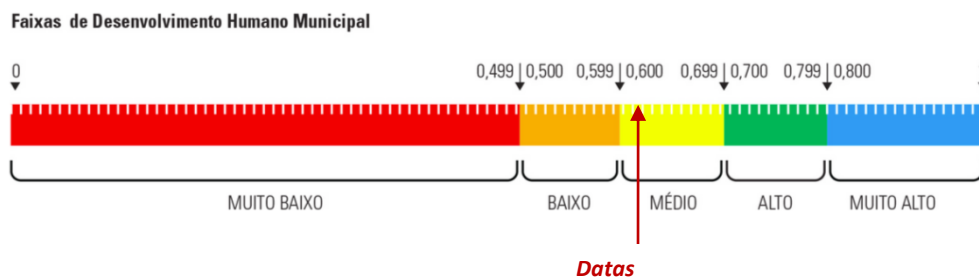
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Datas é de 16,80 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.9.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Datas.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,616, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 726<sup>a</sup> posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 26, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 26 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Datas cresceu 80,63% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 173,75, em 1991, para R\$ 172,15, em 2000, e para R\$ 313,84, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,16%. A taxa média anual de crescimento foi de -0,10%, entre 1991 e 2000, e 6,19%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 65,30%, em 1991, para 63,08%, em 2000, e para 24,02%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,53, em 1991, para 0,56, em 2000, e para 0,42, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.9.3 Perfil sanitário

Não há informações disponíveis sobre os Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário do município.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 87,78% em relação à população total do município e 100,00% em relação à população urbana. O sistema é de responsabilidade do Município de Datas.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 10,4%, acometendo 44,4% na faixa etária menor que 1 ano, 23,5% na faixa de 1 a 4 anos, 23,5% na faixa de 10 a 14 anos, 10,5% na faixa de 15 a 19 anos, 7,2% na faixa etária de 20 a 49 anos, 7,7% na faixa etária de 50 a 64 anos e 11,1% na faixa etária acima de 65 anos.



Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 12,0%, acometendo em 25,0% na faixa etária de 20 a 49 anos e 11,8% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.9.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Datas que atende a 100% da população da área urbana e realiza coleta também nas comunidades de Cachimbos, Palmital e Tombadouro. A frequência de coleta dos RSU é de 3 (três) vezes por semana. A coleta de resíduos de saúde ocorre através do convênio com a AMAJE, porém não foram fornecidos maiores informações sobre o caso. O município não realiza coleta seletiva e também não existem catadores organizados em cooperativa ou qualquer outro formato no município.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Datas é de aproximadamente 2,31 toneladas/dia, considerando-se a população total.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

- 01 (um) Retro escavadeira,
- 02 (dois) Caminhões.

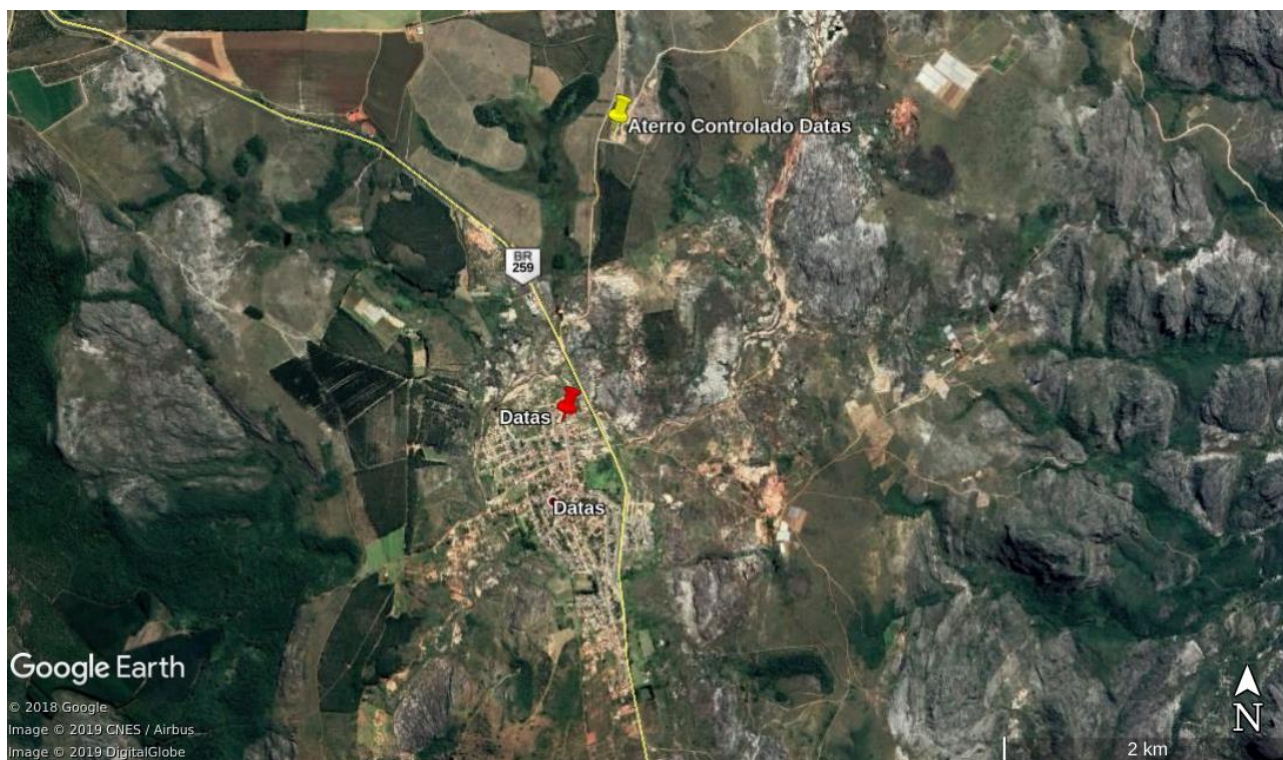
No que refere aos colaboradores o município conta com 16 servidores com as seguintes funções:

- 02 (dois) Motoristas,
- 01 (um) Operador de máquina,
- 03 (três) Coletores de resíduos domiciliares,
- 05 (cinco) Varredores,
- 05 (cinco) Ajudantes de serviços gerais.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – Lixão a Céu Aberto – e fica a de 1,5 km da cidade de Datas. A área para disposição do lixo apenas é cercada por arames, porteira e possui placa de identificação. Não há presença de catadores, mas há presença de animais na área. O lixo é coberto com terra no dia das coletas, porém foram detectadas áreas com resíduos descobertos e com sistemas de drenagem ineficientes que acarretaram em acúmulo de chorume no dia da visita ao local de destinação de resíduos. A declividade do terreno é igual ou menor que 30%. O local de depósito dos RSU localiza-se próximo de manancial superficial e encontra-se próximo a APP. Está fora da zona de aeródromo. O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

O Município informou que o Plano Municipal de Saneamento Básico está em processo de contratação através do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e AGB Peixe Vivo. Também já há um Termo de Ajustamento de Conduta instaurado pelo o Ministério Público tratando do caso da destinação dos resíduos sólidos (Processo nº 0216.16.002634-2).

A Figura 27 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Datas, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 27 – Localidade de Datas com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que não dispõe de nenhuma área para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Taxa de Iluminação Pública – Lei nº 11/1989. Institui a Taxa de Iluminação Pública.
- Código de Posturas – Lei nº 20/1984. Institui o Código de Posturas de Datas/MG,
- Código Tributário – Lei nº 41/1990. Aprova o Código Tributário do Município de Datas/MG e revoga as disposições em contrário,
- Lei nº 238/2002. Altera dispositivo da lei nº 134 de 27 de setembro de 1995 que dispõe sobre a Política Ambiental do Município de Datas/MG,

- PMSB – Lei nº 437/2013. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na sede do Município,
- Lei Orgânica Municipal de 2013,
- Licença Específica Municipal nº 002/2017 – Licença específica para extração de areia.

A Prefeitura Municipal não cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos.

### 2.9.5 *Projeção populacional para o horizonte de projeto*

A projeção populacional para o município de Datas está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 26 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Datas.

**Tabela 26 – Tendência de evolução da população do município – Datas/MG**

| ANO         | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------------|------------------|-------|-------|
|             | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| <b>2019</b> | 3.611            | 2.479 | 6.090 |
| <b>2020</b> | 3.673            | 2.524 | 6.197 |
| <b>2030</b> | 4.255            | 2.917 | 7.171 |
| <b>2040</b> | 4.745            | 3.244 | 7.988 |
| <b>2050</b> | 5.076            | 3.461 | 8.537 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Datas expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de 1,75% a 0,67% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Datas tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

### ***2.9.6 Cálculo da geração de resíduos***

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 27 com a projeção populacional do município de Datas tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 27 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Datas/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 3.611                  | 2.479                 | 6.090                 | 0,650                                 | 0,450 | 2,35                            | 1,12  | 3,46  |
| 2.020 | 3.673                  | 2.524                 | 6.197                 | 0,657                                 | 0,452 | 2,41                            | 1,14  | 3,55  |
| 2.021 | 3.731                  | 2.557                 | 6.288                 | 0,663                                 | 0,455 | 2,47                            | 1,16  | 3,64  |
| 2.022 | 3.789                  | 2.592                 | 6.381                 | 0,670                                 | 0,457 | 2,54                            | 1,18  | 3,72  |
| 2.023 | 3.848                  | 2.626                 | 6.474                 | 0,676                                 | 0,459 | 2,60                            | 1,21  | 3,81  |
| 2.024 | 3.908                  | 2.661                 | 6.570                 | 0,683                                 | 0,461 | 2,67                            | 1,23  | 3,90  |
| 2.025 | 3.969                  | 2.697                 | 6.666                 | 0,690                                 | 0,464 | 2,74                            | 1,25  | 3,99  |
| 2.026 | 4.025                  | 2.740                 | 6.764                 | 0,697                                 | 0,466 | 2,80                            | 1,28  | 4,08  |
| 2.027 | 4.081                  | 2.783                 | 6.864                 | 0,704                                 | 0,468 | 2,87                            | 1,30  | 4,18  |
| 2.028 | 4.138                  | 2.827                 | 6.965                 | 0,711                                 | 0,471 | 2,94                            | 1,33  | 4,27  |
| 2.029 | 4.196                  | 2.871                 | 7.067                 | 0,718                                 | 0,473 | 3,01                            | 1,36  | 4,37  |
| 2.030 | 4.255                  | 2.917                 | 7.171                 | 0,725                                 | 0,475 | 3,09                            | 1,39  | 4,47  |
| 2.031 | 4.306                  | 2.943                 | 7.249                 | 0,732                                 | 0,478 | 3,15                            | 1,41  | 4,56  |
| 2.032 | 4.357                  | 2.970                 | 7.328                 | 0,740                                 | 0,480 | 3,22                            | 1,43  | 4,65  |
| 2.033 | 4.410                  | 2.998                 | 7.407                 | 0,747                                 | 0,483 | 3,29                            | 1,45  | 4,74  |
| 2.034 | 4.462                  | 3.025                 | 7.488                 | 0,755                                 | 0,485 | 3,37                            | 1,47  | 4,83  |
| 2.035 | 4.516                  | 3.053                 | 7.569                 | 0,762                                 | 0,487 | 3,44                            | 1,49  | 4,93  |
| 2.036 | 4.561                  | 3.090                 | 7.651                 | 0,770                                 | 0,490 | 3,51                            | 1,51  | 5,02  |
| 2.037 | 4.606                  | 3.128                 | 7.734                 | 0,777                                 | 0,492 | 3,58                            | 1,54  | 5,12  |
| 2.038 | 4.652                  | 3.166                 | 7.818                 | 0,785                                 | 0,495 | 3,65                            | 1,57  | 5,22  |
| 2.039 | 4.698                  | 3.205                 | 7.903                 | 0,793                                 | 0,497 | 3,73                            | 1,59  | 5,32  |
| 2.040 | 4.745                  | 3.244                 | 7.988                 | 0,801                                 | 0,500 | 3,80                            | 1,62  | 5,42  |
| 2.041 | 4.782                  | 3.260                 | 8.042                 | 0,809                                 | 0,502 | 3,87                            | 1,64  | 5,51  |
| 2.042 | 4.819                  | 3.276                 | 8.095                 | 0,817                                 | 0,505 | 3,94                            | 1,65  | 5,59  |
| 2.043 | 4.856                  | 3.293                 | 8.149                 | 0,825                                 | 0,507 | 4,01                            | 1,67  | 5,68  |
| 2.044 | 4.894                  | 3.310                 | 8.203                 | 0,834                                 | 0,510 | 4,08                            | 1,69  | 5,77  |
| 2.045 | 4.932                  | 3.326                 | 8.258                 | 0,842                                 | 0,512 | 4,15                            | 1,70  | 5,86  |
| 2.046 | 4.960                  | 3.353                 | 8.313                 | 0,850                                 | 0,515 | 4,22                            | 1,73  | 5,94  |
| 2.047 | 4.989                  | 3.380                 | 8.369                 | 0,859                                 | 0,517 | 4,28                            | 1,75  | 6,03  |
| 2.048 | 5.018                  | 3.406                 | 8.424                 | 0,867                                 | 0,520 | 4,35                            | 1,77  | 6,12  |
| 2.049 | 5.047                  | 3.434                 | 8.480                 | 0,876                                 | 0,523 | 4,42                            | 1,79  | 6,22  |
| 2.050 | 5.076                  | 3.461                 | 8.537                 | 0,885                                 | 0,525 | 4,49                            | 1,82  | 6,31  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 3,46 toneladas/dia para a população total de Datas em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 6,31 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).



Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Datas apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

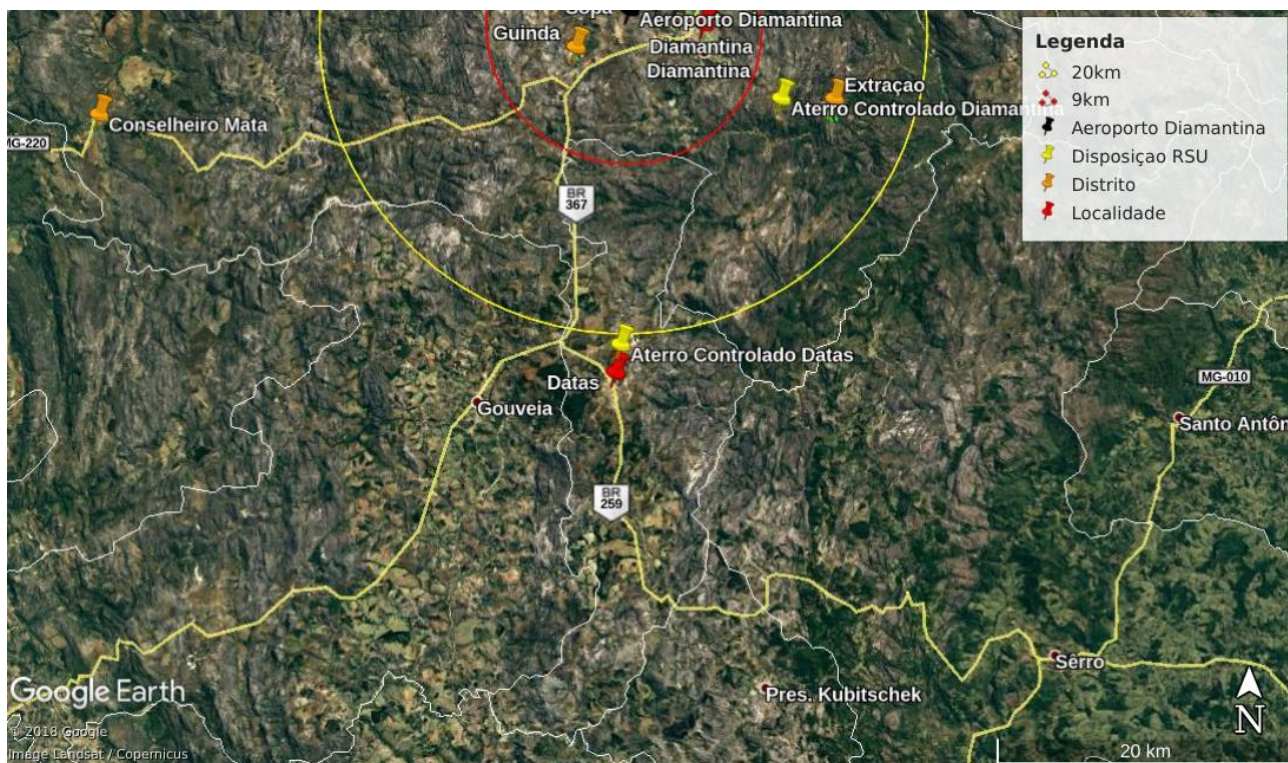
#### ***2.9.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município***

O município não apresentou estudo de composição gravimétrica.

#### ***2.9.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária***

O município de Datas não possui aeródromos. A porção norte do município encontra-se sob influência da área de gerenciamento do risco aviário do aeródromo de Diamantina.

A seguir é apresentado na Figura 28 o mapa regional que contém a localização de Datas e do aeródromo adjacente com a demarcação da respectiva AGRA plotada sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 28 – Município de Datas e aeródromo adjacente com a respectiva AGRA**

## 2.10 Diamantina

### 2.10.1 Dados Gerais

O município de Diamantina está localizado na mesorregião Jequitinhonha, microrregião de Diamantina. A sede fica a 291 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Diamantina são Gouvêa, Datas, Serro, Couto de Magalhães de Minas, Monjolos, Augusto de Lima, Buenópolis, São Gonçalo do Rio Preto, Senador Modestino Gonçalves, Olhos d'Água, Bocaiúva e Carbonita. O município de Diamantina ocupa aproximadamente uma área de 3.891,659 km<sup>2</sup>. A sede do município apresenta altitude de 1296 m. A cidade é cortada pela BR-367 e MG-220 e tem acesso através da BR-259.

Em termos gerais, o município de Diamantina apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 16°C a 21°C, sendo a média anual de 19,0°C. A precipitação anual é de 1351 mm.

Entre 2000 e 2010, a população de Diamantina cresceu a uma taxa média anual de 0,36%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 85,35% para 87,32%. Em 2010 viviam, no município, 45.880 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,01%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 78,13% para 85,35%. A Tabela 28 apresenta a população de Diamantina dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 28 – População de Diamantina /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|-------|------------------|-------|--------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 1991  | 34.609           | 9.690 | 44.299 |
| 2000  | 37.774           | 6.485 | 44.259 |
| 2010  | 40.064           | 5.816 | 45.880 |
| 2018* | -                | -     | 47.617 |

Nota: \* Estimativa.

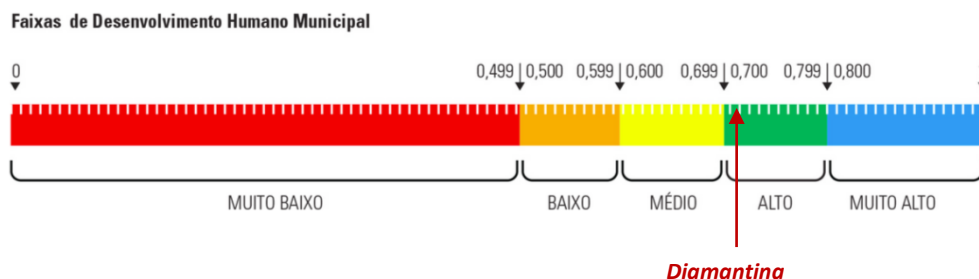
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Diamantina é de 11,79 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.10.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Diamantina.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,716, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 144<sup>a</sup> posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 29, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Alto”, cujo limite inferior é de 0,700 e limite superior 0,799.



**Figura 29 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Diamantina cresceu 117,42% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 274,77, em 1991, para R\$ 417,16, em 2000, e para R\$ 597,41, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,17%. A taxa média anual de crescimento foi de 4,75%, entre 1991 e 2000, e 3,66%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 50,54%, em 1991, para 35,18%, em 2000, e para 16,65%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,58, em 1991, para 0,61, em 2000, e para 0,57, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.10.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Diamantina é operado pela COPASA na área urbana e COPANOR na área rural e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 87,32%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela COPASA (área urbana) e COPANOR (área rural). O índice de atendimento da população total é de 46,10%, sendo que 91,38% da população urbana é atendida quanto à de coleta de esgoto significando que apenas uma parcela 25,71% da população rural tem acesso ao serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 83,68% em relação à população total do município e 95,82% em

relação à população urbana. A prefeitura Municipal de Diamantina é responsável pela coleta e destinação de resíduos, mas a mesma terceiriza 2,22% da coleta.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 4,4%, acometendo 9,7% na faixa etária menor que 1 ano, 10,6% na faixa de 1 a 4 anos, 1,9% na faixa de 5 a 9 anos, 2,4% na faixa de 15 a 19 anos, 2,6% na faixa etária de 20 a 49 anos, 5,7% na faixa etária de 20 a 49 anos, 5,7% na faixa etária de 50 a 64 anos e 7,2% na faixa etária acima 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 7,7%, acometendo em 10,8% a faixa etária de 20 a 49 anos, 8,3% a faixa etária de 50 a 64 anos e 7,7% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.10.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Diamantina que atende a 95,2% da população da área urbana e realiza coleta também nas comunidades de Sopa, Guinda, Extração, Conselheiro da Mata, São João da Chapada, Mendanha, Inhaí, Desembargador Otoni, Planalto de Minas, Senador Mourão. A frequência de coleta dos RSU é diária na região urbana e ocorre 2 (duas) vezes por semana na região rural. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (SERQUIP). O município não realiza coleta seletiva, porém a Associação de Catadores de Diamantina atua na região realizando este serviço.

Os resíduos de construção civil também são coletados por empresas terceirizadas, porém não foram fornecidas informações dos registros destas empresas.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Diamantina não é contabilizado, mas a prefeitura tem uma estimativa de coletar 20 toneladas/dia, considerando-se a população total.

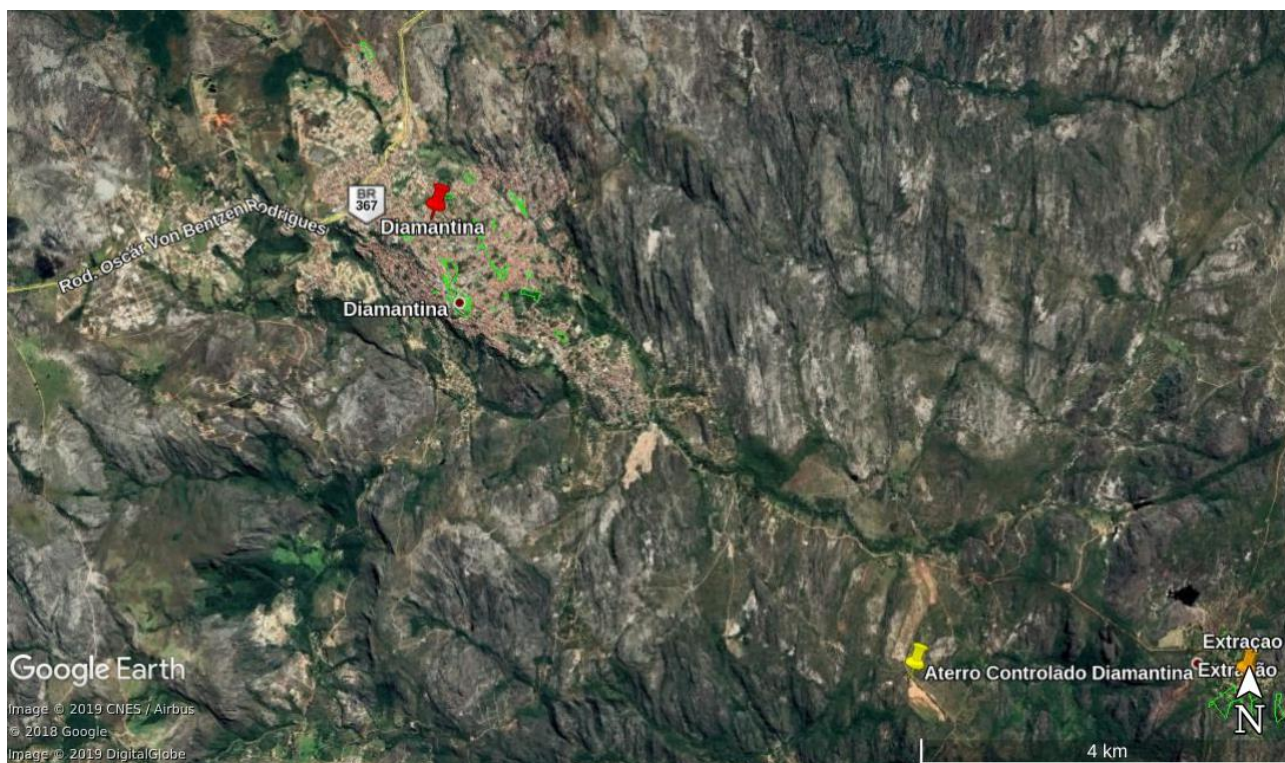


A Prefeitura Municipal não informou sobre os equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos, nem sobre o quadro de colaboradores para os serviços de limpeza urbana.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro controlado – possui 120.480 m<sup>2</sup> e fica em uma região cárstica a de 10,0 km da cidade de Diamantina. O aterro controlado é cercado por arames e possui placa de identificação na entrada onde é realizado o controle de acesso de veículos. Há presença de catadores na área e o lixo, mas não foi detectada a presença de animais. Os resíduos depositados são cobertos com terra duas vezes por semana. O local de depósito dos RSU localiza-se a 500 metros de manancial superficial e a menos de 500 metros do núcleo populacional. O empreendimento também se encontra dentro de um raio de 3 km do entorno de UC e está posicionado dentro do um raio de 20 km do aeroporto Juscelino Kubitschek (SNDT). O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

A Figura 30 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Diamantina, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.





**Figura 30 – Localidade de Diamantina com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que não dispõe de área para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei Orgânica do município de Diamantina de 1990,
- Lei nº 2853/2003 Autoriza o Executivo municipal a firmar parcerias, com empresas privada, através de licitação pública, objetivando a colocação de lixeiras e coletores de lixo nos logradouros públicos do município,
- Lei nº 3174/2006 Estabelece normas para coleta de lixo fora do horário estabelecido pelo serviço de limpeza pública e dá outras providências,
- Lei nº 3252/2007 Cria programa de coleta seletiva do lixo no município de Diamantina e dá outras providências,

- Lei nº 3422/2008 Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Diamantina,
- Lei Complementar nº 092/2010 Institui a taxa de coleta, remoção e destinação do lixo no município de Diamantina/MG,
- Lei nº 3689/2011 Disciplina o uso de caçambas estáticas coletoras de entulho em vias e logradouros públicos do município de Diamantina/MG,
- Decreto nº 006/2014 Retifica o decreto nº 0244 de 10 de maio de 2013, que deu nova redação aos arts. 2º, 8º e 9º do Decreto Municipal nº 0129 de 07 de outubro de 2002.
- Lei nº 3930/2016 Institui normas específicas para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da Administração Pública do município de Diamantina,
- Lei nº 139/2017 Altera a Lei Complementar nº 112 de 30 de dezembro de 2013 que dispõe sobre o Código Tributário do município de Diamantina e dá outras providências.

Não foi localizado o documento Plano Municipal de Saneamento Básico de Diamantina. Possui o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos - PGIRS em conjunto com os municípios de Couto de Magalhães de Minas, Diamantina, São Gonçalo do Rio Preto, Felício dos Santos e Itamarandiba.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos, a captação desta taxa é realizada através do IPTU. Foram fornecidos dados que reportam o custo de R\$ 1.572.228,40 (um milhão quinhentos e setenta e dois reais, duzentos e vinte oito reais e quarenta centavos) com o sistema de coleta de resíduos em 2017. Neste valor estão inclusos despesas com limpeza e coleta de resíduos (urbanos e distritais), coleta de resíduos de saúde e folha de pagamento de servidores.

#### ***2.10.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto***

A projeção populacional para o município de Diamantina está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 29 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Diamantina.

**Tabela 29 – Tendência de evolução da população do município – Diamantina /MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|------|------------------|-------|--------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 2019 | 42.867           | 6.221 | 49.088 |
| 2020 | 43.119           | 6.269 | 49.458 |
| 2030 | 45.889           | 6.634 | 52.523 |
| 2040 | 47.530           | 6.829 | 54.359 |
| 2050 | 48.080           | 6.882 | 54.962 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Diamantina expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de 0,75% a 0,11% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Diamantina tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### **2.10.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos sólidos urbanos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 30 com a projeção populacional do município de Diamantina tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 30 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Diamantina /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 42.867                 | 6.221                 | 49.088                | 0,650                                 | 0,450 | 27,86                           | 2,80  | 30,66 |
| 2.020 | 43.189                 | 6.269                 | 49.458                | 0,657                                 | 0,452 | 28,35                           | 2,84  | 31,19 |
| 2.021 | 43.471                 | 6.285                 | 49.756                | 0,663                                 | 0,455 | 28,82                           | 2,86  | 31,68 |
| 2.022 | 43.756                 | 6.301                 | 50.056                | 0,670                                 | 0,457 | 29,30                           | 2,88  | 32,18 |
| 2.023 | 44.042                 | 6.316                 | 50.358                | 0,676                                 | 0,459 | 29,79                           | 2,90  | 32,69 |
| 2.024 | 44.330                 | 6.332                 | 50.662                | 0,683                                 | 0,461 | 30,28                           | 2,92  | 33,21 |
| 2.025 | 44.619                 | 6.348                 | 50.967                | 0,690                                 | 0,464 | 30,79                           | 2,94  | 33,73 |
| 2.026 | 44.870                 | 6.404                 | 51.275                | 0,697                                 | 0,466 | 31,27                           | 2,98  | 34,25 |
| 2.027 | 45.123                 | 6.461                 | 51.584                | 0,704                                 | 0,468 | 31,76                           | 3,03  | 34,79 |
| 2.028 | 45.377                 | 6.518                 | 51.895                | 0,711                                 | 0,471 | 32,26                           | 3,07  | 35,33 |
| 2.029 | 45.632                 | 6.576                 | 52.208                | 0,718                                 | 0,473 | 32,76                           | 3,11  | 35,87 |
| 2.030 | 45.889                 | 6.634                 | 52.523                | 0,725                                 | 0,475 | 33,28                           | 3,15  | 36,43 |
| 2.031 | 46.083                 | 6.621                 | 52.704                | 0,732                                 | 0,478 | 33,75                           | 3,16  | 36,92 |
| 2.032 | 46.278                 | 6.608                 | 52.885                | 0,740                                 | 0,480 | 34,23                           | 3,17  | 37,41 |
| 2.033 | 46.473                 | 6.594                 | 53.067                | 0,747                                 | 0,483 | 34,72                           | 3,18  | 37,90 |
| 2.034 | 46.670                 | 6.580                 | 53.250                | 0,755                                 | 0,485 | 35,22                           | 3,19  | 38,41 |
| 2.035 | 46.867                 | 6.566                 | 53.433                | 0,762                                 | 0,487 | 35,72                           | 3,20  | 38,92 |
| 2.036 | 46.999                 | 6.618                 | 53.617                | 0,770                                 | 0,490 | 36,18                           | 3,24  | 39,42 |
| 2.037 | 47.131                 | 6.670                 | 53.802                | 0,777                                 | 0,492 | 36,64                           | 3,28  | 39,93 |
| 2.038 | 47.264                 | 6.723                 | 53.987                | 0,785                                 | 0,495 | 37,11                           | 3,33  | 40,44 |
| 2.039 | 47.397                 | 6.776                 | 54.173                | 0,793                                 | 0,497 | 37,59                           | 3,37  | 40,96 |
| 2.040 | 47.530                 | 6.829                 | 54.359                | 0,801                                 | 0,500 | 38,07                           | 3,41  | 41,49 |
| 2.041 | 47.605                 | 6.814                 | 54.419                | 0,809                                 | 0,502 | 38,52                           | 3,42  | 41,94 |
| 2.042 | 47.680                 | 6.799                 | 54.479                | 0,817                                 | 0,505 | 38,96                           | 3,43  | 42,39 |
| 2.043 | 47.755                 | 6.784                 | 54.539                | 0,825                                 | 0,507 | 39,41                           | 3,44  | 42,85 |
| 2.044 | 47.831                 | 6.769                 | 54.600                | 0,834                                 | 0,510 | 39,87                           | 3,45  | 43,32 |
| 2.045 | 47.906                 | 6.754                 | 54.660                | 0,842                                 | 0,512 | 40,33                           | 3,46  | 43,79 |
| 2.046 | 47.941                 | 6.779                 | 54.720                | 0,850                                 | 0,515 | 40,77                           | 3,49  | 44,26 |
| 2.047 | 47.976                 | 6.805                 | 54.781                | 0,859                                 | 0,517 | 41,20                           | 3,52  | 44,72 |
| 2.048 | 48.011                 | 6.831                 | 54.841                | 0,867                                 | 0,520 | 41,65                           | 3,55  | 45,20 |
| 2.049 | 48.045                 | 6.856                 | 54.902                | 0,876                                 | 0,523 | 42,09                           | 3,58  | 45,68 |
| 2.050 | 48.080                 | 6.882                 | 54.962                | 0,885                                 | 0,525 | 42,54                           | 3,61  | 46,16 |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 30,66 toneladas/dia para a população total de Diamantina em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 46,16 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Diamantina apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

### 2.10.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município

O estudo de composição gravimétrica dos RSU foi realizada em 2011 pela empresa **Myr Projetos** para a composição do “**Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios de Couto de Magalhães de Minas, Diamantina, São Gonçalo do Rio Preto, Felício dos Santos e Itamarandiba**”, e extratificou esses resíduos em três categorias: Rejeitos, Compostáveis e Recicláveis conforme apresentam a Tabela 31 e a Tabela 32.

**Tabela 31 – Quantidade de RSU – Diamantina**

| Resíduos     | Quantidade de Resíduos (Kg/ano)<br>2011 | Quantidade de resíduo (Kg/ano)<br>2030 |
|--------------|---|--|
| RSU          | 8.756.826                               | 9.793.315                              |
| Compostáveis | 4.308.098                               | 4.818.020                              |
| Recicláveis  | 3.140.153                               | 3.511.833                              |
| Rejeitos     | 1.308.574                               | 1.463.462                              |

Fonte: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios de Couto de Magalhães de Minas, Diamantina, São Gonçalo do Rio Preto, Felício dos Santos e Itamarandiba, 2011.

**Tabela 32 – Composição gravimétrica dos RSU – Diamantina**

| % Rejeitos | % Compostáveis | % Recicláveis |
|------------|----------------|---------------|
| 10,5       | 48,5           | 40,9          |

Fonte: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios de Couto de Magalhães de Minas, Diamantina, São Gonçalo do Rio Preto, Felício dos Santos e Itamarandiba, 2011

Observa-se que 48,5% dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 40,9%. e os rejeitos 10,5% do total amostrado.

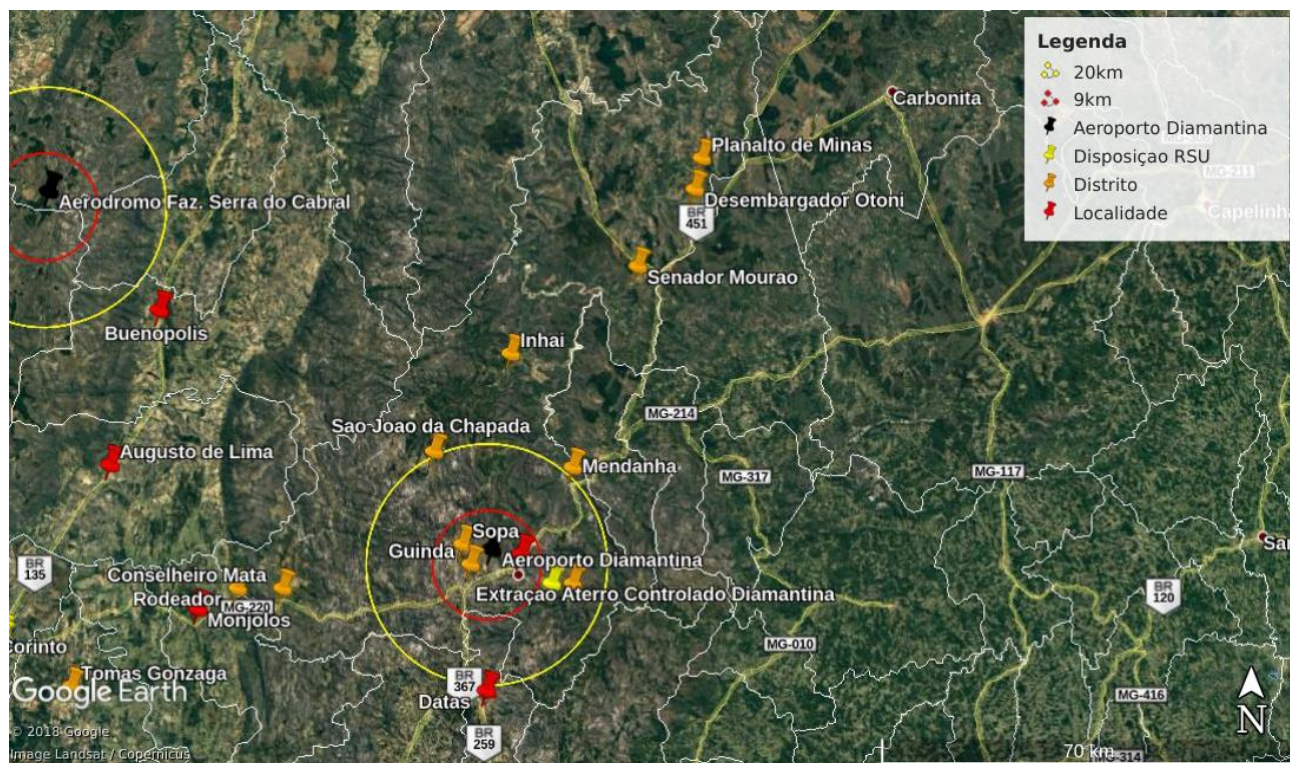
### *2.10.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária*

O município de Diamantina possui um aeródromo localizado nas coordenadas 18° 13' 56" S / 43° 39' 01" W, de caráter público. Esse aeródromo encontra-se a noroeste da sede municipal a aproximadamente 4 km em linha reta. A exceção da região ao entorno do aeroporto de Diamantina o município não sofre influência de outras áreas de segurança aeroportuária.

No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois as áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 31 o mapa regional que contém a localização de Diamantina e seu aeródromo, assim como os aeródromos adjacentes, com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.





**Figura 31 – Município de Diamantina, aeródromos e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o Aterro Controlado de Diamantina encontra-se dentro da faixa de 9 km a 20 km da AGRA de seu aeródromo.

É bom reforçar que as AGRAs na faixa entre 9 km e 20 km não são impeditivos para implantação de aterros sanitários, apenas acentuam a necessidade de elaboração de estudos e planos sujeitos à aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC/Ministério da Defesa. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.11 Felixlândia

### 2.11.1 Dados Gerais

O município de Felixlândia está localizado na mesorregião central mineira, na microrregião de Curvelo. Fica a 193 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Felixlândia são Curvelo, Pompéu, Morro da Garça, Corinto, Três Marias, Morada Nova de Minas. O município de Felixlândia ocupa aproximadamente uma área de 1.554,627 km<sup>2</sup>. A sede do município apresenta altitude de 628 m. A cidade é cortada pela BR-040, BR-259 e MG-164.

O município de Felixlândia está integralmente inserido no bioma Cerrado, apresentando extrema abundância de espécies endêmicas, os quais sofrem uma excepcional perda de habitat. Do ponto de vista da diversidade biológica, é reconhecido como a savana mais rica do mundo, possuindo alta biodiversidade, embora menor que a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica.

Em termos gerais, o município de Felixlândia apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 11,8°C a 30,9°C, sendo a média anual de 22,9°C. A precipitação anual é de 1.171 mm.

Entre 2000 e 2010, a população de Felixlândia cresceu a uma taxa média anual de 1,00%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 73,90% para 77,35%. Em 2010 viviam, no município, 14.121 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,77%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 59,64% para 73,90%.

A Tabela 33 apresenta a população de Felixlândia dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 33 – População de Felixlândia /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|-------|------------------|-------|--------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 1991  | 7.113            | 4.813 | 11.926 |
| 2000  | 9.447            | 3.337 | 12.784 |
| 2010  | 10.922           | 3.199 | 14.121 |
| 2018* | -                | -     | 15.235 |

Nota: \* Estimativa.

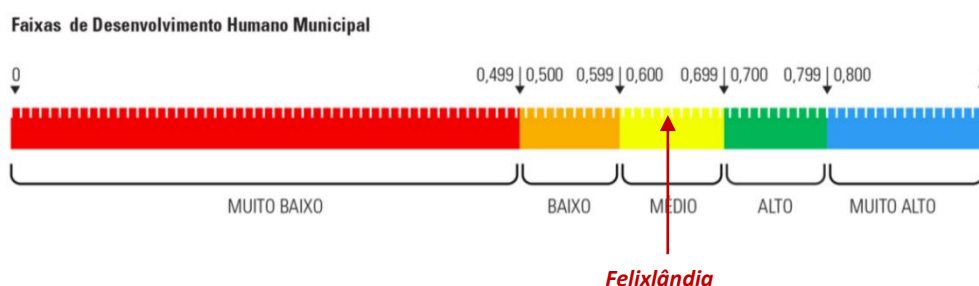
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Felixlândia é de 9,08 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.11.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Felixlândia.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,648, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 562ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 32, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 32 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Felixlândia cresceu 70,63% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 269,31, em 1991, para R\$ 296,51, em 2000, e para R\$ 459,52, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 2,85%. A taxa média anual de crescimento foi de 1,07%, entre 1991 e 2000, e 4,48%, entre 2000 e 2010.

A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 53,45%, em 1991, para 39,79%, em 2000, e para 12,69%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,59, em 1991, para 0,55, em 2000, e para 0,45, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.11.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Felixlândia é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 77,35%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

Não há dados disponíveis sobre Esgotamento Sanitário e resíduos sólidos para o município em questão.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 2,1%, acometendo 5,9% na faixa etária menor que 1 ano, 33,3% na faixa de 1 a 4 anos, 2,4% na faixa de 15 a 19 anos, 1,2% na faixa de 20 a 49 anos e 2,1% na faixa etária de 50 a 64 anos e 1,2% na faixa etária acima de 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 3,9 %, acometendo em 14,3% na faixa de 20 a 49 anos e 2,9% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.11.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Felixlândia que atende a 75% da população da área urbana e realiza coleta também nas comunidades de São José do Buriti, Tronco, Lagoa do Melo, Várzea do Buriti, Ilha do Mangabal, São Geraldo do Salto, Lago do Cisne, Barra do Paraopeba e Lapoveda.. A frequência de coleta dos RSU é diária na região central, já nos bairro e vilarejos tem a frequência de 2 (duas) vezes por semana. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada. O município não realiza coleta seletiva, porém possui estudo de implantação da mesma.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Felixlândia é de aproximadamente 9,05 toneladas/dia, considerando-se a população total.

Prefeitura Municipal forneceu os seguintes dados sobre custos com a estrutura e equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

O município apenas reportou o contrato de prestação de serviço da empresa terceirizada Alvimar & Filho Locação de Veículos LTDA-ME para operação do caminhão compactador operado por dois motoristas e quatro ajudantes que são os responsáveis pela a coleta do lixo na região. Todos os custos de operação do caminhão estão inclusos no contrato.

Foi relatado também um contrato de prestação de serviços da empresa Gilton Praxedes –MEI para aluguel do caminhão basculante e mão de obra de 44 horas semanais de motoristas. O abastecimento do veículo é responsabilidade do município, porém a manutenção já está inclusa no contrato.

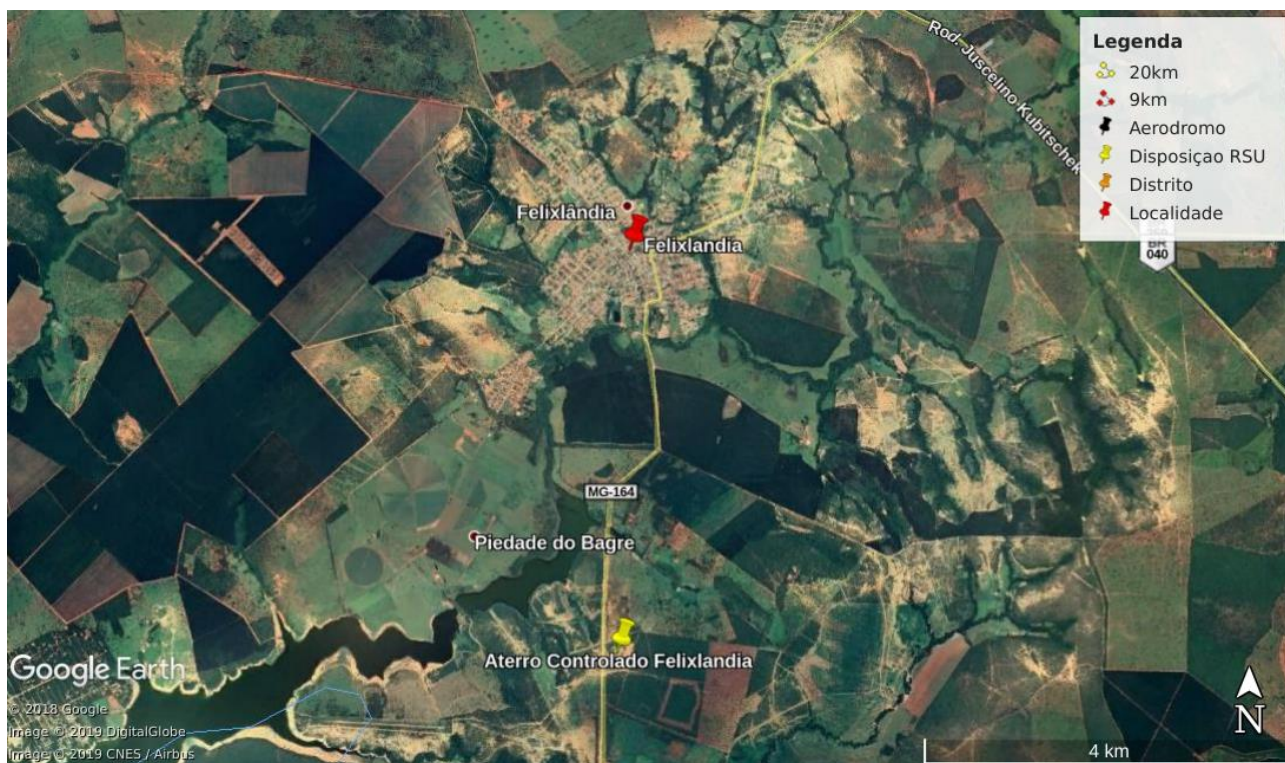
Não foram fornecidos dados sobre outras equipes que efetuem os demais serviços.

No município existem catadores organizados em cooperativa que coletam 10,04 toneladas de resíduos recicláveis por ano.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro controlado – possui 100.000 m<sup>2</sup> e fica a de 5,0 km da cidade de Felixlândia, O aterro encontra-se afastado de rodovia, mas às margens de estrada rural. O aterro controlado é cercado por arames e possui placa de identificação na entrada, fechada porteira sem vigia. Há presença de catadores na área de o lixo, mas não foi verificada a presença de animais. O lixo descarregado é coberto com terra duas vezes por semana. Foram detectado problemas de alagamento nas valas devido à falta de dispositivos de drenagem adequados. Foi percebido também que a falta de estradas internas tem dificultado o descarte de resíduos durante o período chuvoso. O local de depósito dos RSU localiza-se afastados por mais de 500 metros de manancial superficial. Está dentro de um raio de 20 km da zona de aeródromo e não se encontra em um raio de três km ao redor de UC. O aterro controlado possui licenciamento com validade até abril de 2018 e novo processo de licenciamento está em tramitação na secretaria de meio ambiente de Felixlândia.

A Figura 33 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Felixlândia, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.





**Figura 33 – Localidade de Felixlândia com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que dispõe de área para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário que é a mesma que já está sendo utilizada para o Aterro Controlado.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei nº 1.474/1998 - Autoriza Concessão dos Serviços de Abastecimento de Água do distrito de São José do Buriti Município de Felixlândia-MG.
- Lei nº 1.494/1999 – Denomina Usina de Reciclagem de Lixo e dá outras providências.
- Lei nº 1526/2002 – Dispõe sobre o Código Sanitário do Município de Felixlândia.
- Lei nº 1.658/2007 – Dispõe sobre a destinação ambiental correta dos pneus inservíveis no Município.



- Decreto nº 924/2008 – Constitui e nomeia Comissão para Acompanhamento da Implantação do Novo Aterro Controlado do Município de Felixlândia-MG.
- Decreto nº 957/2009 – Decreta de Utilidade Pública, Atividade do Aterro Controlado.
- Lei nº 1694/2009 – Dispõe sobre o parcelamento do solo no Município de Felixlândia.
- Lei nº 1695/2009 – Dispõe sobre normas de uso e ocupação do solo no Município de Felixlândia.
- Lei nº 1696/2009 - Código de Obras – Institui o Código de Obras do município de Felixlândia.
- Lei nº 1697/2009 – Código de Posturas – Institui o Código de Posturas do Município de Felixlândia e dá outras providências.
- Lei nº 1700/2009 – Institui o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Municipal do Município de Felixlândia e dá outras providências.
- Lei nº 1708/2009 – Autoriza aquisição de terreno para construção de aterro controlado.
- Lei Complementar nº 013/2017 – Institui o código Tributário do Município de Felixlândia – Minas Gerais.
- Decreto nº 1514/2017 – Regulamenta a lei 1589/2005, que Dispões sobre a Criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e dá outras providências.
- Lei Orgânica do Município de Felixlândia.

Felixlândia possui Plano Municipal de Saneamento Básico, no entanto, não foi localizada a lei sobre a aprovação do PMSB.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos. Esta taxa é cobrada através do IPTU.

### 2.11.5 *Projeção populacional para o horizonte de projeto*

A projeção populacional para o município de Felixlândia está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 34 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Felixlândia.

**Tabela 34 – Tendência de evolução da população do município – Felixlândia /MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|------|------------------|-------|--------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 2019 | 12.185           | 3.540 | 15.724 |
| 2020 | 12.321           | 3.592 | 15.913 |
| 2030 | 13.384           | 3.881 | 17.265 |
| 2040 | 13.950           | 4.026 | 17.976 |
| 2050 | 14.084           | 4.051 | 18.135 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Felixlândia expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual varia de 1,20% a 0,09% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Felixlândia tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

### 2.11.6 *Cálculo da geração de resíduos*

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 35 com a projeção populacional do município de Felixlândia tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 35 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Felixlândia/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 12.185                 | 3.540                 | 15.724                | 0,650                                 | 0,450 | 7,92                            | 1,59  | 9,51  |
| 2.020 | 12.321                 | 3.592                 | 15.913                | 0,657                                 | 0,452 | 8,09                            | 1,62  | 9,71  |
| 2.021 | 12.437                 | 3.607                 | 16.044                | 0,663                                 | 0,455 | 8,25                            | 1,64  | 9,89  |
| 2.022 | 12.554                 | 3.621                 | 16.175                | 0,670                                 | 0,457 | 8,41                            | 1,65  | 10,06 |
| 2.023 | 12.673                 | 3.635                 | 16.307                | 0,676                                 | 0,459 | 8,57                            | 1,67  | 10,24 |
| 2.024 | 12.792                 | 3.649                 | 16.441                | 0,683                                 | 0,461 | 8,74                            | 1,68  | 10,42 |
| 2.025 | 12.913                 | 3.663                 | 16.575                | 0,690                                 | 0,464 | 8,91                            | 1,70  | 10,61 |
| 2.026 | 13.005                 | 3.705                 | 16.711                | 0,697                                 | 0,466 | 9,06                            | 1,73  | 10,79 |
| 2.027 | 13.099                 | 3.749                 | 16.848                | 0,704                                 | 0,468 | 9,22                            | 1,76  | 10,98 |
| 2.028 | 13.193                 | 3.792                 | 16.985                | 0,711                                 | 0,471 | 9,38                            | 1,78  | 11,16 |
| 2.029 | 13.288                 | 3.836                 | 17.124                | 0,718                                 | 0,473 | 9,54                            | 1,81  | 11,36 |
| 2.030 | 13.384                 | 3.881                 | 17.265                | 0,725                                 | 0,475 | 9,71                            | 1,84  | 11,55 |
| 2.031 | 13.452                 | 3.882                 | 17.334                | 0,732                                 | 0,478 | 9,85                            | 1,85  | 11,71 |
| 2.032 | 13.522                 | 3.883                 | 17.405                | 0,740                                 | 0,480 | 10,00                           | 1,86  | 11,87 |
| 2.033 | 13.591                 | 3.884                 | 17.475                | 0,747                                 | 0,483 | 10,15                           | 1,87  | 12,03 |
| 2.034 | 13.661                 | 3.885                 | 17.546                | 0,755                                 | 0,485 | 10,31                           | 1,88  | 12,19 |
| 2.035 | 13.731                 | 3.885                 | 17.617                | 0,762                                 | 0,487 | 10,47                           | 1,89  | 12,36 |
| 2.036 | 13.775                 | 3.913                 | 17.688                | 0,770                                 | 0,490 | 10,60                           | 1,92  | 12,52 |
| 2.037 | 13.818                 | 3.941                 | 17.759                | 0,777                                 | 0,492 | 10,74                           | 1,94  | 12,68 |
| 2.038 | 13.862                 | 3.969                 | 17.831                | 0,785                                 | 0,495 | 10,89                           | 1,96  | 12,85 |
| 2.039 | 13.906                 | 3.997                 | 17.903                | 0,793                                 | 0,497 | 11,03                           | 1,99  | 13,02 |
| 2.040 | 13.950                 | 4.026                 | 17.976                | 0,801                                 | 0,500 | 11,17                           | 2,01  | 13,19 |
| 2.041 | 13.973                 | 4.019                 | 17.992                | 0,809                                 | 0,502 | 11,30                           | 2,02  | 13,32 |
| 2.042 | 13.995                 | 4.012                 | 18.007                | 0,817                                 | 0,505 | 11,44                           | 2,02  | 13,46 |
| 2.043 | 14.018                 | 4.005                 | 18.023                | 0,825                                 | 0,507 | 11,57                           | 2,03  | 13,60 |
| 2.044 | 14.041                 | 3.998                 | 18.039                | 0,834                                 | 0,510 | 11,70                           | 2,04  | 13,74 |
| 2.045 | 14.064                 | 3.991                 | 18.055                | 0,842                                 | 0,512 | 11,84                           | 2,04  | 13,89 |
| 2.046 | 14.068                 | 4.003                 | 18.071                | 0,850                                 | 0,515 | 11,96                           | 2,06  | 14,02 |
| 2.047 | 14.072                 | 4.015                 | 18.087                | 0,859                                 | 0,517 | 12,09                           | 2,08  | 14,16 |
| 2.048 | 14.076                 | 4.027                 | 18.103                | 0,867                                 | 0,520 | 12,21                           | 2,09  | 14,30 |
| 2.049 | 14.080                 | 4.039                 | 18.119                | 0,876                                 | 0,523 | 12,34                           | 2,11  | 14,45 |
| 2.050 | 14.084                 | 4.051                 | 18.135                | 0,885                                 | 0,525 | 12,46                           | 2,13  | 14,59 |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 9,51 toneladas/dia para a população total de Felixlândia em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 14,59 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Felixlândia apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

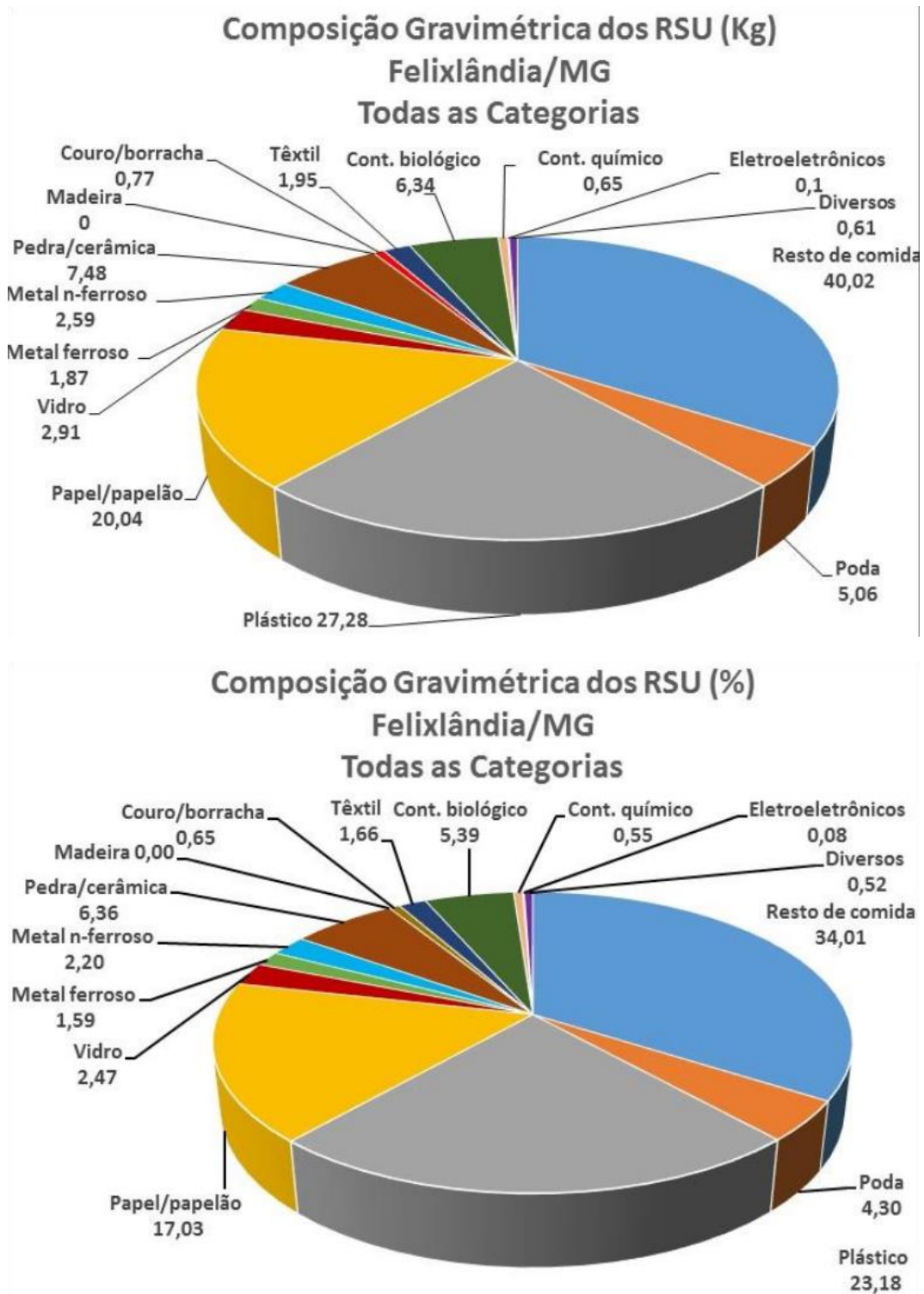
#### ***2.11.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município***

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Felixlândia estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 7.

**Gráfico 7 – Composição gravimétrica dos RSU – Felixlândia**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015



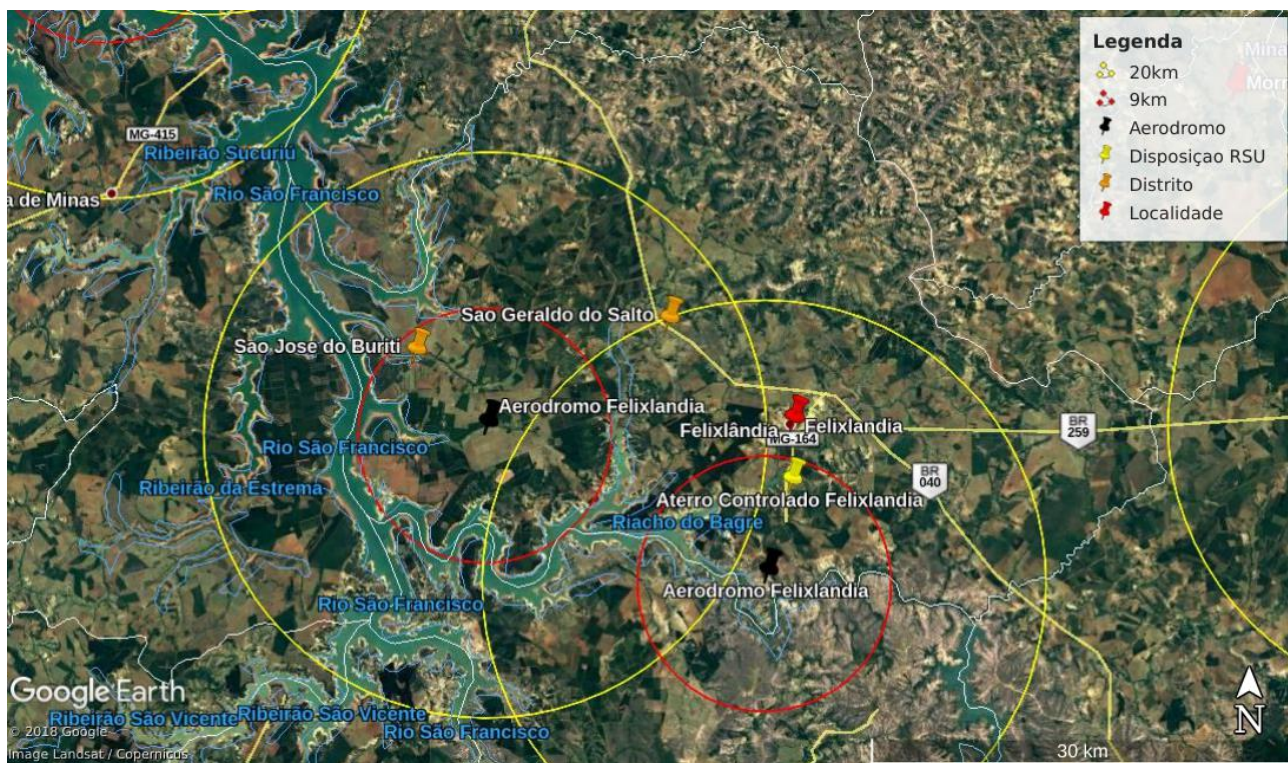
Observa-se que 38,31% (45,08 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 46,48% (54,69 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 8,67% (10,20 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 6,54% (7,70 kg) do total amostrado.

#### ***2.11.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária***

O município de Felixlândia possui um aeródromo localizado nas coordenadas 18° 45' 46" S / 45° 06' 48" W, denominado Aeródromo Tranquilo Testolin, e outro nas coordenadas 18° 51' 08" S / 44° 55' 05" W, denominado Aeródromo Fazenda La Poveda, ambos de caráter privado, distando da sede municipal 22 km e 10 km, respectivamente. A maior parte do município está sob a influência das áreas de gerenciamento do risco aviário desses aeródromos.

No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois essas áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 34 o mapa regional que contém a localização de Felixlândia e seus aeródromos com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 34 – Município de Felixlândia, aeródromos e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o Aterro Controlado de Cordisburgo encontra-se dentro da área de 9 km (núcleo) da AGRA de seu aeródromo.

É bom reforçar que as AGRAs na faixa entre 9 km e 20 km não são impeditivos para implantação de aterros sanitários, apenas acentuam a necessidade de elaboração de estudos e planos sujeitos à aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC/Ministério da Defesa. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.12 Inimutaba

### 2.12.1 Dados Gerais

O município de Inimutaba está localizado na mesorregião central mineira, na microrregião de Curvelo. Fica a 171 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Inimutaba são Presidente Juscelino e Curvelo. O município de Inimutaba ocupa aproximadamente uma área de 527,060 km<sup>2</sup>. A densidade demográfica é de 12,82 hab./ km<sup>2</sup>. A sede do município apresenta altitude de 589 m. A cidade é cortada pela BR-259 e LMG-754.

O município de Inimutaba está localizado nas chapadas de cerrados do Oeste de Minas, zonado Alto São Francisco, o município pertence à bacia do rio São Francisco, sendo cortado pelos ribeirões: Picão, Santo Antônio e Maquiné, todos afluentes do Rio das Velhas.

Em termos gerais, o município de Inimutaba apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 18°C a 30°C.

Entre 2000 e 2010, a população de Inimutaba cresceu a uma taxa média anual de 1,24%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 68,63% para 70,54%. Em 2010 viviam, no município, 6.724 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,48%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 63,72% para 68,63%.

A Tabela 36 apresenta a população de Inimutaba dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 36 – População de Inimutaba /MG**

| Ano   | População (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | Urbana           | Rural | Total |
| 1991  | 3.629            | 2.066 | 5.695 |
| 2000  | 4.080            | 1.865 | 5.945 |
| 2010  | 4.743            | 1.981 | 6.724 |
| 2018* |                  |       | 7.467 |

Nota: \* Estimativa.

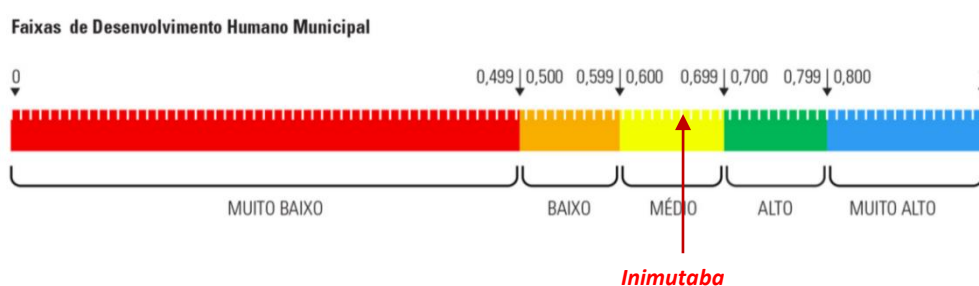
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Inimutaba é de 12,82 hab/km<sup>2</sup>.

### **2.12.2 Perfil socioeconômico**

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Inimutaba.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,664, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 463ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 35, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 35 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Inimutaba cresceu 84,09% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 211,82, em 1991, para R\$ 224,81, em 2000, e para R\$ 389,93, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,26%. A taxa média anual de crescimento foi de 0,66%, entre 1991 e 2000, e 5,66%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 47,31%, em 1991, para 40,91%, em 2000, e para 17,97%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,47, em 1991, para 0,43, em 2000, e para 0,42, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.12.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Inimutaba é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 70,54%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela Prefeitura Municipal e o índice de atendimento da população total é de 50,48%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 70,54% em relação à população total do município e 100% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 1,6%, acometendo 42,9% na faixa de 1 a 4 anos, 0,4% na faixa etária de 20 a 49 anos e 3,0% na faixa etária de 65 anos e mais.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 3,6%, acometendo em 33,3% a faixa etária de 20 a 49 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.12.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Inimutaba que atende a 100% da população da área urbana e realiza coleta também nas comunidades de Gentil de Matos e Jabuticatuba. A frequência de coleta dos RSU é de 3 (três) vezes por semana na zona urbana e 2 (duas) vezes por mês nas áreas rurais. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (COLEFAR). O município não realiza coleta seletiva.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Inimutaba é de aproximadamente 0,8 toneladas/dia, considerando-se a população total.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

- 01 (um) Caminhão Compactador,



- 01 (um) Pá carregadeira,

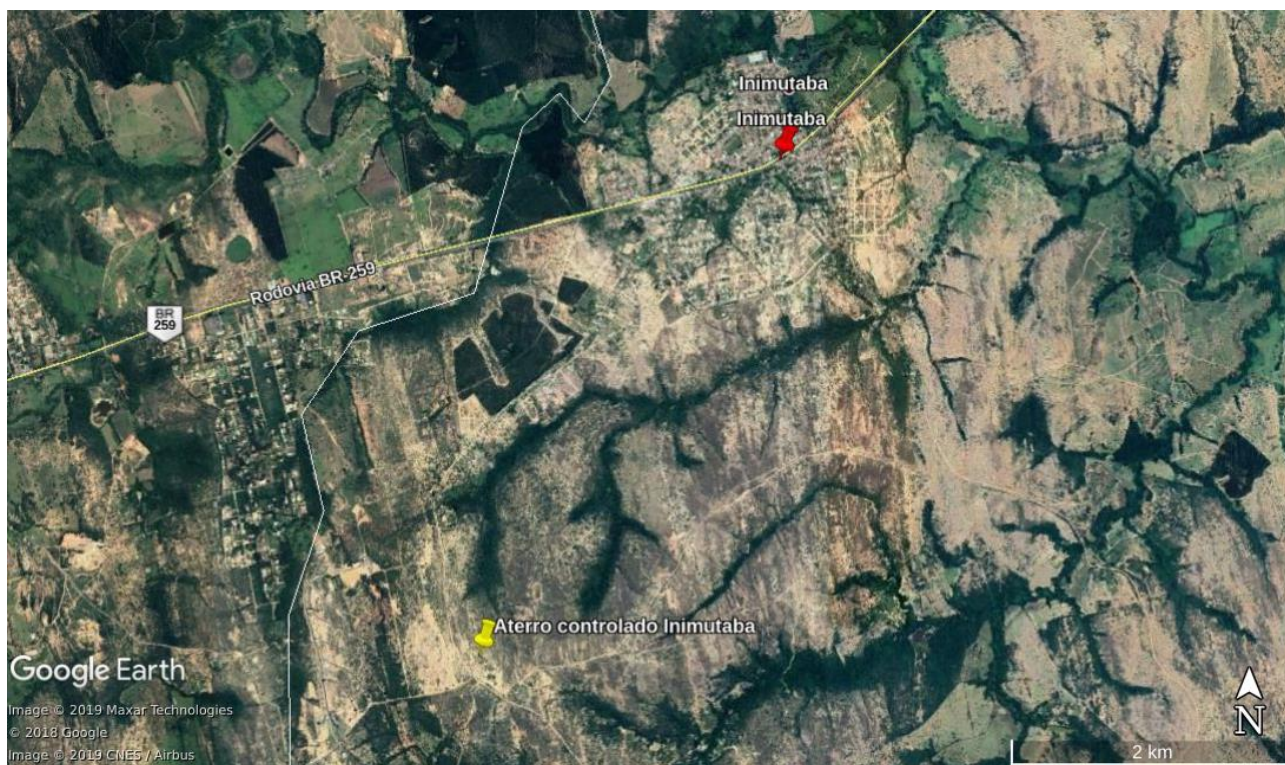
No que refere aos colaboradores o município dispõe da seguinte de equipe para os serviços de coleta:

- 4 (quatro) funcionários para capina;
- 5 (cinco) funcionários para varrição;
- 2 (dois) funcionários para coleta de resíduos;
- 1 (um) motorista para o caminhão compactador;
- 1 (um) operador de máquina para pá carregadeira.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro controlado – possui 35.000 m<sup>2</sup> e fica a de 4,0 km da cidade de Inimutaba. A área é cercada por arames, possui placa de identificação na entrada e a porteira permanece trancada. Não há presença de catadores ou animais na área e o lixo é coberto com terra duas vezes por semana. O local de utilizado para disposição de resíduos possui alguns pontos com declividade do terreno acima 30% e está posicionado na cabeceira de uma grota. O local de depósito de RSU localiza-se afastado por mais de 500 metros de manancial superficial, está localizado fora do raio de 3 km de Unidade de Conservação, porém encontra-se dentro da zona de aeródromo. Já existe na área de destinação de resíduos um galpão que será usado para pátio de triagem do RSU.

A Figura 36 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Inimutaba, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 36 – Localidade de Inimutaba com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que dispõe do atual local usado para destinação de resíduos disponível para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei Orgânica do Município de Inimutaba de 1990 – Alterações adotadas pelas emendas nº 01/1998 a 22/2016.
- Lei 350/1998 – Sobre a criação do Conselho Municipal de Conservação do Meio Ambiente e outras providências,
- Lei Complementar Nº 001/2002 – Institui o código tributário do Município de Inimutaba,
- Lei Nº 646/2016 – Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico de Inimutaba, e dá outras providências,
- Decreto Nº 28/2017 – Institui a emissão de Nota Fiscal de Serviços Eletrônica- NFS-e nos termos que especifica,

- Lei Complementar Nº 33/2017 – Altera o Código Tributário do Município de Inimutaba instituído pela Lei Complementar nº 1, de 31 de dezembro de 2002,
- Lei Orgânica do Município de Inimutaba de 1990 – Alterações adotadas pelas emendas nº 01/1998 a 22/2016.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos através do IPTU.

### 2.12.5 *Projeção populacional para o horizonte de projeto*

A projeção populacional para o município de Inimutaba está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 37 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Inimutaba.

**Tabela 37 – Tendência de evolução da população do município – Inimutaba /MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 5.371            | 2.228 | 7.599 |
| 2020 | 5.440            | 2.263 | 7.703 |
| 2030 | 6.017            | 2.495 | 8.512 |
| 2040 | 6.404            | 2.646 | 9.080 |
| 2050 | 6.617            | 2.728 | 9.345 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Inimutaba expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual varia de 1,37% a 0,32% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Inimutaba tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

### *2.12.6 Cálculo da geração de resíduos*

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 38 com a projeção populacional do município de Inimutaba tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 38 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Inimutaba/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 5.371                  | 2.228                 | 7.599                 | 0,650                                 | 0,450 | 3,49                            | 1,00  | 4,49  |
| 2.020 | 5.440                  | 2.263                 | 7.703                 | 0,657                                 | 0,452 | 3,57                            | 1,02  | 4,59  |
| 2.021 | 5.500                  | 2.280                 | 7.780                 | 0,663                                 | 0,455 | 3,65                            | 1,04  | 4,68  |
| 2.022 | 5.561                  | 2.297                 | 7.859                 | 0,670                                 | 0,457 | 3,72                            | 1,05  | 4,77  |
| 2.023 | 5.623                  | 2.315                 | 7.937                 | 0,676                                 | 0,459 | 3,80                            | 1,06  | 4,87  |
| 2.024 | 5.685                  | 2.332                 | 8.017                 | 0,683                                 | 0,461 | 3,88                            | 1,08  | 4,96  |
| 2.025 | 5.748                  | 2.349                 | 8.097                 | 0,690                                 | 0,464 | 3,97                            | 1,09  | 5,06  |
| 2.026 | 5.801                  | 2.378                 | 8.179                 | 0,697                                 | 0,466 | 4,04                            | 1,11  | 5,15  |
| 2.027 | 5.854                  | 2.407                 | 8.261                 | 0,704                                 | 0,468 | 4,12                            | 1,13  | 5,25  |
| 2.028 | 5.908                  | 2.436                 | 8.344                 | 0,711                                 | 0,471 | 4,20                            | 1,15  | 5,35  |
| 2.029 | 5.963                  | 2.465                 | 8.427                 | 0,718                                 | 0,473 | 4,28                            | 1,17  | 5,45  |
| 2.030 | 6.017                  | 2.495                 | 8.512                 | 0,725                                 | 0,475 | 4,36                            | 1,19  | 5,55  |
| 2.031 | 6.060                  | 2.504                 | 8.564                 | 0,732                                 | 0,478 | 4,44                            | 1,20  | 5,64  |
| 2.032 | 6.104                  | 2.513                 | 8.617                 | 0,740                                 | 0,480 | 4,52                            | 1,21  | 5,72  |
| 2.033 | 6.147                  | 2.523                 | 8.670                 | 0,747                                 | 0,483 | 4,59                            | 1,22  | 5,81  |
| 2.034 | 6.191                  | 2.532                 | 8.723                 | 0,755                                 | 0,485 | 4,67                            | 1,23  | 5,90  |
| 2.035 | 6.236                  | 2.541                 | 8.777                 | 0,762                                 | 0,487 | 4,75                            | 1,24  | 5,99  |
| 2.036 | 6.269                  | 2.562                 | 8.831                 | 0,770                                 | 0,490 | 4,83                            | 1,25  | 6,08  |
| 2.037 | 6.303                  | 2.583                 | 8.885                 | 0,777                                 | 0,492 | 4,90                            | 1,27  | 6,17  |
| 2.038 | 6.336                  | 2.604                 | 8.940                 | 0,785                                 | 0,495 | 4,98                            | 1,29  | 6,26  |
| 2.039 | 6.370                  | 2.625                 | 8.995                 | 0,793                                 | 0,497 | 5,05                            | 1,31  | 6,36  |
| 2.040 | 6.404                  | 2.646                 | 9.051                 | 0,801                                 | 0,500 | 5,13                            | 1,32  | 6,45  |
| 2.041 | 6.429                  | 2.650                 | 9.080                 | 0,809                                 | 0,502 | 5,20                            | 1,33  | 6,53  |
| 2.042 | 6.454                  | 2.654                 | 9.109                 | 0,817                                 | 0,505 | 5,27                            | 1,34  | 6,61  |
| 2.043 | 6.480                  | 2.658                 | 9.138                 | 0,825                                 | 0,507 | 5,35                            | 1,35  | 6,70  |
| 2.044 | 6.505                  | 2.662                 | 9.167                 | 0,834                                 | 0,510 | 5,42                            | 1,36  | 6,78  |
| 2.045 | 6.530                  | 2.666                 | 9.196                 | 0,842                                 | 0,512 | 5,50                            | 1,37  | 6,86  |
| 2.046 | 6.548                  | 2.678                 | 9.226                 | 0,850                                 | 0,515 | 5,57                            | 1,38  | 6,95  |
| 2.047 | 6.565                  | 2.691                 | 9.255                 | 0,859                                 | 0,517 | 5,64                            | 1,39  | 7,03  |
| 2.048 | 6.582                  | 2.703                 | 9.285                 | 0,867                                 | 0,520 | 5,71                            | 1,41  | 7,12  |
| 2.049 | 6.600                  | 2.715                 | 9.315                 | 0,876                                 | 0,523 | 5,78                            | 1,42  | 7,20  |
| 2.050 | 6.617                  | 2.728                 | 9.345                 | 0,885                                 | 0,525 | 5,86                            | 1,43  | 7,29  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 4,49 toneladas/dia para a população total de Inimutaba em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 7,29 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).



Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Inimutaba apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

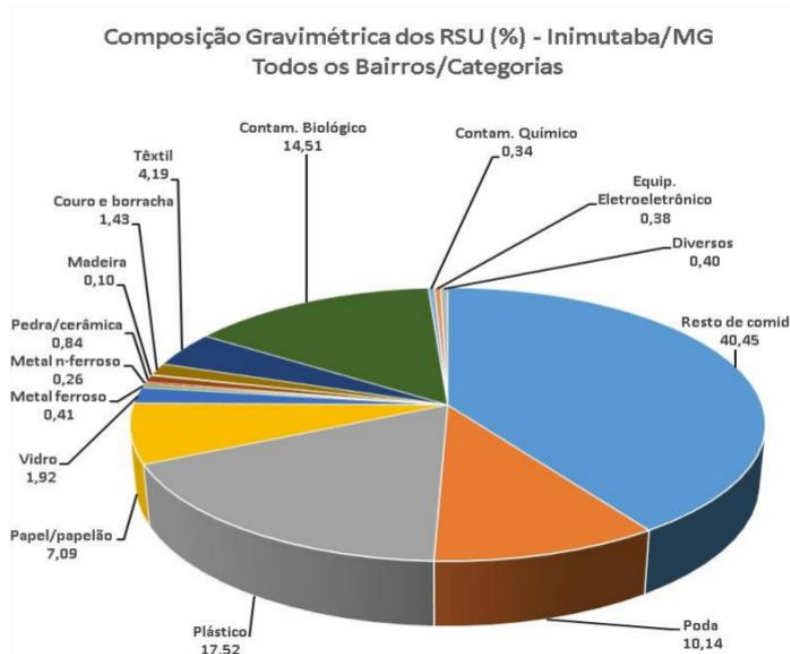
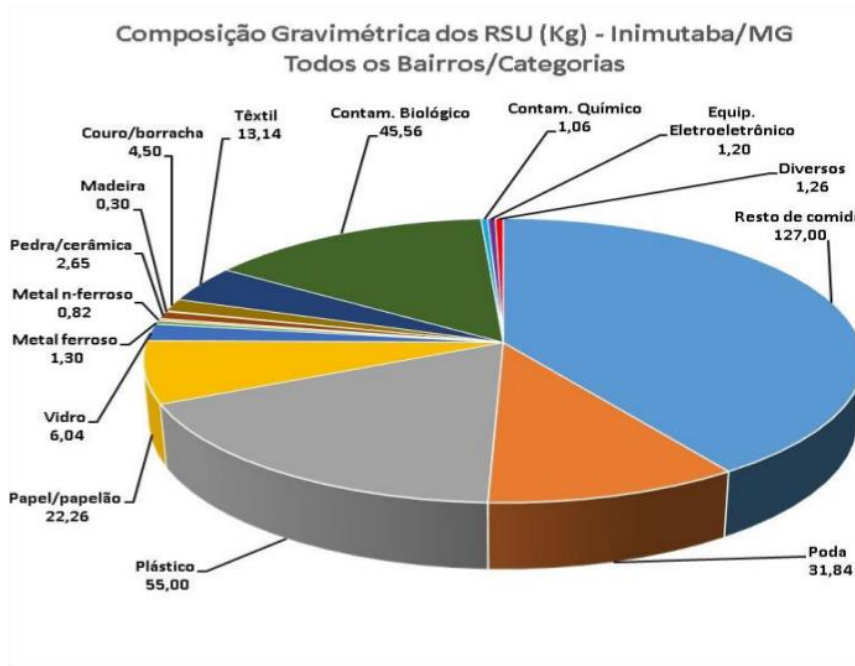
#### **2.12.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Inimutaba estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 8.

**Gráfico 8 – Composição gravimétrica dos RSU – Inimutaba**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

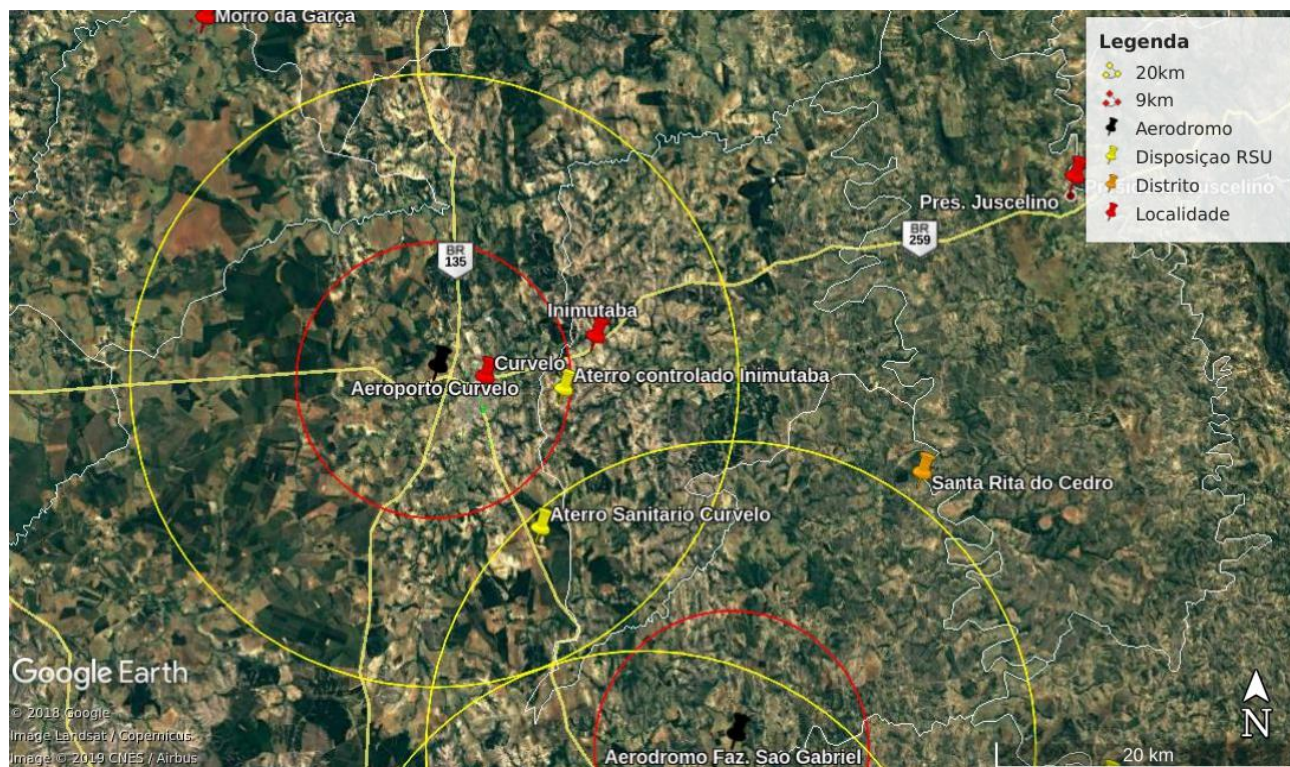
Observa-se que 50,60% (158,4 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 27,21%

(85,42 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 6,56% (20,59 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 15,63% (49,08 kg) do total amostrado.

#### **2.12.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária**

O município de Inimutaba não possui aeródromos. No entanto, as áreas de gerenciamento do risco aviário dos aeródromos de Curvelo abrangem parte do município. No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois essas áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 37 o mapa regional que contém a localização de Inimutaba e dos aeródromos adjacentes com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 37 – Município de Inimutaba, aeródromos adjacentes e respectivas AGRAS**

Observa-se pela imagem que o Aterro Controlado de Inimutaba encontra-se dentro da área de 9 km (núcleo) da AGRA do aeródromo de Curvelo.

Pode-se notar também que boa parte do território de Inimutaba, a exceção da parte leste do município, fica dentro do limite dos 20 km dos aeródromos adjacentes embora não esteja sob influência do núcleo da AGRA (área até 9 km de raio a partir do centro do aeródromo), fato que aumentam as chances de se ter a aprovação do aproveitamento do solo no caso de implantação de aterro sanitário. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.13 Jequitibá

### 2.13.1 Dados Gerais

O município de Jequitibá está localizado na mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, na microrregião de Sete Lagoas. Fica a 109 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Jequitibá são Funilândia, Sete Lagoas, Araçai, Cordisburgo, Santana de Pirapama e

Baldim. O município de Jequitibá ocupa aproximadamente uma área de 445,030 km<sup>2</sup>. A cidade é cortada pela MG-238 e MG-323.

Entre 2000 e 2010, a população de Jequitibá cresceu a uma taxa média anual de -0,03%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 31,62% para 38,07%. Em 2010 viviam, no município, 5.156 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,27%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 27,04% para 31,62%.

A Tabela 39 apresenta a população de Jequitibá dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 39 – População de Jequitibá /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 1.365            | 3.683 | 5.048 |
| 2000  | 1.635            | 3.536 | 5.171 |
| 2010  | 1.963            | 3.193 | 5.156 |
| 2018* | -                | -     | 5.215 |

Nota: \* Estimativa.

Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Jequitibá é de 11,59 hab/km<sup>2</sup>.

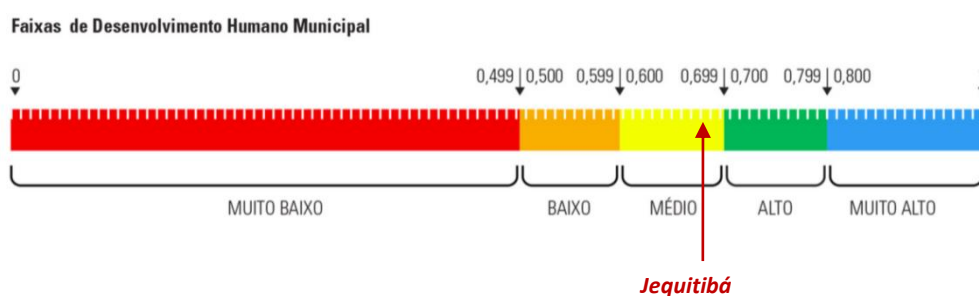
### 2.13.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Jequitibá.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,689, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 299<sup>a</sup> posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 38,



enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 38 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Jequitibá cresceu 588,38% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 146,29, em 1991, para R\$ 317,08, em 2000, e para R\$ 1.007,03, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 10,69%. A taxa média anual de crescimento foi de 8,98%, entre 1991 e 2000, e 12,25%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 67,54%, em 1991, para 44,26%, em 2000, e para 17,65%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,55, em 1991, para 0,63, em 2000, e para 0,78, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve um aumento da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.13.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Jequitibá é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 38,08%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela Prefeitura Municipal e o índice de atendimento da população total é de 29,94%, a população urbana tem 78,64% de sua população atendida significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 58,38% em relação à população total do município e 100% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 1,8%, acometendo 11,1% na faixa etária menor que 1 ano, 1,7% na faixa etária de 20 a 49 anos e 3,4% na faixa de 50 a 64 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 7,7%, acometendo em 13,3% a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.13.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Jequitibá que atende a 100% da população da área urbana e realiza coleta também nas comunidades de São Judas Tadeu, Guará, Guarazinho, Baú, Lapa, Perobas, Raiz, Vargem Formosa, Quebra Perna e Batistão. A frequência de coleta dos RSU é de 3 (três) vezes por semana nas áreas urbanas, e 2 (duas) vezes na semana na zona rural. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (COLEFAR). O município não realiza coleta seletiva, porém possui planos de implantação para área urbana.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Jequitibá é de aproximadamente 1,5 toneladas/dia, considerando-se a população total.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

- 01 (um) Trator + Carreta,
- 02 (dois) Carrinhos coletores,
- 01 (um) Caminhão Compactador,

- 01 (um) Caminhão Toco,
- 01 (um) Pá Carregadeira,
- 01 (um) Retro Escavadeira.

No que refere aos colaboradores o município dispõe da seguinte equipe para os serviços de coleta, transporte e limpeza urbana:

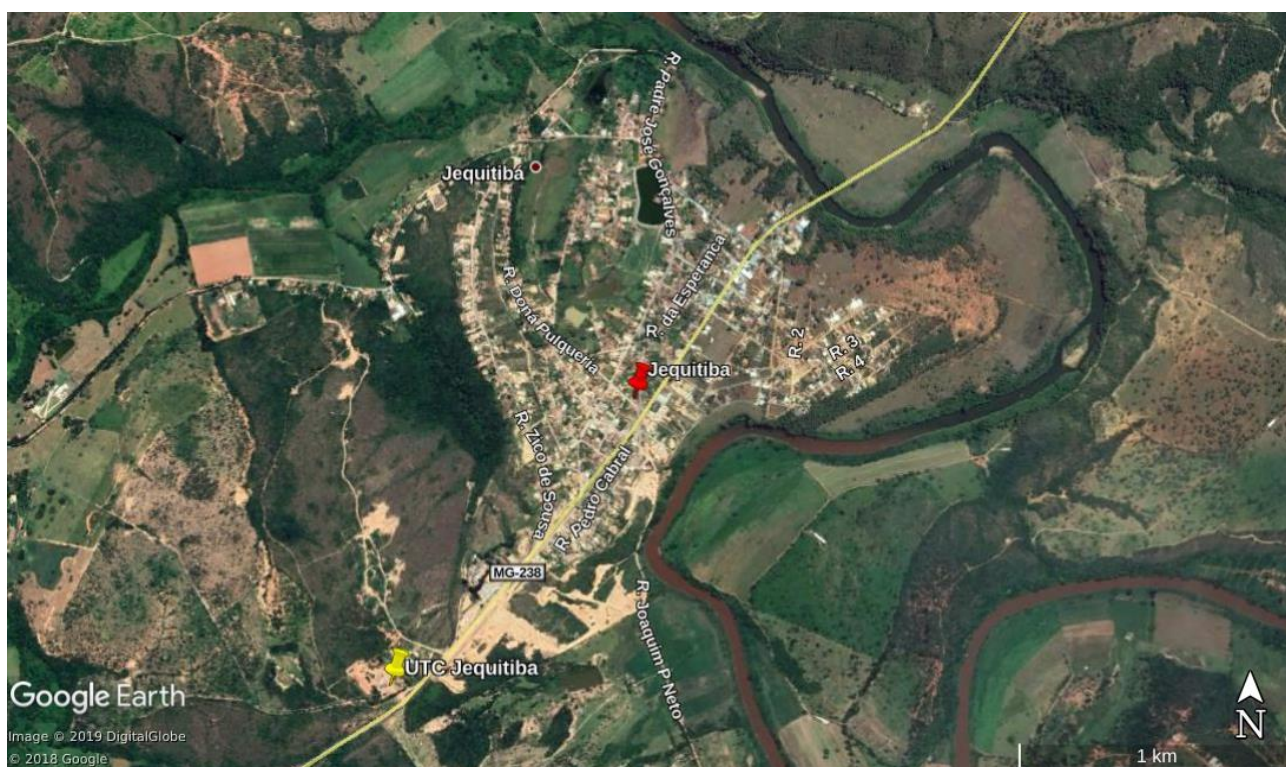
- 03 (três) varredores – limpeza urbana;
- 01 (um) motorista - coleta/transporte,
- 01 (um) ajudante - coleta/transporte.
- 01 (um) operador de máquina - destinação final,
- 01 (um) motorista de caminhão - destinação final.

No município, há ao todo 10 catadores associados em cooperativa de coleta de resíduos. Porém a estrutura que os mesmos possuem não é adequada. Não há sequer um pátio coberto e esteiras para triagem dos resíduos.

No momento da inspeção da CORESAB, 12/04/18, foi detectado uma unidade de destinação de resíduos caracterizada como Aterro Controlado juntamente com uma Usina de Triagem e compostagem. Este local fica a 800 metros da área central da cidade e ao lado da rodovia MG-238. A unidade é cercada por arames, cerca viva, e possui portão de entrada com placa de identificação. A UTC é gerida pela associação de catadores, porém o pátio de compostagem não é utilizado para os devidos fins. Há a presença de galpão com baias para armazenagem dos recicláveis e controle de entrada dos materiais. O galpão necessita de ampliação, visto que área não comportava o volume de resíduos recebido. A disposição dos rejeitos é feito em valas com recobrimento semanal. Durante a visita foi detectada presença de animais. Há presença de residências ao lado da UTC, oriunda de invasões, segundo a prefeitura. A unidade encontra-se fora da zona de amortecimento de UCs, está afastado de curso hídrico e encontra-se afastado do raio de 3km de APP. O Aterro Controlado está fora de zona de aeródromo e possui o terreno com a declividade igual ou menor que 30%.

Foi encontrada a escritura geral de uma fração de área utilizada que corresponde a área da UTC, além de Autorização Ambiental de funcionamento que será válida até o ano 2020. Havia a expectativa de o município de Jequitibá destinar os resíduos sólidos urbanos para o Aterro Sanitário de Macaúbas, em Sabará-MG, a partir de Abril de 2018. Jequitibá tem dois TACs assinados como o Ministério Público e a FEAM

A Figura 39 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Jequitibá, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 39 – Localidade de Jequitibá com demarcação do local de disposição de RSU**

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei Orgânica do Século XXI – revisada e promulgada em 2004,
- Lei Complementar nº 239/2013 – Dispõe sobre o Sistema Tributário do Município de Jequitibá e dá outras providências,

- Lei Municipal nº 293/2015 – Autoriza o poder executivo a firmar convênio com a COMARB – Associação dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Baldim. Para custeio administrativo de operação e Manutenção do Galpão de recebimento e triagem de resíduos da coleta seletiva da cidade e a proceder a permissão de uso de área de terras e prédio do município, mediante convênio,
- Lei municipal Complementar nº 337/2017 – Altera a lei complementar nº 239 de 17 de dezembro de 2013 – Código Tributário Municipal em razão de modificações feitas na Lei Complementar Federal nº 116 de 31 de julho de 2003 pela Lei Complementar Federal nº 157 de 29 de dezembro de 2016 e dá outras providências.

Não foram localizados o Plano Municipal de Saneamento Básico de Jequitibá ou a Lei de aprovação do mesmo.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos, esta cobrança é realizada através do IPTU.

### 2.13.5 *Projeção populacional para o horizonte de projeto*

A projeção populacional para o município de Jequitibá está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 40 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Jequitibá.

**Tabela 40 – Tendência de evolução da população do município – Jequitibá /MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 2.332            | 3.779 | 6.111 |
| 2020 | 2.374            | 3.584 | 6.228 |
| 2030 | 2.732            | 4.425 | 7.157 |
| 2040 | 2.998            | 4.845 | 7.843 |
| 2050 | 3.107            | 5.008 | 8.116 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013



A projeção populacional do município de Jequitibá expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de 1,91% a 0,34% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Jequitibá tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### ***2.13.6 Cálculo da geração de resíduos***

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 41 com a projeção populacional do município de Jequitibá tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 41 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Jequitibá/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 2.332                  | 3.779                 | 6.111                 | 0,650                                 | 0,450 | 1,52                            | 1,70  | 3,22  |
| 2.020 | 2.374                  | 3.854                 | 6.228                 | 0,657                                 | 0,452 | 1,56                            | 1,74  | 3,30  |
| 2.021 | 2.411                  | 3.904                 | 6.315                 | 0,663                                 | 0,455 | 1,60                            | 1,77  | 3,37  |
| 2.022 | 2.448                  | 3.956                 | 6.403                 | 0,670                                 | 0,457 | 1,64                            | 1,81  | 3,45  |
| 2.023 | 2.486                  | 4.007                 | 6.493                 | 0,676                                 | 0,459 | 1,68                            | 1,84  | 3,52  |
| 2.024 | 2.524                  | 4.060                 | 6.584                 | 0,683                                 | 0,461 | 1,72                            | 1,87  | 3,60  |
| 2.025 | 2.563                  | 4.113                 | 6.676                 | 0,690                                 | 0,464 | 1,77                            | 1,91  | 3,68  |
| 2.026 | 2.596                  | 4.174                 | 6.770                 | 0,697                                 | 0,466 | 1,81                            | 1,94  | 3,75  |
| 2.027 | 2.629                  | 4.235                 | 6.865                 | 0,704                                 | 0,468 | 1,85                            | 1,98  | 3,83  |
| 2.028 | 2.663                  | 4.298                 | 6.961                 | 0,711                                 | 0,471 | 1,89                            | 2,02  | 3,92  |
| 2.029 | 2.697                  | 4.361                 | 7.058                 | 0,718                                 | 0,473 | 1,94                            | 2,06  | 4,00  |
| 2.030 | 2.732                  | 4.425                 | 7.157                 | 0,725                                 | 0,475 | 1,98                            | 2,10  | 4,08  |
| 2.031 | 2.761                  | 4.462                 | 7.223                 | 0,732                                 | 0,478 | 2,02                            | 2,13  | 4,15  |
| 2.032 | 2.791                  | 4.499                 | 7.289                 | 0,740                                 | 0,480 | 2,06                            | 2,16  | 4,22  |
| 2.033 | 2.820                  | 4.536                 | 7.356                 | 0,747                                 | 0,483 | 2,11                            | 2,19  | 4,30  |
| 2.034 | 2.850                  | 4.574                 | 7.424                 | 0,755                                 | 0,485 | 2,15                            | 2,22  | 4,37  |
| 2.035 | 2.880                  | 4.612                 | 7.492                 | 0,762                                 | 0,487 | 2,20                            | 2,25  | 4,44  |
| 2.036 | 2.904                  | 4.658                 | 7.561                 | 0,770                                 | 0,490 | 2,24                            | 2,28  | 4,52  |
| 2.037 | 2.927                  | 4.704                 | 7.631                 | 0,777                                 | 0,492 | 2,28                            | 2,32  | 4,59  |
| 2.038 | 2.951                  | 4.750                 | 7.701                 | 0,785                                 | 0,495 | 2,32                            | 2,35  | 4,67  |
| 2.039 | 2.974                  | 4.797                 | 7.772                 | 0,793                                 | 0,497 | 2,36                            | 2,39  | 4,74  |
| 2.040 | 2.998                  | 4.845                 | 7.843                 | 0,801                                 | 0,500 | 2,40                            | 2,42  | 4,82  |
| 2.041 | 3.013                  | 4.857                 | 7.870                 | 0,809                                 | 0,502 | 2,44                            | 2,44  | 4,88  |
| 2.042 | 3.028                  | 4.869                 | 7.897                 | 0,817                                 | 0,505 | 2,47                            | 2,46  | 4,93  |
| 2.043 | 3.043                  | 4.881                 | 7.924                 | 0,825                                 | 0,507 | 2,51                            | 2,48  | 4,99  |
| 2.044 | 3.059                  | 4.892                 | 7.951                 | 0,834                                 | 0,510 | 2,55                            | 2,49  | 5,04  |
| 2.045 | 3.074                  | 4.904                 | 7.978                 | 0,842                                 | 0,512 | 2,59                            | 2,51  | 5,10  |
| 2.046 | 3.081                  | 4.925                 | 8.006                 | 0,850                                 | 0,515 | 2,62                            | 2,54  | 5,16  |
| 2.047 | 3.087                  | 4.946                 | 8.033                 | 0,859                                 | 0,517 | 2,65                            | 2,56  | 5,21  |
| 2.048 | 3.094                  | 4.967                 | 8.061                 | 0,867                                 | 0,520 | 2,68                            | 2,58  | 5,27  |
| 2.049 | 3.101                  | 4.987                 | 8.088                 | 0,876                                 | 0,523 | 2,72                            | 2,61  | 5,32  |
| 2.050 | 3.107                  | 5.008                 | 8.116                 | 0,885                                 | 0,525 | 2,75                            | 2,63  | 5,38  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 3,22 toneladas/dia para a população total de Jequitibá em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 5,38 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Jequitibá apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

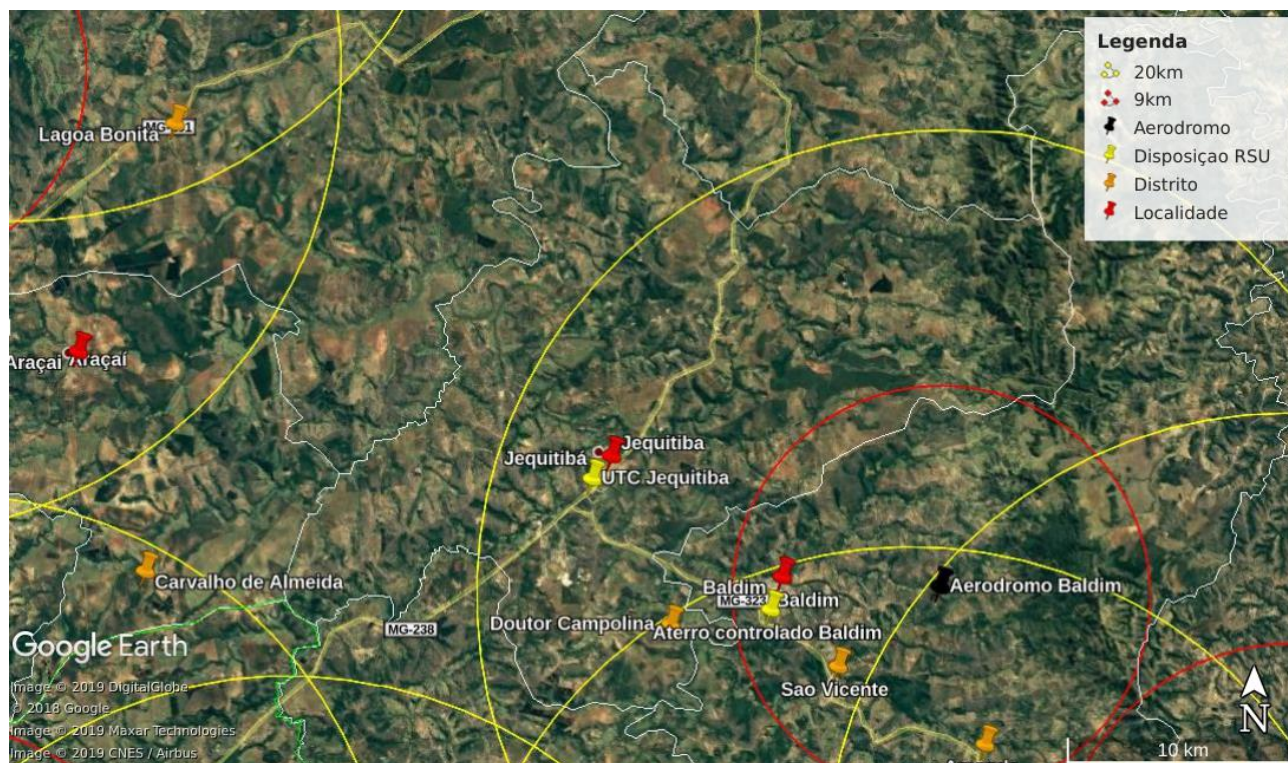
#### ***2.13.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município***

O município não apresentou estudo de composição gravimétrica.

#### ***2.13.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária***

O município de Jequitibá não possui aeródromos. No entanto, as áreas de gerenciamento do risco aviário do aeródromo de Baldim abrangem a maior parte do município. No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois essas áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 40 o mapa regional que contém a localização de Jequitibá e dos aeródromos adjacentes com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 40 – Município de Jequitibá, aeródromos adjacentes e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o Aterro Controlado de Jequitibá se encontra dentro da faixa de 9 km a 20 km da AGRA do aeródromo de Baldim.

Pode-se notar também que boa parte do território de Jequitibá, a exceção da faixa norte-oeste do município, fica dentro do limite dos 20 km dos aeródromos adjacentes embora não esteja sob influência do núcleo da AGRA (área até 9 km de raio a partir do centro do aeródromo), fato que aumentam as chances de se ter a aprovação do aproveitamento do solo no caso de implantação de aterro sanitário. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.14 Lassance

### 2.14.1 Dados Gerais

O município de Lassance está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião norte de Minas, microrregião de Pirapora. Fica a 271 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Lassance são Várzea da Palma, Corinto, Três Marias, Buritizeiro, Augusto

de Lima, Joaquim Felício e Francisco Dumont. O município de Lassance ocupa aproximadamente uma área de 3.204,217 km<sup>2</sup>. A cidade é cortada pela BR-496.

Entre 2000 e 2010, a população de Lassance cresceu a uma taxa média anual de -0,11%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 49,97% para 59,87%. Em 2010 viviam, no município, 6.484 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,14%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 37,70% para 49,97%.

A Tabela 42 apresenta a população de Lassance dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 42 – População de Lassance /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 2.503            | 4.136 | 6.639 |
| 2000  | 3.275            | 3.279 | 6.554 |
| 2010  | 3.882            | 2.602 | 6.484 |
| 2018* | -                | -     | 6.522 |

Nota: \* Estimativa.

Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Lassance é de 2,02 hab/km<sup>2</sup>.

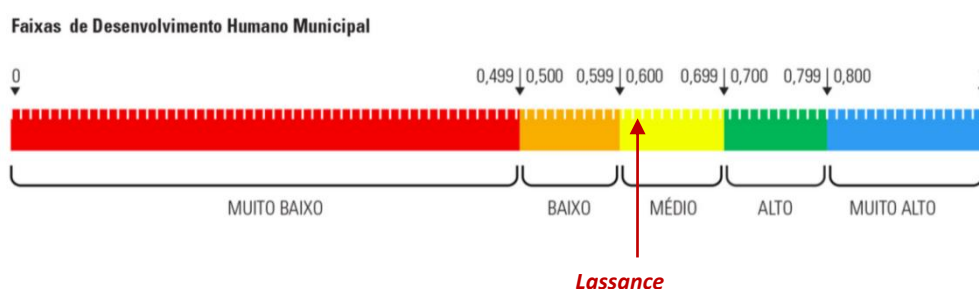
#### 2.14.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Lassance.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,629, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 661<sup>a</sup> posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 41,



enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 41 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Lassance cresceu 99,44% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 182,66, em 1991, para R\$ 210,36, em 2000, e para R\$ 364,30, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,70%. A taxa média anual de crescimento foi de 1,58%, entre 1991 e 2000, e 5,65%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 59,12%, em 1991, para 55,01%, em 2000, e para 22,50%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,48, em 1991, para 0,58, em 2000, e para 0,45, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.14.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Lassance é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano e rural de 100%.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 82,38% em relação à população total do município e 100% em relação à população urbana.

Não há dados disponíveis sobre Esgotamento Sanitário e resíduos sólidos para o município em questão.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 1,8%, acometendo 11,1% na faixa etária menor que 1 ano, 1,7% na faixa etária de 20 a 49 anos e 3,4% na faixa etária de 50 a 64 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 7,7%, acometendo em 13,3% na faixa etária de 20 a 49 anos.. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.14.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

O atendimento com serviço de coleta de resíduos sólidos abrange 70% da população urbana de Lassance. Não foram obtidos dados sobre a frequência de coleta. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (SERQUIP). Os pneus coletado são enviados para Várzea da Palma. O município não realiza coleta seletiva.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Lassance é de aproximadamente 2,0 toneladas/dia, considerando-se a população total.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

- 01 (um) caminhão compactador coletor,
- 01 (um) pá carregadeira,
- 01 (um) retro escavadeira,
- 03 (três) caminhões caçamba.

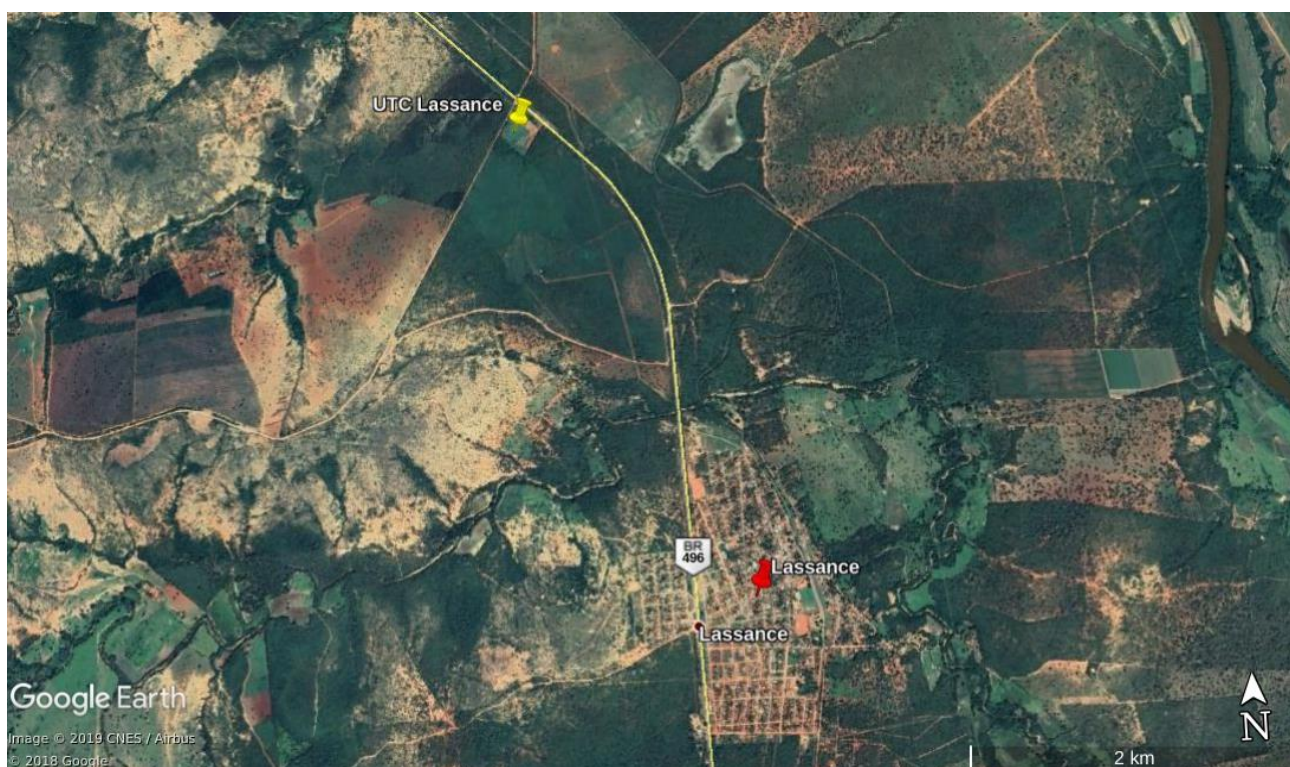
No que refere aos colaboradores o município dispõe de 20 funcionários para realizar a coleta, limpeza pública, transporte e os serviços na área da UTC.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos é classificada como Aterro Controlado + Unidade de Triagem e Compostagem e localiza-se a 3,0 km da cidade. O aterro controlado é cercado por arames, possui portão sem guarita e placa de identificação na entrada. Também foi

encontrada infraestrutura composta por almoxarifado, escritório, cozinha e banheiro equipados com energia elétrica e água instalada proveniente de poço artesiano. A unidade também conta com um galpão que funciona como Ecoponto e a triagem e compostagem dos resíduos é realizada por 6 funcionários da prefeitura. Há vala separada para animais mortos e os resíduos de poda, capina e construção civil são armazenados em leiras.

O local de depósito dos RSU encontra-se afastado por mais de 500 metros de manancial superficial. Está fora da zona de aeródromo e também de Unidades de Conservação. O município de Lassance possui TAC assinado com o Ministério Público de Minas Gerais para tratar da correta destinação de resíduos sólido urbanos.

A Figura 42 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Lassance, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 42 – Localidade de Lassance com demarcação do local de disposição de RSU**

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei nº 435/1983 – Dispõe sobre o Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – CODEMA e Autoriza assinatura de Termo de Cooperação Técnica entre prefeitura e Cooperativa,
- Lei Orgânica de Lassance – 1990,
- Lei 630/1994 – Cria Conselho Municipal de Saúde de Lassance,
- Lei nº 962/2006 – Dá nova redação à Lei municipal nº 921/2004 que dispõe sobre a instituição do conselho municipal de desenvolvimento rural sustentável – CMDRS e dá outras providências,
- Lei nº 1033/2009 - Dispõe sobre a criação do Fundo Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável – FMDRS e dá outras providências,
- Lei nº 1045/2010 – Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Turismo e dá outras providências,
- Lei nº 1047/2010 – Dispõe sobre a política de proteção de conservação e de controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Lassance,
- Lei nº 1095/2012 – Dispõe sobre a política Municipal de Saneamento Básico, cria o conselho municipal de saneamento e dá outras providências,
- Lei Complementar de nº 1.130/2014 – Institui o Código Tributário do Município de Lassance,
- Lei nº 1.168/2016 – Institui o Código de Posturas do Município de Lassance.

A Prefeitura Municipal não cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos.

#### ***2.14.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto***

A projeção populacional para o município de Lassance está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 43 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Lassance.

**Tabela 43 – Tendência de evolução da população do município – Lassance/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 4.099            | 2.739 | 6.838 |
| 2020 | 4.121            | 2.757 | 6.879 |
| 2030 | 4.255            | 2.840 | 7.095 |
| 2040 | 4.215            | 2.806 | 7.021 |
| 2050 | 4.028            | 2.674 | 6.702 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013.

A projeção populacional do município de Lassance expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual varia de 0,59% a -0,46% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Lassance tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### **2.14.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 44 com a projeção populacional do município de Lassance tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.



**Tabela 44 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Lassance/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 4.099                  | 2.739                 | 6.838                 | 0,650                                 | 0,450 | 2,66                            | 1,23  | 3,90  |
| 2.020 | 4.121                  | 2.757                 | 6.879                 | 0,657                                 | 0,452 | 2,71                            | 1,25  | 3,95  |
| 2.021 | 4.138                  | 2.762                 | 6.900                 | 0,663                                 | 0,455 | 2,74                            | 1,26  | 4,00  |
| 2.022 | 4.155                  | 2.766                 | 6.921                 | 0,670                                 | 0,457 | 2,78                            | 1,26  | 4,05  |
| 2.023 | 4.172                  | 2.771                 | 6.943                 | 0,676                                 | 0,459 | 2,82                            | 1,27  | 4,09  |
| 2.024 | 4.189                  | 2.775                 | 6.964                 | 0,683                                 | 0,461 | 2,86                            | 1,28  | 4,14  |
| 2.025 | 4.207                  | 2.779                 | 6.986                 | 0,690                                 | 0,464 | 2,90                            | 1,29  | 4,19  |
| 2.026 | 4.216                  | 2.791                 | 7.008                 | 0,697                                 | 0,466 | 2,94                            | 1,30  | 4,24  |
| 2.027 | 4.226                  | 2.803                 | 7.029                 | 0,704                                 | 0,468 | 2,97                            | 1,31  | 4,29  |
| 2.028 | 4.236                  | 2.815                 | 7.051                 | 0,711                                 | 0,471 | 3,01                            | 1,33  | 4,34  |
| 2.029 | 4.245                  | 2.828                 | 7.073                 | 0,718                                 | 0,473 | 3,05                            | 1,34  | 4,39  |
| 2.030 | 4.255                  | 2.840                 | 7.095                 | 0,725                                 | 0,475 | 3,09                            | 1,35  | 4,44  |
| 2.031 | 4.255                  | 2.833                 | 7.088                 | 0,732                                 | 0,478 | 3,12                            | 1,35  | 4,47  |
| 2.032 | 4.255                  | 2.826                 | 7.080                 | 0,740                                 | 0,480 | 3,15                            | 1,36  | 4,50  |
| 2.033 | 4.255                  | 2.818                 | 7.073                 | 0,747                                 | 0,483 | 3,18                            | 1,36  | 4,54  |
| 2.034 | 4.254                  | 2.811                 | 7.065                 | 0,755                                 | 0,485 | 3,21                            | 1,36  | 4,57  |
| 2.035 | 4.254                  | 2.804                 | 7.058                 | 0,762                                 | 0,487 | 3,24                            | 1,37  | 4,61  |
| 2.036 | 4.246                  | 2.804                 | 7.051                 | 0,770                                 | 0,490 | 3,27                            | 1,37  | 4,64  |
| 2.037 | 4.238                  | 2.805                 | 7.043                 | 0,777                                 | 0,492 | 3,30                            | 1,38  | 4,68  |
| 2.038 | 4.231                  | 2.805                 | 7.036                 | 0,785                                 | 0,495 | 3,32                            | 1,39  | 4,71  |
| 2.039 | 4.223                  | 2.806                 | 7.029                 | 0,793                                 | 0,497 | 3,35                            | 1,40  | 4,74  |
| 2.040 | 4.215                  | 2.806                 | 7.021                 | 0,801                                 | 0,500 | 3,38                            | 1,40  | 4,78  |
| 2.041 | 4.200                  | 2.788                 | 6.989                 | 0,809                                 | 0,502 | 3,40                            | 1,40  | 4,80  |
| 2.042 | 4.185                  | 2.771                 | 6.956                 | 0,817                                 | 0,505 | 3,42                            | 1,40  | 4,82  |
| 2.043 | 4.171                  | 2.753                 | 6.924                 | 0,825                                 | 0,507 | 3,44                            | 1,40  | 4,84  |
| 2.044 | 4.156                  | 2.736                 | 6.892                 | 0,834                                 | 0,510 | 3,46                            | 1,39  | 4,86  |
| 2.045 | 4.141                  | 2.719                 | 6.860                 | 0,842                                 | 0,512 | 3,49                            | 1,39  | 4,88  |
| 2.046 | 4.118                  | 2.710                 | 6.828                 | 0,850                                 | 0,515 | 3,50                            | 1,40  | 4,90  |
| 2.047 | 4.096                  | 2.701                 | 6.796                 | 0,859                                 | 0,517 | 3,52                            | 1,40  | 4,92  |
| 2.048 | 4.073                  | 2.692                 | 6.765                 | 0,867                                 | 0,520 | 3,53                            | 1,40  | 4,93  |
| 2.049 | 4.051                  | 2.683                 | 6.734                 | 0,876                                 | 0,523 | 3,55                            | 1,40  | 4,95  |
| 2.050 | 4.028                  | 2.674                 | 6.702                 | 0,885                                 | 0,525 | 3,56                            | 1,40  | 4,97  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 3,90 toneladas/dia para a população total de Lassance em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 4,97 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Lassance apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

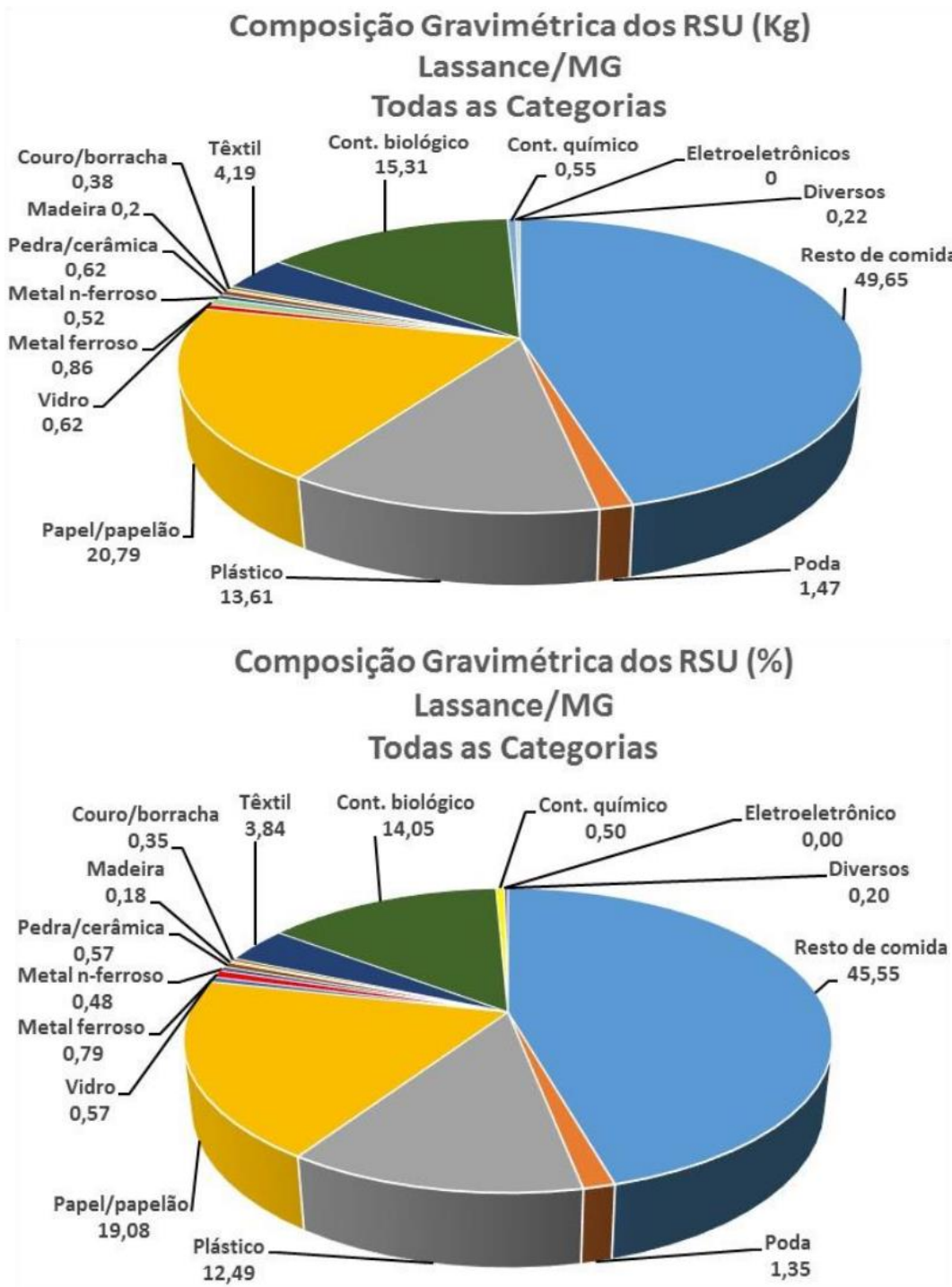
#### ***2.14.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município***

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Lassance estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 9.

**Gráfico 9 – Composição gravimétrica dos RSU – Lassance**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

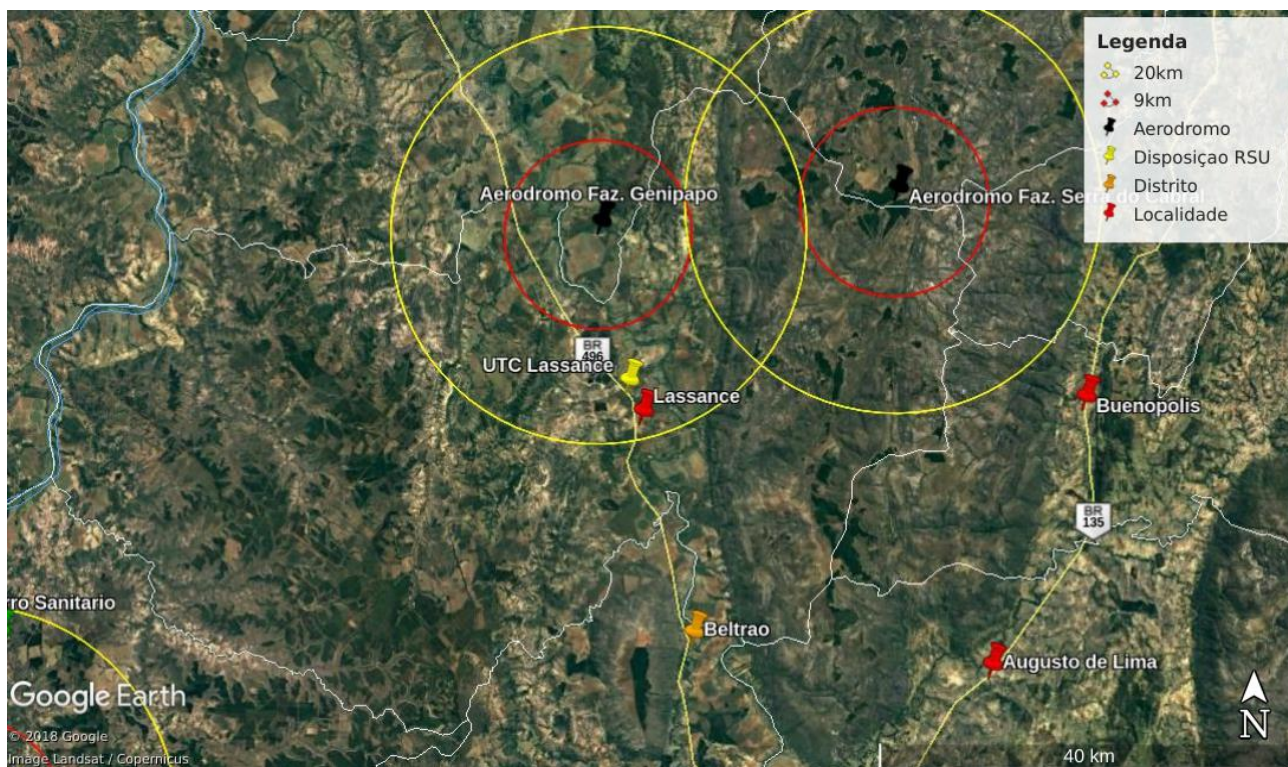
Observa-se que 46,90% (51,12 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 33,40% (36,40 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 4,95% (5,39 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 14,75% (16,08 kg) do total amostrado.

#### **2.14.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária**

O município de Lassance não possui aeródromos. No entanto, as áreas de gerenciamento do risco aviário dos aeródromos denominados Fazenda Serra do Cabral (17° 41' 53" S / 44° 20' 53" W) e Fazenda Genipapo (17° 43' 27" S / 44° 36' 56" W), de caráter privado, abrangem a porção norte do município. No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois essas áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 43 o mapa regional que contém a localização de Lassance e dos aeródromos adjacentes com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.





**Figura 43 – Município de Lassance, aeródromos adjacentes e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que a área do aterro controlado / UTC de Lassance se encontra dentro da área de 20 km das AGRAs dos aeródromos adjacentes.

É bom reforçar que as AGRAs na faixa entre 9 km e 20 km não são impeditivos para implantação de aterros sanitários, apenas acentuam a necessidade de elaboração de estudos e planos sujeitos à aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC/Ministério da Defesa. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.15 Monjolos

### 2.15.1 Dados Gerais

O município de Monjolos está localizado na mesorregião central mineira, microrregião de Curvelo. Fica a 257 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes a Monjolos são Diamantina, Augusto de Lima, Santo Hipólito, Presidente Juscelino, Gouveia. O município de Monjolos ocupa aproximadamente uma área de 659,911 km<sup>2</sup>. A cidade é cortada pela MG-220.



É caracterizado por um relevo de colinas isoladas, vertentes refinadas e vales encaixados. Em alguns trechos, onde ocorrem os maciços de afloramento calcário, formam-se paredões com escarpas abruptas. Ocorrendo ainda, largas e extensas planícies fluviais nos terraços do Rio Pardo Pequeno, onde está localizado o sítio da sede municipal, do Rio Pardo Grande, do Córrego Limoeiro, foz do Ribeirão Galheiro e Ribeirão das Varas.

Apesar de descaracterizada pela ação antrópica que a tem substituído, principalmente, por pastagens e pela exploração de carvão vegetal, mantém ainda algumas concentrações significativas da cobertura vegetal nativa na região, destacando-se:

Cerrado - ocorre principalmente no extremo norte, na região de Vargem de Cima, no vale do Rio Pardo Grande e nas bordas da Serra do Espinhaço.

Campo Cerrado - ocorre em áreas dispersas por todo o município. Constitui uma forma degradada de cerrado.

Mata Seca ou Decídua - esta formação está associada aos afloramentos de calcário, devido a presença de um solo rico, favorecido pela camada de folhas decompostas e por concentração arbórea de extrema beleza cênica no meio do ano, quando a perda da folhagem é seguida pelos estágios em diversas cores e tonalidades.

Mata Ciliar - apresenta espécies arbóreas de significativo porte e de grande valor madeireiro, ocorrendo por vezes, de forma contínua à mata seca, aparece principalmente ao longo do Rio Pardo Pequeno, do Rio Pardo Grande e do Córrego Limoeiro.

Campo de Altitude Quartzítico - com gramíneas e subarbustos, a vegetação de arbustos e palmeiras atinge 2 metros; já nos campos desenvolve-se uma flora variadíssima e muito rica, configurando um verdadeiro laboratório natural para os botânicos, além de extraordinária beleza.

O município está situado na Bacia do Rio das Velhas em um vale da Serra do Cabral, tendo como vertente dois grandes rios, o Rio Pardo Grande e o Rio Pardo Pequeno. Esses, com seus afluentes, contribuem com um grande volume de águas cristalinas que faz parte da despoluição do Rio das Velhas e na do Rio da Integração Nacional, o Rio São Francisco.

Em termos gerais, o município de Monjolos apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 19,1°C a 24,2°C, sendo a média anual de 22,5°C.

Entre 2000 e 2010, a população de Monjolos cresceu a uma taxa média anual de -0,88%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 54,91% para 59,45%. Em 2010 viviam, no município, 2.360 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -1,45%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 33,29% para 54,91%.

A Tabela 45 apresenta a população de Monjolos dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 45 – População de Monjolos /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 979              | 1.962 | 2.941 |
| 2000  | 1.416            | 1.163 | 2.579 |
| 2010  | 1.403            | 957   | 2.360 |
| 2018* | -                | -     | 2.240 |

Nota: \* Estimativa.

Fonte: CENSO / IBGE, 2010

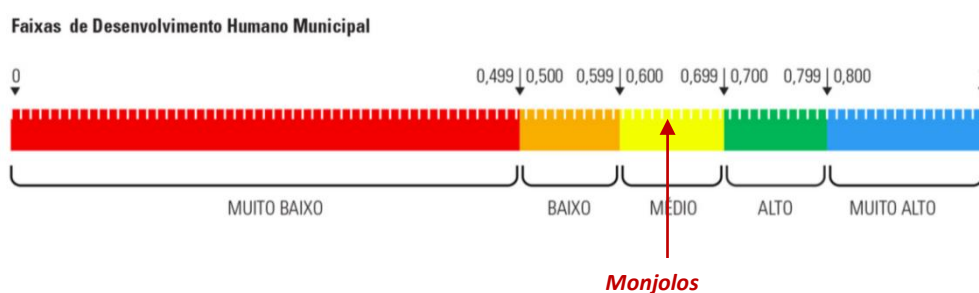
A densidade demográfica de Monjolos é de 3,63 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.15.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Monjolos.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,650, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 548ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 44,

enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 44 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Monjolos cresceu 101,39% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 179,05, em 1991, para R\$ 382,73, em 2000, e para R\$ 360,58, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,75%. A taxa média anual de crescimento foi de 8,81%, entre 1991 e 2000, e -0,59%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 73,99%, em 1991, para 48,40%, em 2000, e para 23,80%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,62, em 1991, para 0,68, em 2000, e para 0,48, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.15.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Monjolos é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 75,18%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 44,69%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

Não há dados disponíveis sobre Esgotamento Sanitário e resíduos sólidos para o município em questão.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 4,1%, acometendo 22,1% na faixa etária menor que 1 ano, 33,3% na faixa de 10 a 14 anos, 5,9% na faixa de 50 a 64 anos e 6,3% na faixa etária acima de 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 10,0%, acometendo em 33,3% a faixa etária de 50 a 64 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.15.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Monjolos, da população da área urbana e realiza coleta também na comunidade de Rodeador. A frequência de coleta dos RSU é de 3 (três) vezes por semana. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada. O município não realiza coleta seletiva.

Não foram apresentados dados sobre o volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Monjolos uma vez que não há estudo que comprove tal informação.

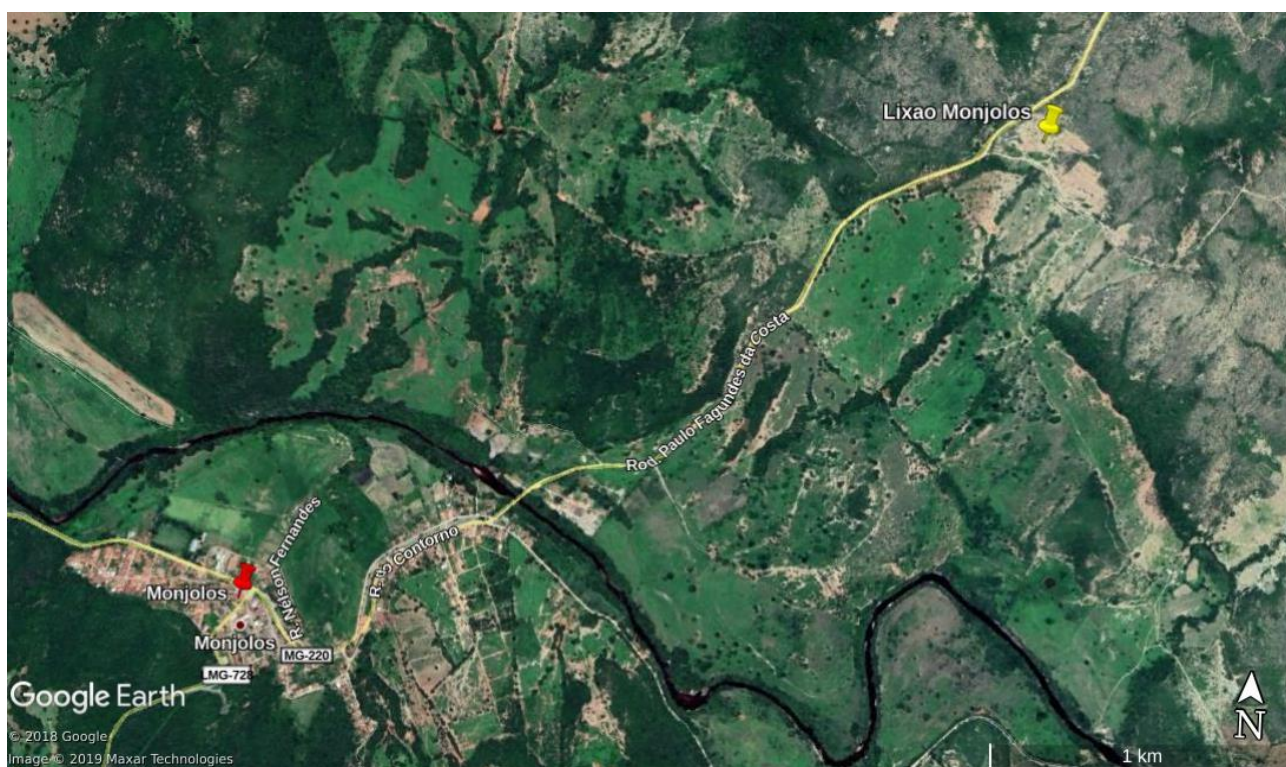
A Prefeitura Municipal não forneceu informações sobre quais equipes de funcionários são destinadas para recolhimento e tratamento de RSU. Também não foi fornecido informação sobre posse/utilização de equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – caracterizada como Aterro Controlado + Unidade de Triagem e Compostagem e fica a de 2,0 km da cidade de Monjolos. O tamanho da área deste empreendimento não foi informado. O aterro controlado é cercado por arames, possui porteira fechada e não possui placa de identificação na entrada. Não foi identificada presença de catadores ou animais na área e o lixo depositado na área é coberto com terra semanalmente. Alguns pontos do local possui declividade do terreno superior a 30%. O local de depósito dos RSU encontra-se

afastado por mais de 200 metros de manancial superficial, encontra-se também afastado ao menos de 500 metros de núcleo populacional, não está dentro de um raio de 3 km de unidade de conservação e está fora da zona de aeródromo. O aterro controlado não possui nenhum tipo de licenciamento, pois é considerada disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos. A estrutura física da UTC apesar de completa nunca funcionou.

A Figura 45 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Monjolos, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 45 – Localidade de Monjolos com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que não dispõe de área para implantação de estação de tratamento de resíduos ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei Orgânica de Monjolos – Julho/2002.



- Lei nº 886/2017 - Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na sede do Município de Monjolos, Distrito de Rodeador e nas Comunidades de Quebra Pé, Mangabeiras e Tamboril,

A Prefeitura Municipal não cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos.

#### **2.15.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto**

A projeção populacional para o município de Monjolos está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 46 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Monjolos.

**Tabela 46 – Tendência de evolução da população do município – Monjolos /MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 1.415            | 962   | 2.377 |
| 2020 | 1.416            | 964   | 2.379 |
| 2030 | 1.391            | 945   | 2.336 |
| 2040 | 1.323            | 898   | 2.221 |
| 2050 | 1.219            | 825   | 2.044 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013.

A projeção populacional do município de Monjolos expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando a taxa média de crescimento anual variando de 0,08% a -0,82% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Monjolos tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### **2.15.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 47 com a projeção populacional do município de Monjolos tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 47 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Monjolos/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 1.415                  | 962                   | 2.377                 | 0,650                                 | 0,450 | 0,92                            | 0,43  | 1,35  |
| 2.020 | 1.416                  | 964                   | 2.379                 | 0,657                                 | 0,452 | 0,93                            | 0,44  | 1,37  |
| 2.021 | 1.414                  | 961                   | 2.375                 | 0,663                                 | 0,455 | 0,94                            | 0,44  | 1,37  |
| 2.022 | 1.413                  | 958                   | 2.371                 | 0,670                                 | 0,457 | 0,95                            | 0,44  | 1,38  |
| 2.023 | 1.411                  | 955                   | 2.366                 | 0,676                                 | 0,459 | 0,95                            | 0,44  | 1,39  |
| 2.024 | 1.410                  | 952                   | 2.362                 | 0,683                                 | 0,461 | 0,96                            | 0,44  | 1,40  |
| 2.025 | 1.408                  | 949                   | 2.357                 | 0,690                                 | 0,464 | 0,97                            | 0,44  | 1,41  |
| 2.026 | 1.405                  | 949                   | 2.353                 | 0,697                                 | 0,466 | 0,98                            | 0,44  | 1,42  |
| 2.027 | 1.401                  | 948                   | 2.349                 | 0,704                                 | 0,468 | 0,99                            | 0,44  | 1,43  |
| 2.028 | 1.398                  | 947                   | 2.344                 | 0,711                                 | 0,471 | 0,99                            | 0,45  | 1,44  |
| 2.029 | 1.394                  | 946                   | 2.340                 | 0,718                                 | 0,473 | 1,00                            | 0,45  | 1,45  |
| 2.030 | 1.391                  | 945                   | 2.336                 | 0,725                                 | 0,475 | 1,01                            | 0,45  | 1,46  |
| 2.031 | 1.385                  | 939                   | 2.324                 | 0,732                                 | 0,478 | 1,01                            | 0,45  | 1,46  |
| 2.032 | 1.379                  | 933                   | 2.312                 | 0,740                                 | 0,480 | 1,02                            | 0,45  | 1,47  |
| 2.033 | 1.373                  | 928                   | 2.301                 | 0,747                                 | 0,483 | 1,03                            | 0,45  | 1,47  |
| 2.034 | 1.367                  | 922                   | 2.289                 | 0,755                                 | 0,485 | 1,03                            | 0,45  | 1,48  |
| 2.035 | 1.361                  | 916                   | 2.278                 | 0,762                                 | 0,487 | 1,04                            | 0,45  | 1,48  |
| 2.036 | 1.354                  | 913                   | 2.266                 | 0,770                                 | 0,490 | 1,04                            | 0,45  | 1,49  |
| 2.037 | 1.346                  | 909                   | 2.255                 | 0,777                                 | 0,492 | 1,05                            | 0,45  | 1,49  |
| 2.038 | 1.338                  | 905                   | 2.243                 | 0,785                                 | 0,495 | 1,05                            | 0,45  | 1,50  |
| 2.039 | 1.331                  | 901                   | 2.232                 | 0,793                                 | 0,497 | 1,06                            | 0,45  | 1,50  |
| 2.040 | 1.323                  | 898                   | 2.221                 | 0,801                                 | 0,500 | 1,06                            | 0,45  | 1,51  |
| 2.041 | 1.313                  | 889                   | 2.203                 | 0,809                                 | 0,502 | 1,06                            | 0,45  | 1,51  |
| 2.042 | 1.304                  | 881                   | 2.184                 | 0,817                                 | 0,505 | 1,07                            | 0,44  | 1,51  |
| 2.043 | 1.294                  | 872                   | 2.166                 | 0,825                                 | 0,507 | 1,07                            | 0,44  | 1,51  |
| 2.044 | 1.284                  | 864                   | 2.148                 | 0,834                                 | 0,510 | 1,07                            | 0,44  | 1,51  |
| 2.045 | 1.275                  | 856                   | 2.131                 | 0,842                                 | 0,512 | 1,07                            | 0,44  | 1,51  |
| 2.046 | 1.263                  | 850                   | 2.113                 | 0,850                                 | 0,515 | 1,07                            | 0,44  | 1,51  |
| 2.047 | 1.252                  | 844                   | 2.096                 | 0,859                                 | 0,517 | 1,08                            | 0,44  | 1,51  |
| 2.048 | 1.241                  | 837                   | 2.078                 | 0,867                                 | 0,520 | 1,08                            | 0,44  | 1,51  |
| 2.049 | 1.230                  | 831                   | 2.061                 | 0,876                                 | 0,523 | 1,08                            | 0,43  | 1,51  |
| 2.050 | 1.219                  | 825                   | 2.044                 | 0,885                                 | 0,525 | 1,08                            | 0,43  | 1,51  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 1,35 toneladas/dia para a população total de Monjolos em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 1,51 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Monjolos apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

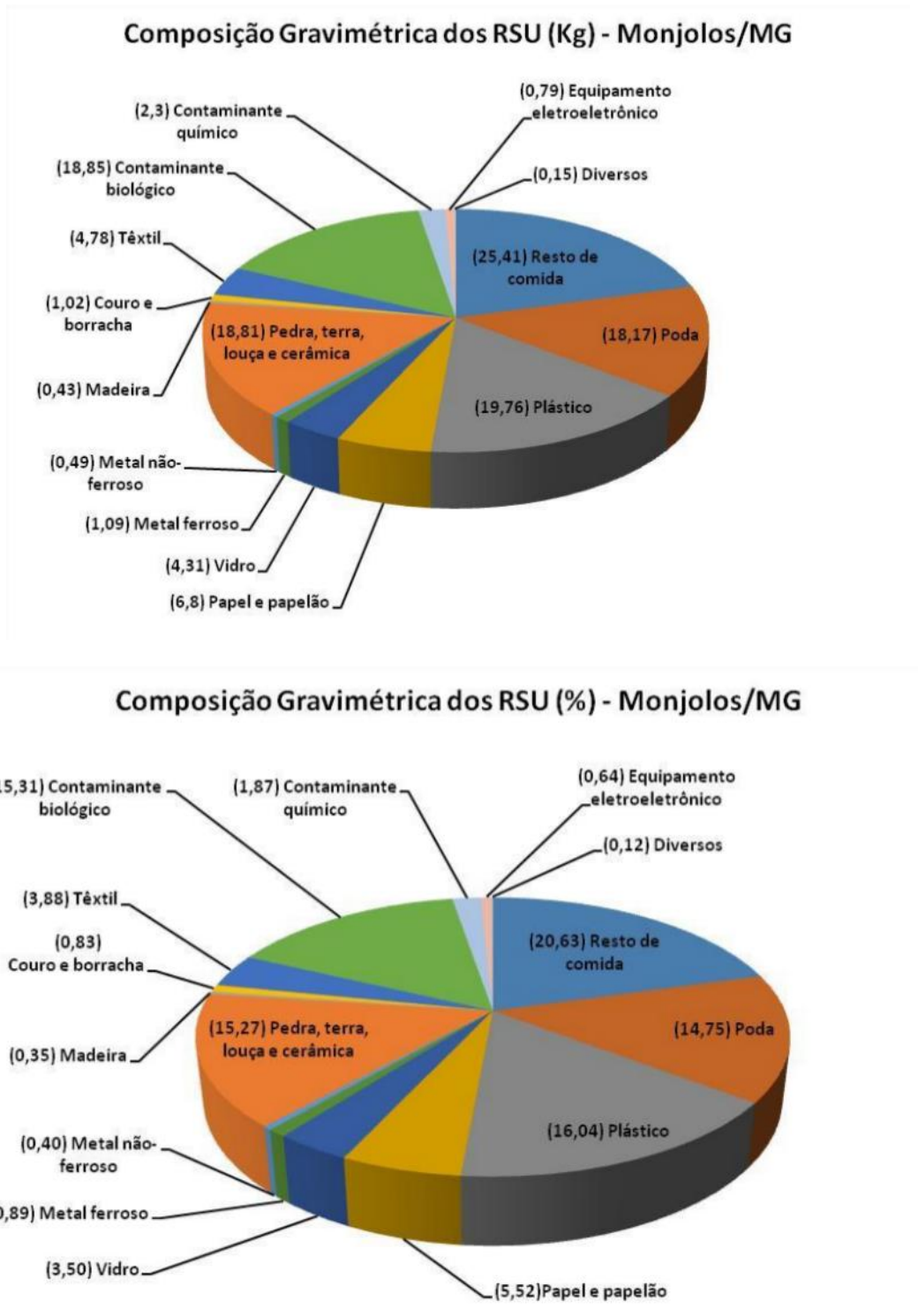
#### ***2.15.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município***

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Monjolos estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 10.

**Gráfico 10 – Composição gravimétrica dos RSU – Monjolos**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

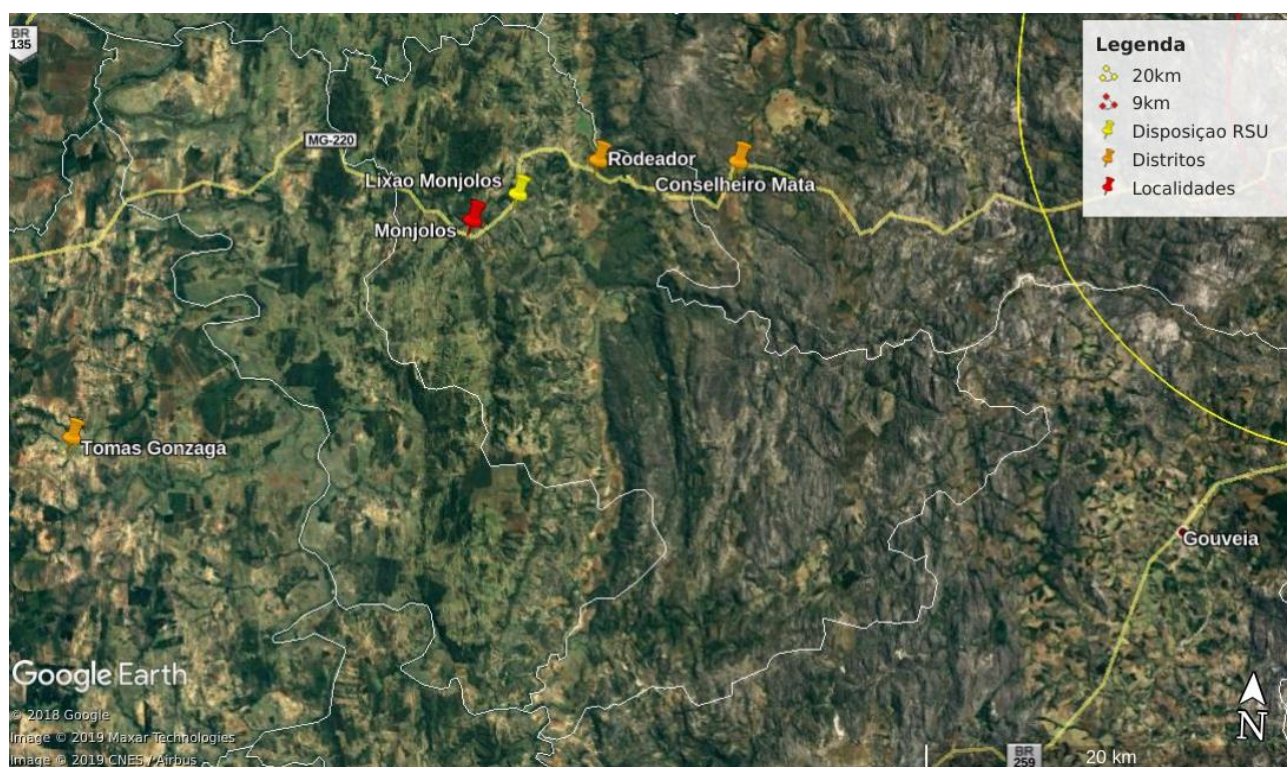


Observa-se que 35,38% (43,58 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 26,35% (32,45 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 20,33% (25,04 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 17,94% (22,09 kg) do total amostrado.

### 2.15.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária

O município de Monjolos não possui aeródromos e não sofre influência de áreas de gerenciamento do risco aviário adjacentes.

A seguir é apresentado na Figura 46 o mapa regional que contém a localização de Monjolos plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 46 – Município de Monjolos, dos aeródromos adjacentes e respectivas AGRAs**



## 2.16 Morro da Garça

### 2.16.1 Dados Gerais

O município de Morro da Garça está localizado na mesorregião central mineira, microrregião de Curvelo. Fica a 206 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Morro da Garça são Curvelo, Felixlândia, Três Marias e Corinto. O município de Morro da Garça ocupa aproximadamente uma área de 414,772 km<sup>2</sup>. O acesso à cidade é realizado através da BR-135 que é um importante meio de ligação entre Belo Horizonte e Montes Claros.

Entre 2000 e 2010, a população de Morro da Garça cresceu a uma taxa média anual de -1,06%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 54,83% para 57,22%. Em 2010 viviam, no município, 2.660 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,35%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 37,52% para 54,83%.

A Tabela 48 apresenta a população de Morro da Garça dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 48 – População de Morro da Garça /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 1.146            | 1.908 | 3.054 |
| 2000  | 1.623            | 1.337 | 2.960 |
| 2010  | 1.522            | 1.138 | 2.660 |
| 2018* | -                | -     | 2.488 |

Nota: \* Estimativa.

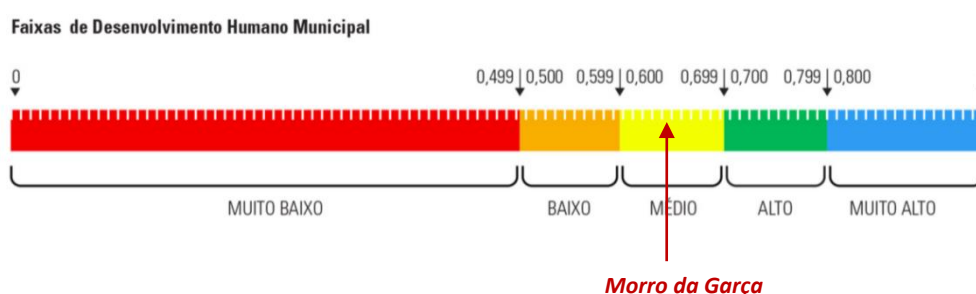
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Morro da Garça é de 6,41 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.16.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Morro da Garça.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,648, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 508ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 47, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 47 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Morro da Garça cresceu 162,71% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 143,46, em 1991, para R\$ 274,85, em 2000, e para R\$ 376,88, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 5,21%. A taxa média anual de crescimento foi de 7,49%, entre 1991 e 2000, e 3,21%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 70,08%, em 1991, para 45,69%, em 2000, e para 19,13%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,48, em 1991, para 0,57, em 2000, e para 0,46, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### **2.16.3 Perfil sanitário**

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Morro da Garça é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 57,23%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

Não há dados disponíveis sobre Esgotamento Sanitário e tratamento de Resíduos Sólidos para o município em questão.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 1,0%, acometendo 1,0% na faixa etária de 20 a 49 anos e 2,4% na faixa etária de 50 a 64 anos.

Não foram relatados casos para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

### **2.16.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Morro da Garça que atende a 100% da população da área urbana e 50% da população rural. A coleta na área de zona rural é feita nas comunidades de Posto Parada Paraíso, Campo Alegre, Vista Alegre, Fazenda Duas Irmãs, Fazenda Belmiro e Morrinhos. A frequência de coleta dos RSU é de 3 (três) vezes por semana. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (SERQUIP). O município não realiza coleta seletiva, porém possui estudo de implantação da mesma.

Não foram informados dados sobre o volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Morro da Garça.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

- 01 (um) Pá carregadeira,
- 01 (um) Caminhão.

No que refere aos colaboradores o município dispõe dos seguintes funcionários:

- 8 (oito) funcionários – capina e varrição,
- 1 (um) motorista – coleta,
- 2 (dois) operadores – coleta,
- 4 (quatro) ajudantes – coleta.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – Aterro Controlado – possui 55.565 m<sup>2</sup> e fica a 3,0 km da cidade de Morro da Garça.

O aterro controlado é cercado por arames, possui guaritas em desuso e porteira que permanece aberta. Também não há placa de identificação na entrada. Não foi verificada presença de catadores ou animais na área e o lixo é coberto com terra semanalmente. A declividade do terreno é igual ou menor que 30%. O local de depósito dos RSU localiza-se afastados por mais de 500 metros de manancial superficial e também de núcleo populacional. O aterro está fora da zona de aeródromo e zonas de amortecimento de Unidades de Conservação.

A Figura 48 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Morro da Garça, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 48 – Localidade de Morro da Garça com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município dispõe da área do aterro controlado para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei nº 655/2004 – Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, Instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico e dá Outras Providências.
- Lei Complementar nº 011/2007 – Institui o Código Tributário do Município de Morro da Garça e dá Outras Providências.
- Lei Complementar nº 012/2007 – Institui o Código de Postura do Município de Morro da Garça e dá outras providências,

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos através do IPTU



### 2.16.5 *Projeção populacional para o horizonte de projeto*

A projeção populacional para o município de Morro da Garça está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 49 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Morro da Garça.

**Tabela 49 – Tendência de evolução da população do município – Morro da Garça/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 1.447            | 1.078 | 2.525 |
| 2020 | 1.438            | 1.073 | 2.511 |
| 2030 | 1.327            | 989   | 2.315 |
| 2040 | 1.190            | 885   | 2.074 |
| 2050 | 1.042            | 774   | 1.816 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Morro da Garça expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual varia de -0,57% a -1,32% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Morro da Garça tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

### 2.16.6 *Cálculo da geração de resíduos*

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 50 com a projeção populacional do município de Morro da Garça tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 50 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Morro da Garça/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 1.447                  | 1.078                 | 2.525                 | 0,650                                 | 0,450 | 0,94                            | 0,49  | 1,43  |
| 2.020 | 1.438                  | 1.073                 | 2.511                 | 0,657                                 | 0,452 | 0,94                            | 0,49  | 1,43  |
| 2.021 | 1.427                  | 1.064                 | 2.491                 | 0,663                                 | 0,455 | 0,95                            | 0,48  | 1,43  |
| 2.022 | 1.416                  | 1.054                 | 2.471                 | 0,670                                 | 0,457 | 0,95                            | 0,48  | 1,43  |
| 2.023 | 1.406                  | 1.045                 | 2.451                 | 0,676                                 | 0,459 | 0,95                            | 0,48  | 1,43  |
| 2.024 | 1.395                  | 1.035                 | 2.431                 | 0,683                                 | 0,461 | 0,95                            | 0,48  | 1,43  |
| 2.025 | 1.385                  | 1.026                 | 2.411                 | 0,690                                 | 0,464 | 0,96                            | 0,48  | 1,43  |
| 2.026 | 1.373                  | 1.019                 | 2.392                 | 0,697                                 | 0,466 | 0,96                            | 0,47  | 1,43  |
| 2.027 | 1.361                  | 1.011                 | 2.372                 | 0,704                                 | 0,468 | 0,96                            | 0,47  | 1,43  |
| 2.028 | 1.350                  | 1.004                 | 2.353                 | 0,711                                 | 0,471 | 0,96                            | 0,47  | 1,43  |
| 2.029 | 1.338                  | 996                   | 2.334                 | 0,718                                 | 0,473 | 0,96                            | 0,47  | 1,43  |
| 2.030 | 1.327                  | 989                   | 2.315                 | 0,725                                 | 0,475 | 0,96                            | 0,47  | 1,43  |
| 2.031 | 1.313                  | 977                   | 2.290                 | 0,732                                 | 0,478 | 0,96                            | 0,47  | 1,43  |
| 2.032 | 1.300                  | 965                   | 2.265                 | 0,740                                 | 0,480 | 0,96                            | 0,46  | 1,43  |
| 2.033 | 1.287                  | 954                   | 2.240                 | 0,747                                 | 0,483 | 0,96                            | 0,46  | 1,42  |
| 2.034 | 1.274                  | 942                   | 2.216                 | 0,755                                 | 0,485 | 0,96                            | 0,46  | 1,42  |
| 2.035 | 1.261                  | 931                   | 2.192                 | 0,762                                 | 0,487 | 0,96                            | 0,45  | 1,41  |
| 2.036 | 1.246                  | 922                   | 2.168                 | 0,770                                 | 0,490 | 0,96                            | 0,45  | 1,41  |
| 2.037 | 1.232                  | 912                   | 2.144                 | 0,777                                 | 0,492 | 0,96                            | 0,45  | 1,41  |
| 2.038 | 1.217                  | 903                   | 2.121                 | 0,785                                 | 0,495 | 0,96                            | 0,45  | 1,40  |
| 2.039 | 1.203                  | 894                   | 2.097                 | 0,793                                 | 0,497 | 0,95                            | 0,44  | 1,40  |
| 2.040 | 1.190                  | 885                   | 2.074                 | 0,801                                 | 0,500 | 0,95                            | 0,44  | 1,40  |
| 2.041 | 1.174                  | 873                   | 2.047                 | 0,809                                 | 0,502 | 0,95                            | 0,44  | 1,39  |
| 2.042 | 1.160                  | 861                   | 2.020                 | 0,817                                 | 0,505 | 0,95                            | 0,43  | 1,38  |
| 2.043 | 1.145                  | 849                   | 1.993                 | 0,825                                 | 0,507 | 0,94                            | 0,43  | 1,38  |
| 2.044 | 1.130                  | 837                   | 1.967                 | 0,834                                 | 0,510 | 0,94                            | 0,43  | 1,37  |
| 2.045 | 1.116                  | 825                   | 1.941                 | 0,842                                 | 0,512 | 0,94                            | 0,42  | 1,36  |
| 2.046 | 1.101                  | 815                   | 1.916                 | 0,850                                 | 0,515 | 0,94                            | 0,42  | 1,36  |
| 2.047 | 1.086                  | 804                   | 1.890                 | 0,859                                 | 0,517 | 0,93                            | 0,42  | 1,35  |
| 2.048 | 1.071                  | 794                   | 1.865                 | 0,867                                 | 0,520 | 0,93                            | 0,41  | 1,34  |
| 2.049 | 1.057                  | 784                   | 1.841                 | 0,876                                 | 0,523 | 0,93                            | 0,41  | 1,34  |
| 2.050 | 1.042                  | 774                   | 1.816                 | 0,885                                 | 0,525 | 0,92                            | 0,41  | 1,33  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 1,43 toneladas/dia para a população total de Morro da Garça em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 1,33 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Morro da Garça apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

#### **2.16.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

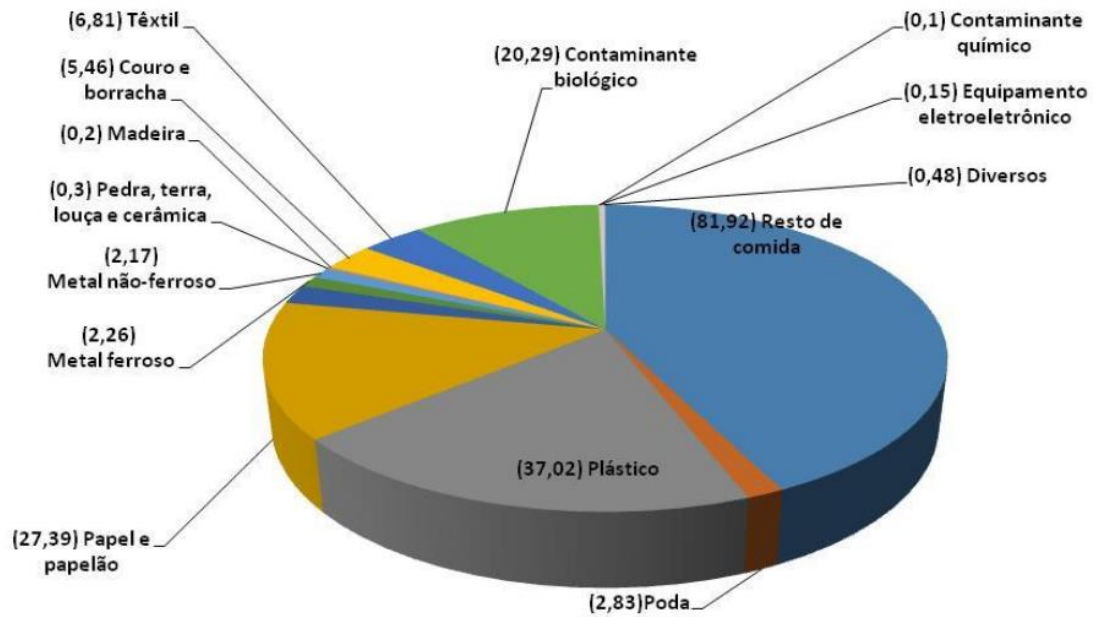
A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

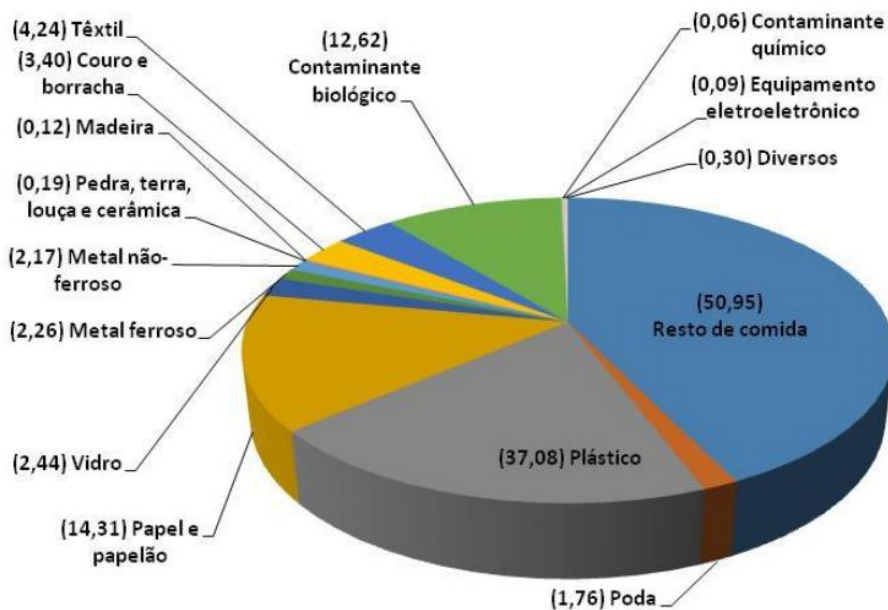
Os resultados da composição gravimétrica de Morro da Garça estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 11.

**Gráfico 11 – Composição gravimétrica dos RSU – Morro da Garça**

**Composição Gravimétrica dos RSU (Kg) - Morro da Garça/MG**



**Composição Gravimétrica dos RSU (%) - Morro da Garça/MG**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

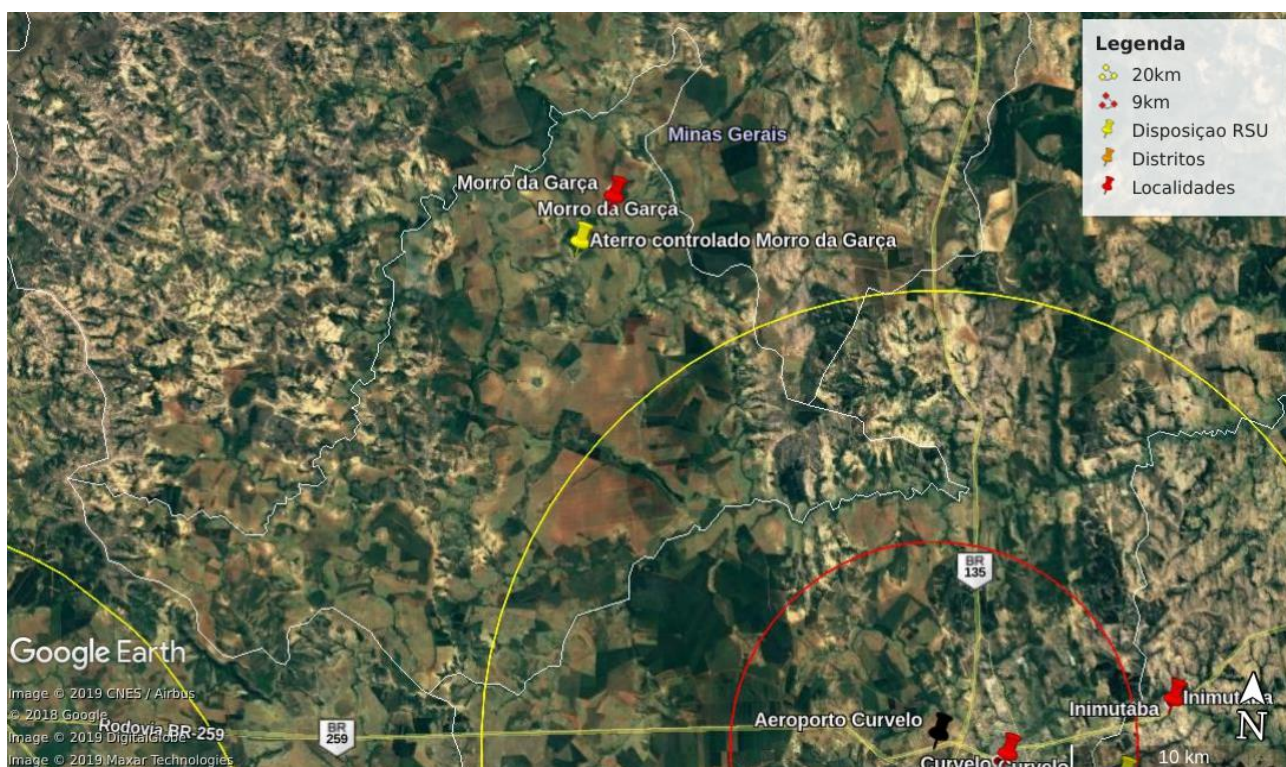


Observa-se que 44,29% (84,75 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 38,05% (72,82 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 6,67% (12,77 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 10,98% (21,02 kg) do total amostrado.

### 2.16.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária

O município de Morro da Garça não possui aeródromos. Apenas uma faixa na porção sudeste do município encontra-se sob influência da área de gerenciamento do risco aviário do aeródromo de Curvelo.

A seguir é apresentado na Figura 49 o mapa regional que contém a localização de Morro da Garça e do aeródromo adjacente com a demarcação da respectiva AGRA plotada sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 49 – Município de Morro da Garça e aeródromo adjacente com a respectiva AGRA**



## 2.17 Paraopeba

### 2.17.1 Dados Gerais

O município de Paraopeba está localizado na região central de Minas Gerais, mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, microrregião de Sete Lagoas. Fica a 100 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Paraopeba são Caetanópolis, Araçá, Curvelo, Sete Lagoas, Maravilhas, Fortuna de Minas, Inhaúma, Cordisburgo e Papagaios. O município de Paraopeba ocupa aproximadamente uma área de 625,623 km<sup>2</sup>. A cidade é cortada pela BR-040 e MG-231.

A topografia se destaca por terrenos ondulados (65%), planos (30%) e montanhosos (5%), com coberturas sedimentares predominantemente arenosas. O solo em geral é muito espesso e de textura grosseira nas vertentes mais íngremes, sendo recobertas por vegetação do tipo cerrado e entrecortados por cabeceiras de drenagem pouco aprofundadas, denominadas veredas. Nas áreas mais baixas de relevo mais suave ocorrem solos espessos, formados por decomposição química mais intensa. Nas várzeas ocorre o solo hidrográfico.

O município está inserido em toda sua extensão territorial na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

O clima em Paraopeba é tropical. Chove muito mais no verão que no inverno. Paraopeba apresenta o clima mesotérmico que é caracterizado por apresentar verões quentes e chuvosos e invernos secos. A precipitação anual varia de 125 a 1500 mm, sendo que a média anual de pluviosidade é de 1.244 mm.

Entre 2000 e 2010, a população de Paraopeba cresceu a uma taxa média anual de 1,02%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 84,79% para 87,15%. Em 2010 viviam, no município, 22.563 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 2,03%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 81,23% para 84,79%.

A Tabela 51 apresenta a população de Paraopeba dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 51 – População de Paraopeba /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|-------|------------------|-------|--------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 1991  | 13.821           | 3.194 | 17.015 |
| 2000  | 17.283           | 3.100 | 20.383 |
| 2010  | 19.663           | 2.900 | 22.563 |
| 2018* | -                | -     | 24.375 |

Nota: \* Estimativa.

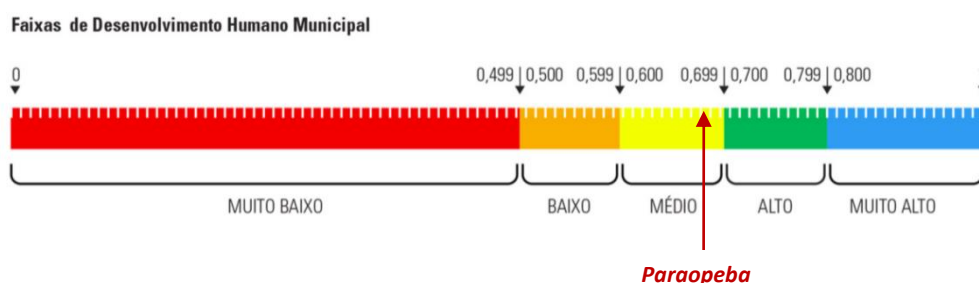
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Paraopeba é de 36,06 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.17.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Paraopeba.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,694, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 266ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 50, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 50 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Paraopeba cresceu 101,45% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 263,49, em 1991, para R\$ 433,64, em 2000, e para R\$ 530,79, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,75%. A taxa média anual de crescimento foi de 5,69%, entre 1991 e 2000, e 2,04%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 43,97%, em 1991, para 20,66%, em 2000, e para 11,93%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,52, em 1991, para 0,54, em 2000, e para 0,45, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### **2.17.3 Perfil sanitário**

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Paraopeba é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 87,15%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela Prefeitura Municipal e o índice de atendimento da população total é de 87,15%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 85,99% em relação à população total do município e 88,46% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 6,8%, acometendo 12,3% na faixa etária menor que 1 ano, 16,1% na faixa de 1 a 4 anos, 11,4% na faixa de 5 a 9 anos, 15,6% na faixa de 10 a 14 anos, 3,4% na faixa de 15 a 19 anos, 5,6% na faixa de 20 a 49 anos, 5,3% na faixa de 50 a 64 anos e 8,7% na faixa etária 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 5,0%, acometendo em 5,0% a faixa etária de 20 a 49 anos e 7,1% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.17.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Paraopeba que atende a 91,89% da população da área urbana, porém não existe coleta fora da sede. A frequência de coleta dos RSU ocorre 5 vezes na semana. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (SERQUIP). O município não realiza coleta seletiva, porém possui estudo de implantação da mesma. O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Paraopeba é cerca de 14 t/dia.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

- 01 (um) Caminhão Agrale ano 2014 equipado com compactador de 8 m<sup>3</sup>,
- 01 (um) Caminhão Iveco ano 2011 equipado com compactador de 10 m<sup>3</sup>,
- 01 (um) Caminhão Volkswagen ano 1990 equipado com compactador de 10 m<sup>3</sup>,
- 01 (uma) Carreta rebocada por trator, com capacidade de 4 m<sup>3</sup>.

No que refere aos colaboradores o município dispõe da seguinte equipe para os serviços de coleta, transporte e destinação de RSU:

- 09 (nove) Coletores de lixo para os caminhões,
- 02 (dois) Motoristas de caminhão,
- 02 (dois) Coletores para o trator,
- 01 (um) Motorista para o trator,
- 01 (um) Operador de aterro controlado,
- 18 (dezoito) Varredores para limpeza urbana.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – Lixão a céu aberto – possui 50.000 m<sup>2</sup> e fica a de 4,0 km da cidade de Paraopeba, localizado afastado de rodovias, mas ao lado de estrada rural. O Lixão é cercado por arames e cerca viva, porteira fechada, guarita em desuso e não possui placa de identificação na entrada. Não foi detectada presença de catadores na área, mas havia a presença de animais. O lixo recolhido no município ficava a céu aberto. Havia sido criadas valas para adequação do local, de forma que o lixo passasse a ser recoberto. O local de depósito dos RSU localiza-se afastados por mais de 500 metros de manancial superficial e afastado por mais de 500 metros de núcleo populacional, está fora de um raio de 3 km de Unidade de Conservação, porém está dentro de zona de aeródromo (Faz. Brejo SWZT).

A Figura 51 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Paraopeba, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.





**Figura 51 – Localidade de Paraopeba com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que a área que dispõe para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário é a área do atual lixão.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei nº 660/1969 – Institui o Código de Posturas do Município e dá outras providências,
- Lei nº 1.653/1990 – Institui o Código Tributário do Município e dá outras providências,
- Lei nº 2.159/2001 – Dispõe sobre loteamento, desmembramento e remembramento urbanos e dá outras providências,
- Lei nº 005/2003 - Orgânica do Município de Paraopeba,
- Lei nº 035/2006 – Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Paraopeba,
- Lei nº 2.538/2009 – Dispõe sobre alteração da Lei 2.139 e dá outras providências,
- Lei complementar nº 063/2017 – Altera a Lei nº 1.653/1.990, que Institui o Código Tributário do Município e dá outras providências.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos através da cobrança do IPTU.

#### **2.17.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto**

A projeção populacional para o município de Paraopeba está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 52 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Paraopeba.

**Tabela 52 – Tendência de evolução da população do município – Paraopeba/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|------|------------------|-------|--------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 2019 | 21.244           | 3.076 | 24.320 |
| 2020 | 21.399           | 3.124 | 24.523 |
| 2030 | 22.243           | 3.217 | 25.461 |
| 2040 | 22.214           | 3.184 | 25.399 |
| 2050 | 21.302           | 3.028 | 24.331 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013.

A projeção populacional do município de Paraopeba expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual varia de 0,84% a -0,43% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Paraopeba tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### **2.17.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 53 com a projeção populacional do município de Paraopeba tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a

geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 53 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Paraopeba/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 21.244                 | 3.076                 | 24.320                | 0,650                                 | 0,450 | 13,81                           | 1,38  | 15,19 |
| 2.020 | 21.399                 | 3.124                 | 24.523                | 0,657                                 | 0,452 | 14,05                           | 1,41  | 15,46 |
| 2.021 | 21.505                 | 3.111                 | 24.616                | 0,663                                 | 0,455 | 14,26                           | 1,41  | 15,67 |
| 2.022 | 21.611                 | 3.097                 | 24.708                | 0,670                                 | 0,457 | 14,47                           | 1,41  | 15,89 |
| 2.023 | 21.718                 | 3.083                 | 24.801                | 0,676                                 | 0,459 | 14,69                           | 1,42  | 16,11 |
| 2.024 | 21.825                 | 3.069                 | 24.894                | 0,683                                 | 0,461 | 14,91                           | 1,42  | 16,33 |
| 2.025 | 21.933                 | 3.055                 | 24.988                | 0,690                                 | 0,464 | 15,13                           | 1,42  | 16,55 |
| 2.026 | 21.995                 | 3.087                 | 25.081                | 0,697                                 | 0,466 | 15,33                           | 1,44  | 16,77 |
| 2.027 | 22.056                 | 3.119                 | 25.176                | 0,704                                 | 0,468 | 15,52                           | 1,46  | 16,99 |
| 2.028 | 22.119                 | 3.152                 | 25.270                | 0,711                                 | 0,471 | 15,72                           | 1,48  | 17,21 |
| 2.029 | 22.181                 | 3.185                 | 25.365                | 0,718                                 | 0,473 | 15,93                           | 1,51  | 17,43 |
| 2.030 | 22.243                 | 3.217                 | 25.461                | 0,725                                 | 0,475 | 16,13                           | 1,53  | 17,66 |
| 2.031 | 22.263                 | 3.191                 | 25.454                | 0,732                                 | 0,478 | 16,31                           | 1,52  | 17,83 |
| 2.032 | 22.283                 | 3.165                 | 25.448                | 0,740                                 | 0,480 | 16,48                           | 1,52  | 18,00 |
| 2.033 | 22.303                 | 3.139                 | 25.442                | 0,747                                 | 0,483 | 16,66                           | 1,51  | 18,18 |
| 2.034 | 22.323                 | 3.113                 | 25.436                | 0,755                                 | 0,485 | 16,85                           | 1,51  | 18,36 |
| 2.035 | 22.343                 | 3.087                 | 25.430                | 0,762                                 | 0,487 | 17,03                           | 1,50  | 18,53 |
| 2.036 | 22.317                 | 3.106                 | 25.423                | 0,770                                 | 0,490 | 17,18                           | 1,52  | 18,70 |
| 2.037 | 22.291                 | 3.126                 | 25.417                | 0,777                                 | 0,492 | 17,33                           | 1,54  | 18,87 |
| 2.038 | 22.266                 | 3.145                 | 25.411                | 0,785                                 | 0,495 | 17,48                           | 1,56  | 19,04 |
| 2.039 | 22.240                 | 3.165                 | 25.405                | 0,793                                 | 0,497 | 17,64                           | 1,57  | 19,21 |
| 2.040 | 22.214                 | 3.184                 | 25.399                | 0,801                                 | 0,500 | 17,79                           | 1,59  | 19,39 |
| 2.041 | 22.142                 | 3.148                 | 25.290                | 0,809                                 | 0,502 | 17,91                           | 1,58  | 19,50 |
| 2.042 | 22.070                 | 3.111                 | 25.181                | 0,817                                 | 0,505 | 18,03                           | 1,57  | 19,60 |
| 2.043 | 21.998                 | 3.075                 | 25.073                | 0,825                                 | 0,507 | 18,16                           | 1,56  | 19,72 |
| 2.044 | 21.927                 | 3.039                 | 24.966                | 0,834                                 | 0,510 | 18,28                           | 1,55  | 19,83 |
| 2.045 | 21.855                 | 3.004                 | 24.859                | 0,842                                 | 0,512 | 18,40                           | 1,54  | 19,94 |
| 2.046 | 21.743                 | 3.009                 | 24.752                | 0,850                                 | 0,515 | 18,49                           | 1,55  | 20,04 |
| 2.047 | 21.632                 | 3.014                 | 24.646                | 0,859                                 | 0,517 | 18,58                           | 1,56  | 20,14 |
| 2.048 | 21.522                 | 3.019                 | 24.540                | 0,867                                 | 0,520 | 18,67                           | 1,57  | 20,24 |
| 2.049 | 21.412                 | 3.024                 | 24.435                | 0,876                                 | 0,523 | 18,76                           | 1,58  | 20,34 |
| 2.050 | 21.302                 | 3.028                 | 24.331                | 0,885                                 | 0,525 | 18,85                           | 1,59  | 20,44 |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 15,19 toneladas/dia para a população total de Paraopeba em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 20,44

toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Paraopeba apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

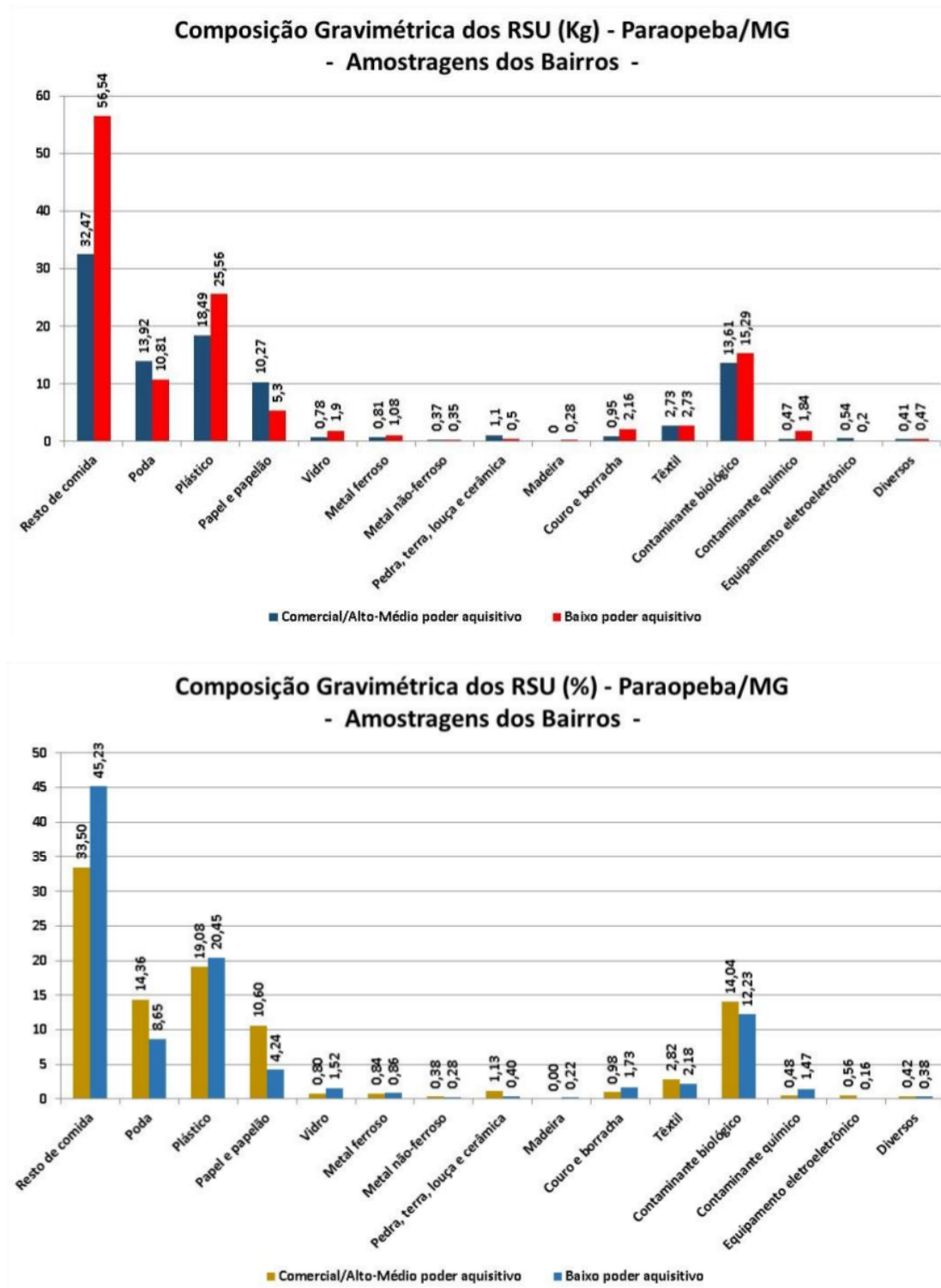
#### ***2.17.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município***

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Paraopeba estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 12.

**Gráfico 12 – Composição gravimétrica dos RSU – Paraopeba**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015



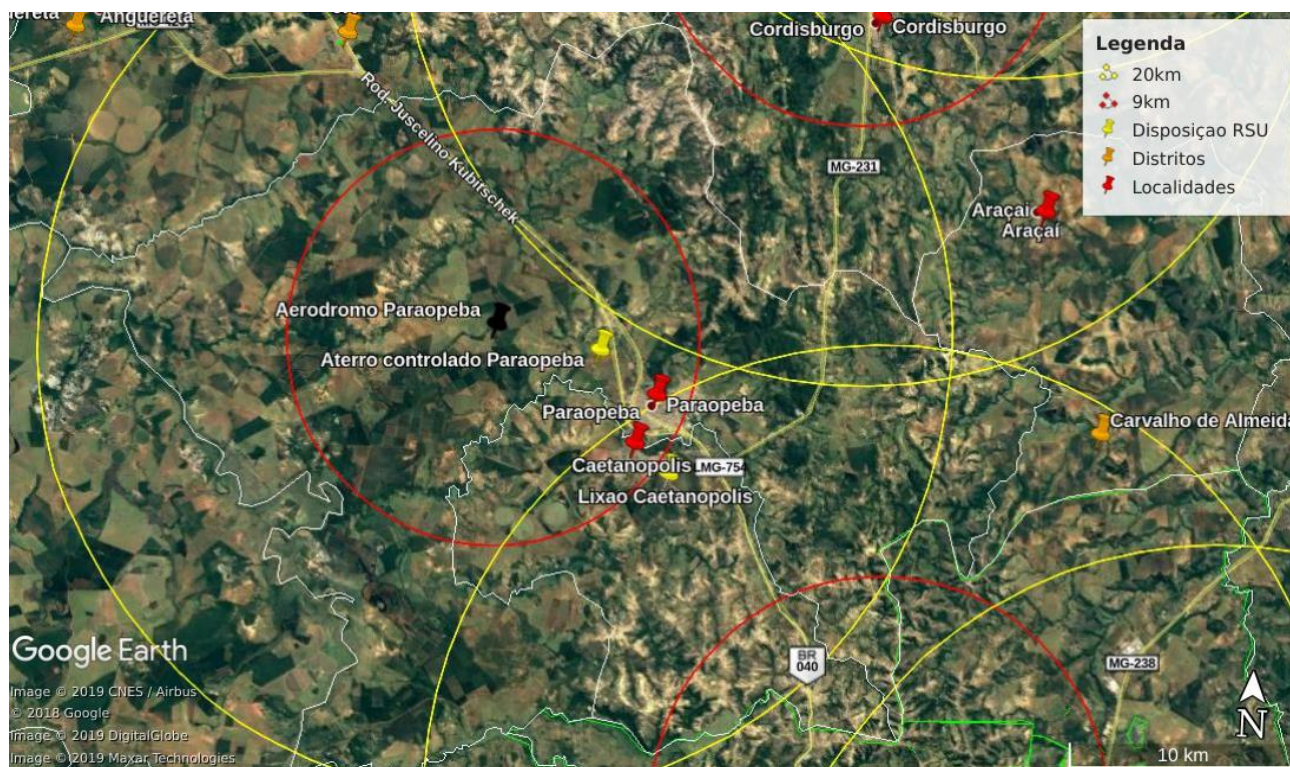
Observa-se que 53,88% (67,35 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 27,35% (34,19 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 4,54% (5,67 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 14,24% (17,8 kg) do total amostrado.

#### ***2.17.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária***

O município de Paraopeba possui um aeródromo localizado nas coordenadas 19° 15' 18" S / 44° 28' 25" W, denominado Aeródromo Fazenda do Brejo, de caráter privado. Esse aeródromo encontra-se a noroeste da sede municipal a aproximadamente 7 km em linha reta. Além da influência da área de gerenciamento do risco aviário do próprio aeródromo, o município também está sob a abrangência das áreas de gerenciamento do risco aviário dos aeródromos de Cordisburgo e Sete Lagoas.

No caso do estudo apontar viabilidade para implantação de Aterro Sanitário na região esse fato deve ser considerado para a escolha do local de implantação do empreendimento, pois essas áreas de segurança podem significar restrições de uso do solo ou exigências de elaboração de plano de gerenciamento de risco aviário.

A seguir é apresentado na Figura 52 o mapa regional que contém a localização de Paraopeba e seu aeródromo, assim como os aeródromos adjacentes, com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 52 – Município de Paraopeba, aeródromos e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o lixão de Paraopeba encontra-se dentro da área de 9 km (núcleo) da AGRA de seu aeródromo apenas a 4,7 km de distância. Aliás, pode-se notar que o território de Paraopeba fica dentro do limite das AGRAs.

É bom reforçar que as AGRAs na faixa entre 9 km e 20 km não são impeditivos para implantação de aterros sanitários, apenas acentuam a necessidade de elaboração de estudos e planos sujeitos à aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC/Ministério da Defesa. Ainda assim, ressalta-se que há necessidade de se atentar às restrições desta natureza.

## 2.18 Presidente Juscelino

### 2.18.1 Dados Gerais

O município de Presidente Juscelino está localizado na mesorregião central mineira, na microrregião de Curvelo. Fica a 208 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Presidente Juscelino são Santo Hipólito, Monjolos, Gouveia, Santana de Pirapama,

Curvelo e Inimutaba. O município de Presidente Juscelino ocupa aproximadamente uma área de 695,882 km<sup>2</sup>. O acesso para município se dá através da BR-259.

O município apresenta formações rochosas associadas ao Grupo Bambuí, com as formações Serra de Santa Helena e Lagoa do Jacaré. O relevo é suavemente ondulado com cotas altimétricas predominantes entre 580 e 630 metros. O solo é do tipo Podzólico Vermelho-Escuro.

Em termos gerais, o município de Presidente Juscelino apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 16,4°C a 29,2°C, sendo a média anual de 22,1°C.

Entre 2000 e 2010, a população de Presidente Juscelino cresceu a uma taxa média anual de -0,99%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 40,19% para 47,24%. Em 2010 viviam, no município, 3.908 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,07%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 28,77% para 40,19%.

A Tabela 54 apresenta a população de Presidente Juscelino dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 54 – População de Presidente Juscelino /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 1.235            | 3.057 | 4.292 |
| 2000  | 1.736            | 2.583 | 4.319 |
| 2010  | 1.846            | 2.062 | 3.908 |
| 2018* | -                | -     | 3.676 |

Nota: \* Estimativa.

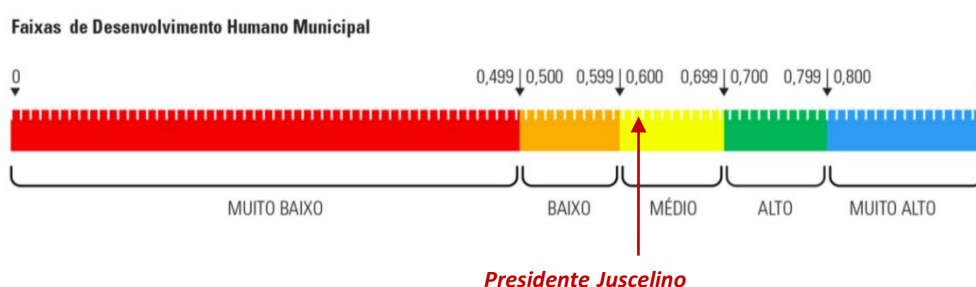
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Presidente Juscelino é de 5,62 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.18.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Presidente Juscelino.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,614, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 508ª posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 53, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 53 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Presidente Juscelino cresceu 137,51% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 143,55, em 1991, para R\$ 167,52, em 2000, e para R\$ 340,94, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,66%. A taxa média anual de crescimento foi de 1,73%, entre 1991 e 2000, e 7,36%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 77,17%, em 1991, para 54,74%, em 2000, e para 22,25%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,57, em 1991, para 0,50, em 2000, e para 0,41, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### **2.18.3 Perfil sanitário**

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Presidente Juscelino é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 100%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 47,24%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela Prefeitura Municipal e o índice de atendimento da população total é de 46,68%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 47,55% em relação à população total do município e 100% em relação à população urbana.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 3,1%, acometendo 50,0 na faixa de 1 a 4 anos, 1,0% na faixa de 20 a 49 anos, 2,8% na faixa de 50 a 64 anos e 6,1% na faixa etária acima de 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 10,0%, acometendo em 25,0% a faixa etária de 20 a 49 anos e 33,3% a faixa etária de 50 a 64 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

### **2.18.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Presidente Juscelino que atende a 100% da população da área urbana, mas não há coleta de resíduos fora da sede do município. A frequência de coleta dos RSU é de 3 (três) vezes por semana. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (Colefar). O município não realiza coleta seletiva e também não possui estudo de implantação da mesma.



O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Presidente Juscelino é de aproximadamente 1,6 toneladas/dia, considerando-se a população urbana.

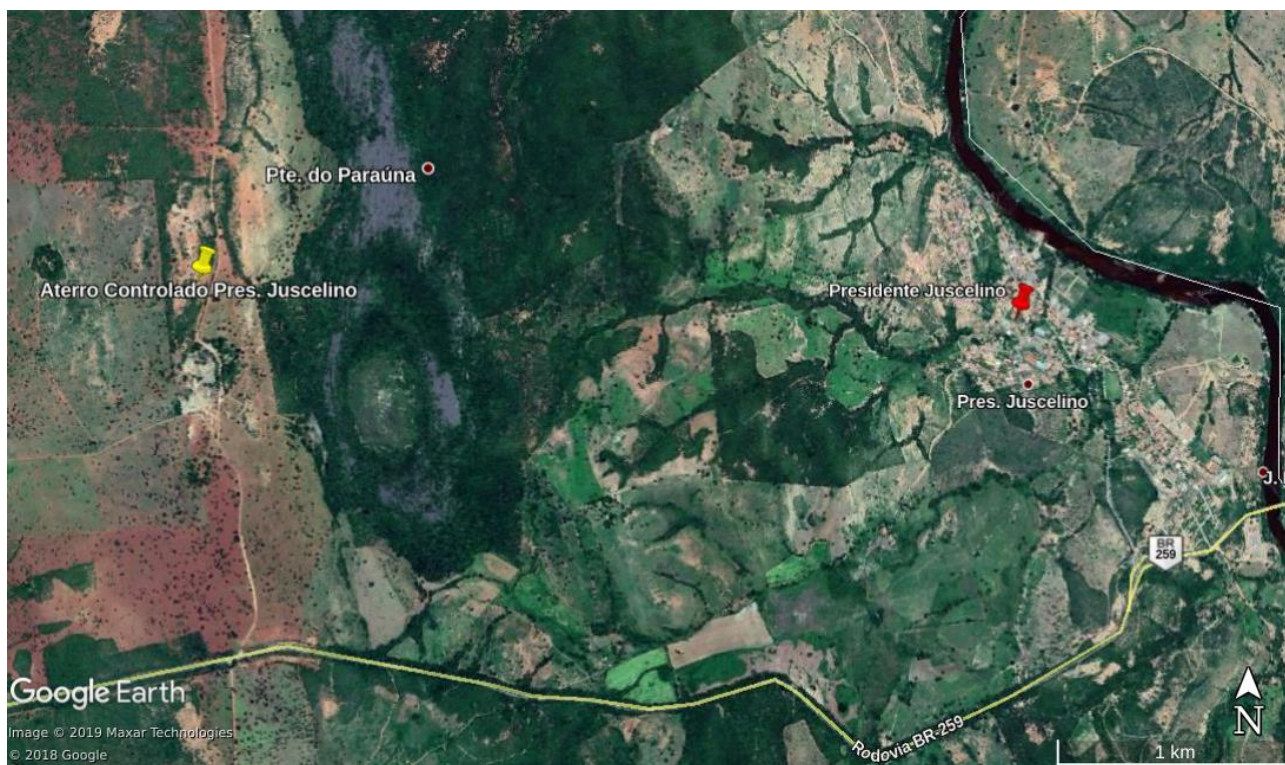
A Prefeitura Municipal não enviou informações sobre equipe utilizada para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos. Apenas foi reportado a posse de 1(uma) pá carregadeira que é utilizada para aterrar resíduos.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – aterro controlado – fica a de 8,0 km da cidade de Presidente Juscelino. Segundo informações disponibilizadas pelo CORESAB, esse terreno foi cedido ao município para utilização como depósito de lixo, no entanto, não existe nenhum documento que regule essa cessão de área. Antes de ser transformado em aterro, o terreno era utilizado para extração de cascalho, o que produziu aberturas de valas que são hoje utilizadas para a disposição dos resíduos. O aterro controlado é cercado por arames, possui porteira fechada, sem guarita e possui placa de identificação na entrada. Apesar de não existir dispositivos exigidos por lei para mitigar impactos como a percolação do chorume, a gestão do ambiente está controlada. Não há qualquer característica de lixão no local, não foi detectado lixo exposto e também não foram encontrados catadores ou animais na área do aterro. A declividade do terreno é igual ou menor que 30%.

O local de depósito dos RSU localiza-se afastados por mais de 500 metros de manancial superficial, também se encontra afastado de pelo menos 500 metros de núcleo populacional. O empreendimento não se encontra dentro de um raio de 3 km de Unidade de Conservação e está fora da zona de aeródromo.

A Figura 54 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Presidente Juscelino, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 54 – Localidade de Presidente Juscelino com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que não dispõe de área para implantação de estação de tratamento de resíduos, estação de transbordo ou aterro sanitário.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei Orgânica do Município de Presidente Juscelino - 2002
- Lei Complementar nº 472-A/2007 - Institui o Novo Código Tributário do Município de Presidente Juscelino – MG,
- Lei nº 541/2012 – Institui Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário na sede do Município,
- Lei nº 581/2015 – Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Presidente Juscelino (MG) e dá outras providências.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos através da taxa de IPTU.

#### **2.18.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto**

A projeção populacional para o município de Presidente Juscelino está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 55 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Presidente Juscelino.

**Tabela 55 – Tendência de evolução da população do município – Presidente Juscelino /MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|------|------------------|-------|-------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 2019 | 2.025            | 2.253 | 4.278 |
| 2020 | 2.044            | 2.277 | 4.321 |
| 2030 | 2.166            | 2.408 | 4.574 |
| 2040 | 2.211            | 2.454 | 4.665 |
| 2050 | 2.163            | 2.395 | 4.559 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Presidente Juscelino expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual varia de 1,01% a -0,23% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Presidente Juscelino tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### **2.18.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 56 com a projeção populacional do município de Presidente Juscelino tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013

e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 56 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Presidente Juscelino /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 2.025                  | 2.253                 | 4.278                 | 0,650                                 | 0,450 | 1,32                            | 1,01  | 2,33  |
| 2.020 | 2.044                  | 2.277                 | 4.321                 | 0,657                                 | 0,452 | 1,34                            | 1,03  | 2,37  |
| 2.021 | 2.058                  | 2.288                 | 4.346                 | 0,663                                 | 0,455 | 1,36                            | 1,04  | 2,40  |
| 2.022 | 2.072                  | 2.299                 | 4.371                 | 0,670                                 | 0,457 | 1,39                            | 1,05  | 2,44  |
| 2.023 | 2.086                  | 2.309                 | 4.395                 | 0,676                                 | 0,459 | 1,41                            | 1,06  | 2,47  |
| 2.024 | 2.100                  | 2.320                 | 4.421                 | 0,683                                 | 0,461 | 1,43                            | 1,07  | 2,51  |
| 2.025 | 2.115                  | 2.331                 | 4.446                 | 0,690                                 | 0,464 | 1,46                            | 1,08  | 2,54  |
| 2.026 | 2.125                  | 2.346                 | 4.471                 | 0,697                                 | 0,466 | 1,48                            | 1,09  | 2,57  |
| 2.027 | 2.135                  | 2.362                 | 4.497                 | 0,704                                 | 0,468 | 1,50                            | 1,11  | 2,61  |
| 2.028 | 2.145                  | 2.377                 | 4.522                 | 0,711                                 | 0,471 | 1,53                            | 1,12  | 2,64  |
| 2.029 | 2.156                  | 2.393                 | 4.548                 | 0,718                                 | 0,473 | 1,55                            | 1,13  | 2,68  |
| 2.030 | 2.166                  | 2.408                 | 4.574                 | 0,725                                 | 0,475 | 1,57                            | 1,14  | 2,72  |
| 2.031 | 2.172                  | 2.411                 | 4.583                 | 0,732                                 | 0,478 | 1,59                            | 1,15  | 2,74  |
| 2.032 | 2.179                  | 2.414                 | 4.592                 | 0,740                                 | 0,480 | 1,61                            | 1,16  | 2,77  |
| 2.033 | 2.185                  | 2.416                 | 4.601                 | 0,747                                 | 0,483 | 1,63                            | 1,17  | 2,80  |
| 2.034 | 2.191                  | 2.419                 | 4.610                 | 0,755                                 | 0,485 | 1,65                            | 1,17  | 2,83  |
| 2.035 | 2.198                  | 2.421                 | 4.619                 | 0,762                                 | 0,487 | 1,68                            | 1,18  | 2,86  |
| 2.036 | 2.200                  | 2.428                 | 4.628                 | 0,770                                 | 0,490 | 1,69                            | 1,19  | 2,88  |
| 2.037 | 2.203                  | 2.434                 | 4.637                 | 0,777                                 | 0,492 | 1,71                            | 1,20  | 2,91  |
| 2.038 | 2.206                  | 2.441                 | 4.646                 | 0,785                                 | 0,495 | 1,73                            | 1,21  | 2,94  |
| 2.039 | 2.208                  | 2.447                 | 4.656                 | 0,793                                 | 0,497 | 1,75                            | 1,22  | 2,97  |
| 2.040 | 2.211                  | 2.454                 | 4.665                 | 0,801                                 | 0,500 | 1,77                            | 1,23  | 3,00  |
| 2.041 | 2.209                  | 2.445                 | 4.654                 | 0,809                                 | 0,502 | 1,79                            | 1,23  | 3,01  |
| 2.042 | 2.207                  | 2.437                 | 4.643                 | 0,817                                 | 0,505 | 1,80                            | 1,23  | 3,03  |
| 2.043 | 2.204                  | 2.428                 | 4.633                 | 0,825                                 | 0,507 | 1,82                            | 1,23  | 3,05  |
| 2.044 | 2.202                  | 2.420                 | 4.622                 | 0,834                                 | 0,510 | 1,84                            | 1,23  | 3,07  |
| 2.045 | 2.200                  | 2.411                 | 4.611                 | 0,842                                 | 0,512 | 1,85                            | 1,24  | 3,09  |
| 2.046 | 2.193                  | 2.408                 | 4.601                 | 0,850                                 | 0,515 | 1,86                            | 1,24  | 3,10  |
| 2.047 | 2.185                  | 2.405                 | 4.590                 | 0,859                                 | 0,517 | 1,88                            | 1,24  | 3,12  |
| 2.048 | 2.178                  | 2.402                 | 4.580                 | 0,867                                 | 0,520 | 1,89                            | 1,25  | 3,14  |
| 2.049 | 2.171                  | 2.398                 | 4.569                 | 0,876                                 | 0,523 | 1,90                            | 1,25  | 3,16  |
| 2.050 | 2.163                  | 2.395                 | 4.559                 | 0,885                                 | 0,525 | 1,91                            | 1,26  | 3,17  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 2,33 toneladas/dia para a população total de Presidente Juscelino em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade

de 3,17 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Presidente Juscelino apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1% a.a. e 0,5% a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

#### ***2.18.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município***

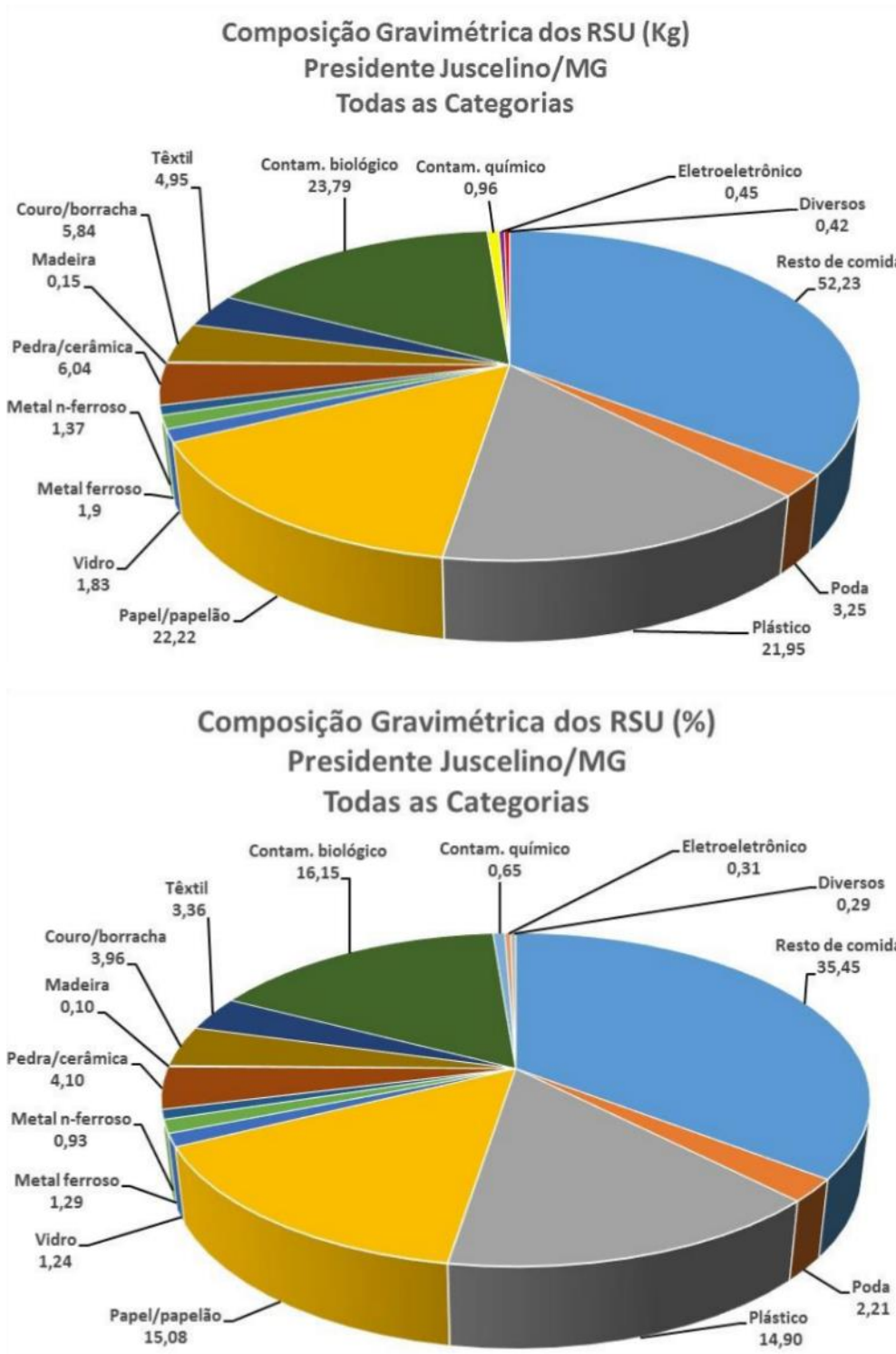
A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Presidente Juscelino estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 13.



**Gráfico 13 – Composição gravimétrica dos RSU – Presidente Juscelino**



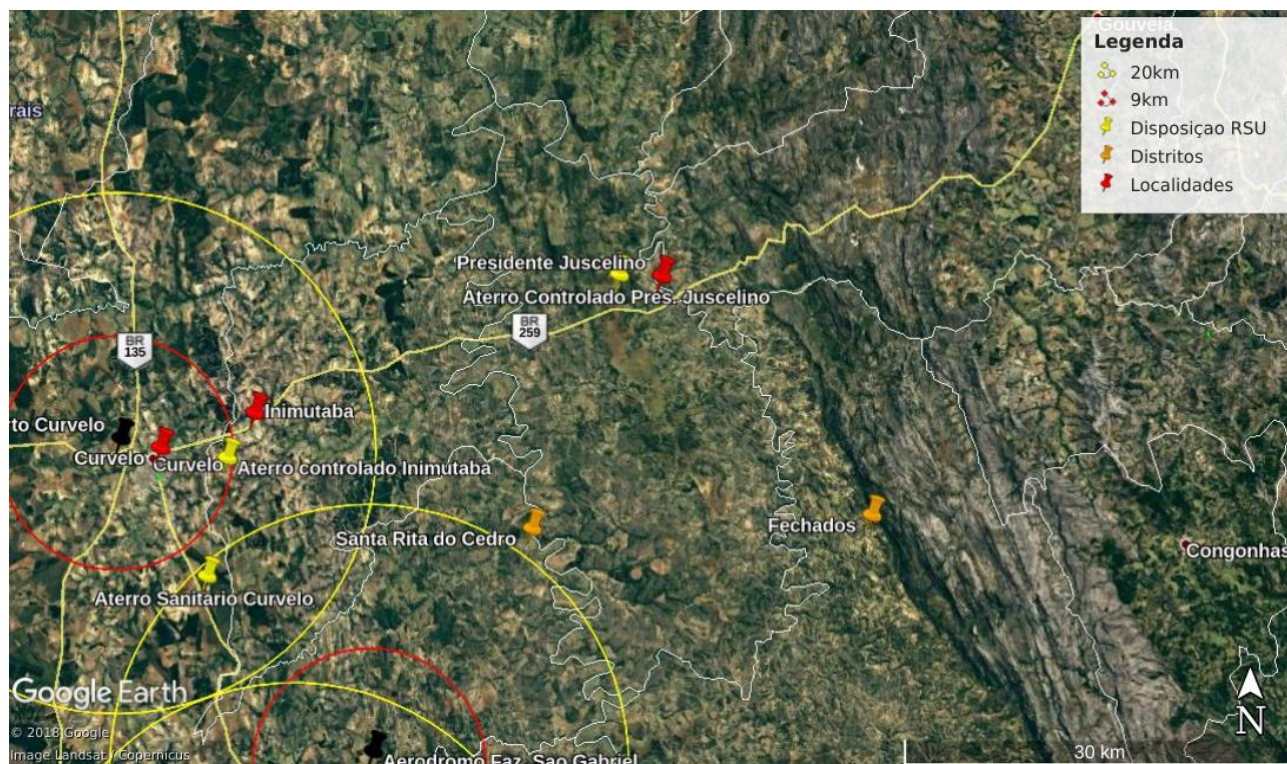
Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

Observa-se que 37,65% (55,48 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 33,44% (49,27 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 11,52% (16,98 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 17,39% (25,62 kg) do total amostrado.

### 2.18.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária

O município de Presidente Juscelino não possui aeródromos e não sofre influência de áreas de gerenciamento do risco aviário adjacentes.

A seguir é apresentado na Figura 55 o mapa regional que contém a localização de Presidente Juscelino plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 55 – Município de Presidente Juscelino, dos aeródromos adjacentes e respectivas AGRAs**

## 2.19 Santana de Pirapama

### 2.19.1 Dados Gerais

O município de Santana de Pirapama está localizado na mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, microrregião de Sete Lagoas. Fica a 146 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes à Santana de Pirapama são Curvelo, Presidente Juscelino, Gouveia, Congonhas do Norte, Conceição do Mato Dentro, Santana do Riacho, Baldim, Jequitibá e Cordisburgo. O município de Santana de Pirapama ocupa aproximadamente uma área de 1.255,832 km<sup>2</sup>. A cidade é cortada pela MG-238 e MG-231 com seus principais acessos pela BR-040 ou MG-010.

Em termos gerais, o município de Santana de Pirapama apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 16,4°C a 29,2°C, sendo a média anual de 22,1°C.

Entre 2000 e 2010, a população de Santana de Pirapama cresceu a uma taxa média anual de -0,73%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 33,59% para 41,59%. Em 2010 viviam, no município, 8.009 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,74%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 25,35% para 33,59%.

A Tabela 57 apresenta a população de Santana de Pirapama dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 57 – População de Santana de Pirapama/MG**

| ANO   | POPULAÇÃO (hab.) |       |       |
|-------|------------------|-------|-------|
|       | URBANA           | RURAL | TOTAL |
| 1991  | 2.335            | 6.877 | 9.212 |
| 2000  | 2.894            | 5.722 | 8.616 |
| 2010  | 3.331            | 4.678 | 8.009 |
| 2018* | -                | -     | 7.696 |

Nota: \* Estimativa.

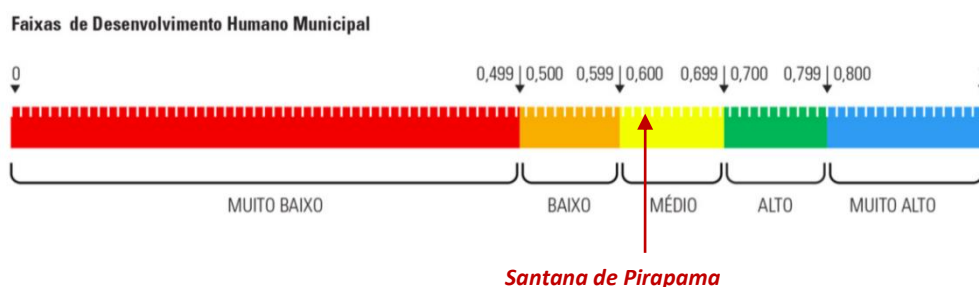
Fonte: CENSO / IBGE, 2010

A densidade demográfica de Santana de Pirapama é de 6,52 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.19.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Santana de Pirapama.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,628, portanto, menor do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 667<sup>a</sup> posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha abaixo do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Contudo, como pode ser observado na Figura 56, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Médio”, cujo limite inferior é de 0,600 e limite superior 0,699.



**Figura 56 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda *per capita* média de Santana de Pirapama cresceu 126,26% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 164,92, em 1991, para R\$ 240,33, em 2000, e para R\$ 373,14, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,39%. A taxa média anual de crescimento foi de 4,27%, entre 1991 e 2000, e 4,50%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 72,57%, em 1991, para 47,82%, em 2000, e para 17,50%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,60, em 1991, para 0,54, em 2000, e para 0,42, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.



### **2.19.3 Perfil sanitário**

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Santana de Pirapama é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 99,26%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 64,80%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela Prefeitura Municipal e o índice de atendimento da população total é de 41,29%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo dados do SNIS/2010, a taxa de cobertura com o serviço de coleta domiciliar equivale a 79,18% em relação à população total do município e 99,62% em relação à população urbana.

Não há dados disponíveis sobre tratamento de resíduos sólidos para o município em questão.

Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 3,1%, acometendo 20% na faixa etária menor que 1 ano, 14,3% na faixa de 1 a 4 anos, 0,7% na faixa etária de 20 a 49 anos, 4,7% na faixa de 50 a 64 anos e 6,9% na faixa acima de 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 10,2%, acometendo em 16,7% a faixa etária de 50 a 64 anos e 11,4% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

### **2.19.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município**

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Santana de Pirapama que atende a 90% da população da área urbana e não realiza coleta também nas comunidades da zona rural. A frequência de coleta dos RSU é de 4 (quatro) vezes por semana. Não foram encontradas informações sobre a destinação de resíduos de



serviço de saúde. O município não realiza coleta seletiva e também não apresentou planos de implantação.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Santana de Pirapama é de aproximadamente 2 toneladas/dia, considerando-se a população urbana.

A Prefeitura Municipal não apresentou informações sobre os equipamentos utilizados para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

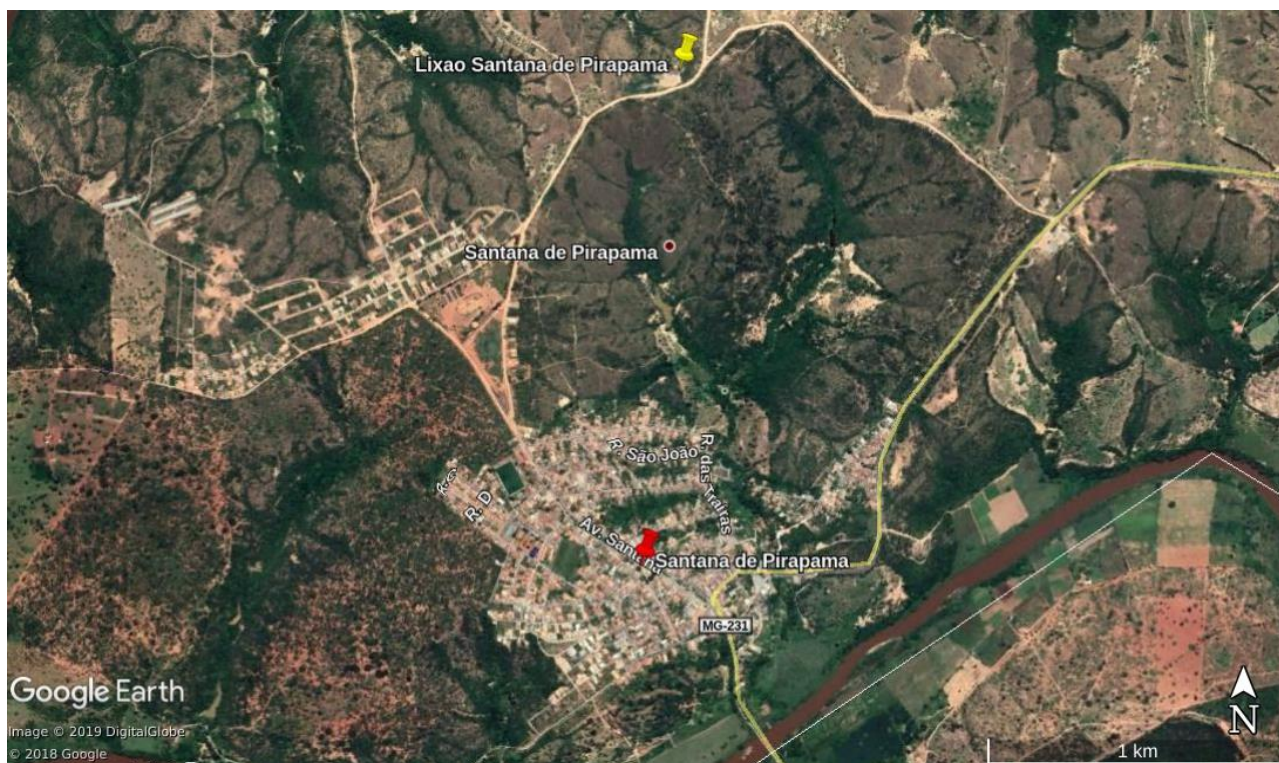
No que refere aos colaboradores o município informou trabalhar com 4 colaboradores para os serviços de limpeza urbana, coleta e destinação de resíduos.

Não existem catadores organizados em cooperativa no município.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – lixão a céu aberto – fica a de 3,0 km da cidade de Santana de Pirapama, localizado longe de rodovias, mas ao lado de estrada rural. O aterro controlado apenas é cercado por arames, possui porteira aberta, sem guarita e não possui placa de identificação na entrada. Não foi detectada presença de catadores na região, mas foram encontrados animais na área de o lixo que fica exposto. Também foram detectados focos de incêndio no meio lixo. Dentro da área do empreendimento há um galpão que está em desuso.

O local de depósito dos RSU localiza-se afastado por mais de 500 metros de núcleos populacionais, porém possui curso hídrico próximo e encontra-se dentro de Área de Proteção Permanente. Não há Unidade de Conservação próxima ao Lixão e o mesmo está fora da zona de aeródromo. Deve-se observar também que área está sujeita a carreamento.

A Figura 57 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Santana de Pirapama, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 57 – Localidade de Santana de Pirapama com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que está realizando estudos para encontrar área para implantação de unidade de destinação final de RSU.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei nº 854 /1993 – Institui o Código de Posturas do Município de Santana de Pirapama (MG) e dá outras providências,
- Lei de Parcelamento do Solo – Outubro de 1993,
- Lei Orgânica do Município de Santana de Pirapama – Novembro de 2014,
- Lei nº 1.294/2017 – Altera a Lei Complementar nº 1.236 de 15 de Dezembro de 2014, em razão das modificações feitas na Lei Complementar Federal nº 116, de 31 de Julho de 2003, pela Lei Complementar nº 157, de 29 de Dezembro de 2016 e dá outras providências.

A Prefeitura Municipal não cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos.

#### **2.19.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto**

A projeção populacional para o município de Santana de Pirapama está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 58 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Santana de Pirapama.

**Tabela 58 – Tendência de evolução da população do município – Santana de Pirapama/MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|------|------------------|-------|--------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 2019 | 3.792            | 5.307 | 9.099  |
| 2020 | 3.842            | 5.386 | 9.229  |
| 2030 | 4.239            | 5.929 | 10.168 |
| 2040 | 4.456            | 6.217 | 10.673 |
| 2050 | 4.413            | 6.137 | 10.550 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Santana de Pirapama expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual variando de 1,43% a -0,12% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Santana de Pirapama tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### **2.19.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 59 com a projeção populacional do município de Santana de Pirapama tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013

e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 59 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Santana de Pirapama /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 3.792                  | 5.307                 | 9.099                 | 0,650                                 | 0,450 | 2,46                            | 2,39  | 4,85  |
| 2.020 | 3.842                  | 5.386                 | 9.229                 | 0,657                                 | 0,452 | 2,52                            | 2,44  | 4,96  |
| 2.021 | 3.885                  | 5.434                 | 9.319                 | 0,663                                 | 0,455 | 2,58                            | 2,47  | 5,05  |
| 2.022 | 3.928                  | 5.481                 | 9.409                 | 0,670                                 | 0,457 | 2,63                            | 2,50  | 5,13  |
| 2.023 | 3.971                  | 5.530                 | 9.501                 | 0,676                                 | 0,459 | 2,69                            | 2,54  | 5,22  |
| 2.024 | 4.015                  | 5.578                 | 9.594                 | 0,683                                 | 0,461 | 2,74                            | 2,57  | 5,32  |
| 2.025 | 4.060                  | 5.627                 | 9.687                 | 0,690                                 | 0,464 | 2,80                            | 2,61  | 5,41  |
| 2.026 | 4.095                  | 5.686                 | 9.781                 | 0,697                                 | 0,466 | 2,85                            | 2,65  | 5,50  |
| 2.027 | 4.131                  | 5.746                 | 9.876                 | 0,704                                 | 0,468 | 2,91                            | 2,69  | 5,60  |
| 2.028 | 4.166                  | 5.806                 | 9.973                 | 0,711                                 | 0,471 | 2,96                            | 2,73  | 5,69  |
| 2.029 | 4.203                  | 5.867                 | 10.070                | 0,718                                 | 0,473 | 3,02                            | 2,78  | 5,79  |
| 2.030 | 4.239                  | 5.929                 | 10.168                | 0,725                                 | 0,475 | 3,07                            | 2,82  | 5,89  |
| 2.031 | 4.265                  | 5.952                 | 10.217                | 0,732                                 | 0,478 | 3,12                            | 2,84  | 5,97  |
| 2.032 | 4.292                  | 5.975                 | 10.267                | 0,740                                 | 0,480 | 3,18                            | 2,87  | 6,04  |
| 2.033 | 4.319                  | 5.998                 | 10.317                | 0,747                                 | 0,483 | 3,23                            | 2,89  | 6,12  |
| 2.034 | 4.346                  | 6.021                 | 10.367                | 0,755                                 | 0,485 | 3,28                            | 2,92  | 6,20  |
| 2.035 | 4.373                  | 6.045                 | 10.418                | 0,762                                 | 0,487 | 3,33                            | 2,95  | 6,28  |
| 2.036 | 4.389                  | 6.079                 | 10.468                | 0,770                                 | 0,490 | 3,38                            | 2,98  | 6,36  |
| 2.037 | 4.406                  | 6.113                 | 10.519                | 0,777                                 | 0,492 | 3,43                            | 3,01  | 6,43  |
| 2.038 | 4.422                  | 6.148                 | 10.570                | 0,785                                 | 0,495 | 3,47                            | 3,04  | 6,51  |
| 2.039 | 4.439                  | 6.183                 | 10.622                | 0,793                                 | 0,497 | 3,52                            | 3,07  | 6,59  |
| 2.040 | 4.456                  | 6.217                 | 10.673                | 0,801                                 | 0,500 | 3,57                            | 3,11  | 6,68  |
| 2.041 | 4.459                  | 6.202                 | 10.661                | 0,809                                 | 0,502 | 3,61                            | 3,11  | 6,72  |
| 2.042 | 4.462                  | 6.186                 | 10.648                | 0,817                                 | 0,505 | 3,65                            | 3,12  | 6,77  |
| 2.043 | 4.465                  | 6.171                 | 10.636                | 0,825                                 | 0,507 | 3,69                            | 3,13  | 6,82  |
| 2.044 | 4.469                  | 6.155                 | 10.624                | 0,834                                 | 0,510 | 3,72                            | 3,14  | 6,86  |
| 2.045 | 4.472                  | 6.140                 | 10.611                | 0,842                                 | 0,512 | 3,76                            | 3,15  | 6,91  |
| 2.046 | 4.460                  | 6.139                 | 10.599                | 0,850                                 | 0,515 | 3,79                            | 3,16  | 6,95  |
| 2.047 | 4.448                  | 6.139                 | 10.587                | 0,859                                 | 0,517 | 3,82                            | 3,18  | 7,00  |
| 2.048 | 4.436                  | 6.138                 | 10.574                | 0,867                                 | 0,520 | 3,85                            | 3,19  | 7,04  |
| 2.049 | 4.424                  | 6.138                 | 10.562                | 0,876                                 | 0,523 | 3,88                            | 3,21  | 7,08  |
| 2.050 | 4.413                  | 6.137                 | 10.550                | 0,885                                 | 0,525 | 3,90                            | 3,22  | 7,13  |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 4,85 toneladas/dia para a população total de Santana de Pirapama em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade

de 7,13 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Santana de Pirapama apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1% a.a. e 0,5% a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

#### **2.19.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município**

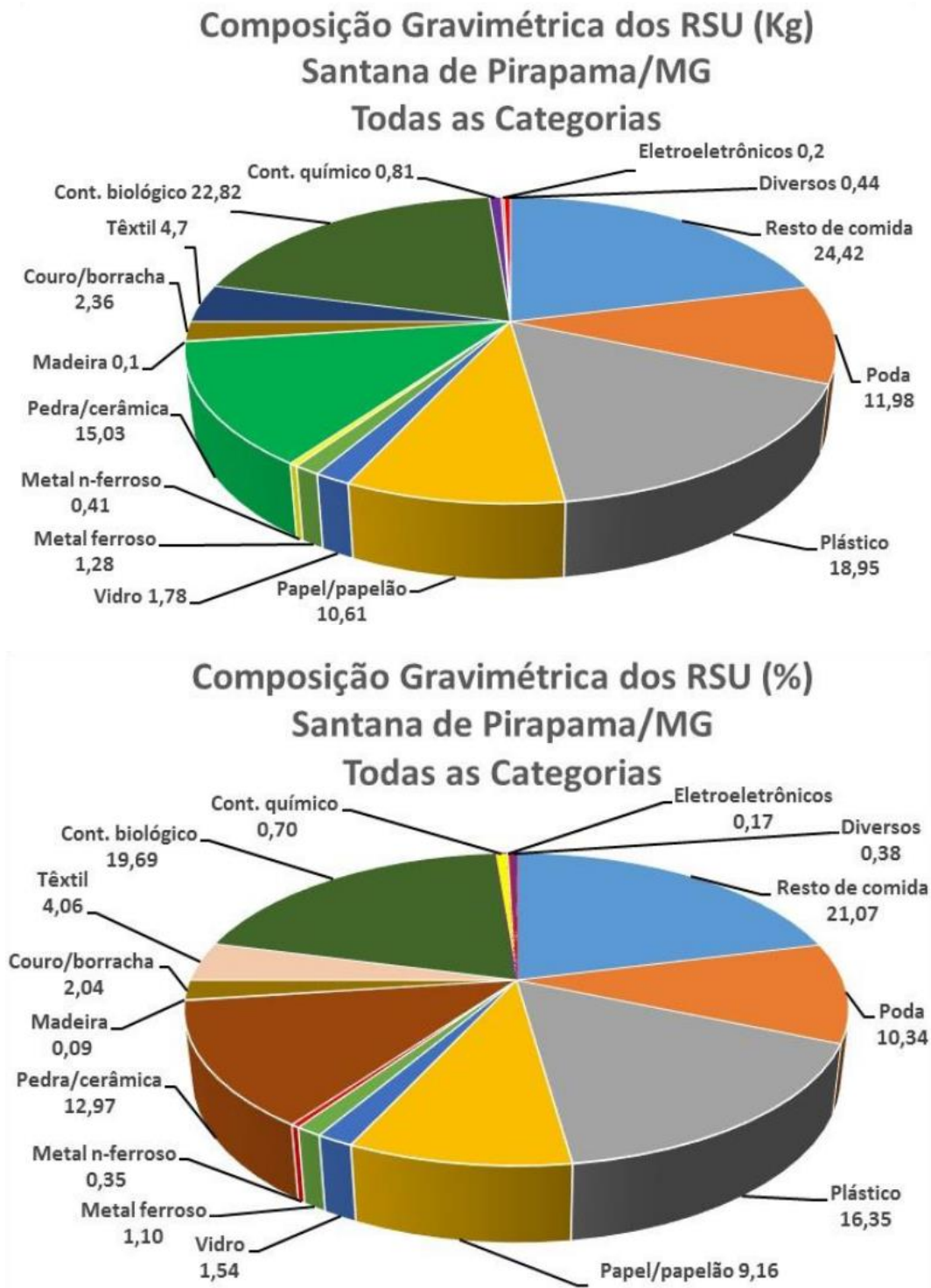
A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Santana de Pirapama estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 14.



**Gráfico 14 – Composição gravimétrica dos RSU – Santana de Pirapama**



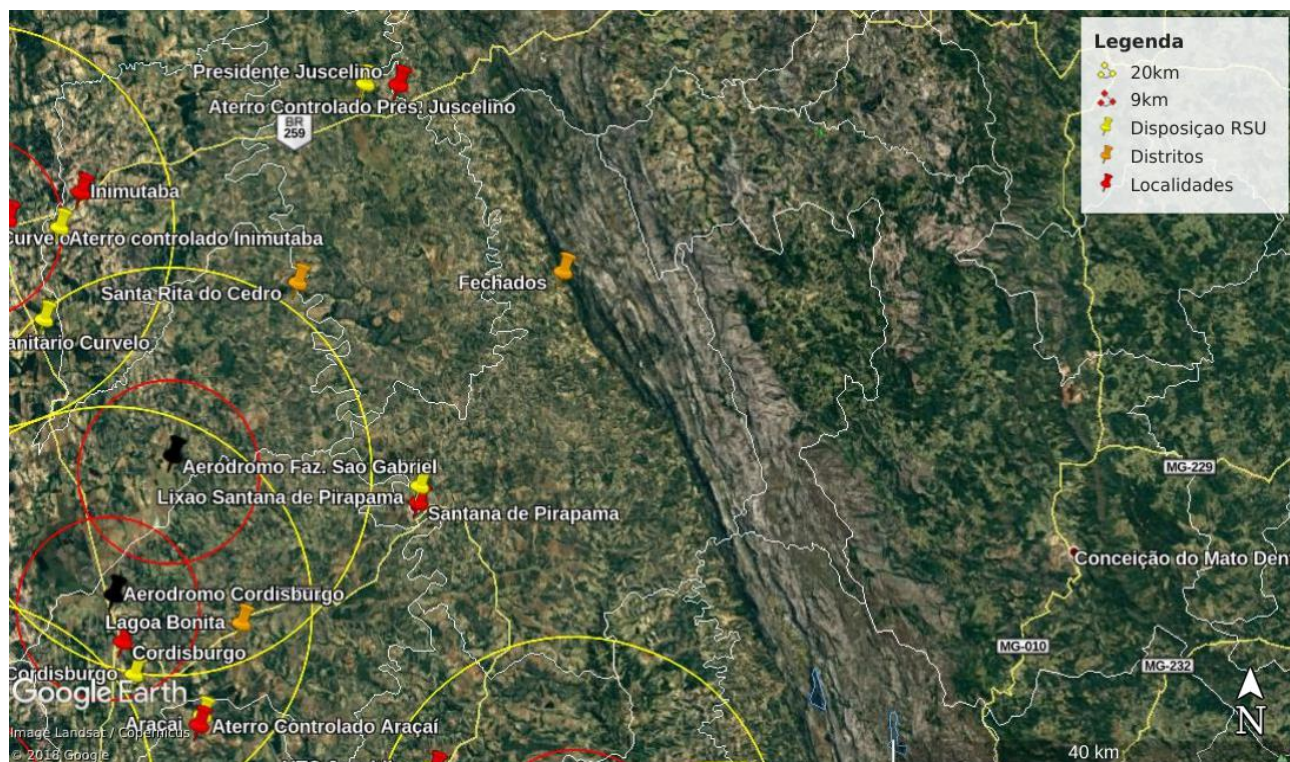
Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

Observa-se que 31,41% (36,40 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 28,50% (33,03 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 19,15% (22,19 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 20,94% (24,27 kg) do total amostrado.

### 2.19.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária

O município de Santana de Pirapama não possui aeródromos e não sofre influência de áreas de gerenciamento do risco aviário adjacentes.

A seguir é apresentado na Figura 58 o mapa regional que contém a localização de Santana de Pirapama plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 58 – Município de Santana de Pirapama, dos aeródromos adjacentes e respectivas AGRAs**

## 2.20 Três Marias

### 2.20.1 Dados Gerais

O município de Três Marias está localizado na mesorregião central mineira, microrregião de Três Marias. Fica a 268 km de distância da capital Belo Horizonte. Os municípios limítrofes a Três Marias são Lassance, Buritizeiro, São Gonçalo do Abaeté, Morada Nova de Minas, Felixlândia e Corinto. O município de Três Marias ocupa aproximadamente uma área de 2.678,253 km<sup>2</sup>. A sede do município apresenta altitude de 572 m. A cidade é cortada pela BR-040, MG-415 e MG-220.

A geologia na região é predominância de solos calcários originários do Grupo Bambuí, também são registradas Coberturas Detríticas, caracterizadas por uma constituição areno-argilosa. Do ponto de vista geomorfológico, a região insere-se na Depressão Sanfranciscana, onde as formas de aplainamento, superfícies levemente onduladas e pedimentos ravinados, marcam a paisagem regional

No município há a predominância de vegetação do cerrado, contudo é possível encontrar algumas formações florestais devido a qualidade do solo em determinadas regiões. Nas áreas com maior umidade é comum encontrar a presença de veredas, um tipo de vegetação com a palmeira arbórea Buriti emergente em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. As Veredas ocorrem em solos argilosos e mal drenados, com alto índice de saturação durante a maior parte do ano.

Os principais cursos de água que compõem a rede hidrográfica do município de Três Marias são o rio São Francisco, fonte do abastecimento de água à população e o Ribeirão do Boi.

Em termos gerais, o município de Três Marias apresenta temperatura amena durante o ano, variando em média de 19°C a 32°C, sendo a média anual de 25,3°C. A precipitação anual é de 1199mm.

Entre 2000 e 2010, a população de Três Marias cresceu a uma taxa média anual de 1,85%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 95,53% para 94,78%. Em 2010 viviam, no município, 28.318 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,08%. Na UF, esta taxa foi de 1,43%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 93,89% para 95,53%.

A Tabela 60 apresenta a população de Três Marias dos censos demográficos dos anos 1991, 2000, 2010 e a estimativa de 2018.

**Tabela 60 – População de Três Marias /MG**

| Ano   | População (hab.) |        |       |
|-------|------------------|--------|-------|
|       | Total            | Urbana | Rural |
| 1991  | 21.399           | 20.092 | 1.307 |
| 2000  | 11.641           | 22.515 | 1.053 |
| 2010  | 28.318           | 26.840 | 1.478 |
| 2018* | 31.984           |        |       |

Nota: \* Estimativa.

Fonte: CENSO / IBGE, 2010

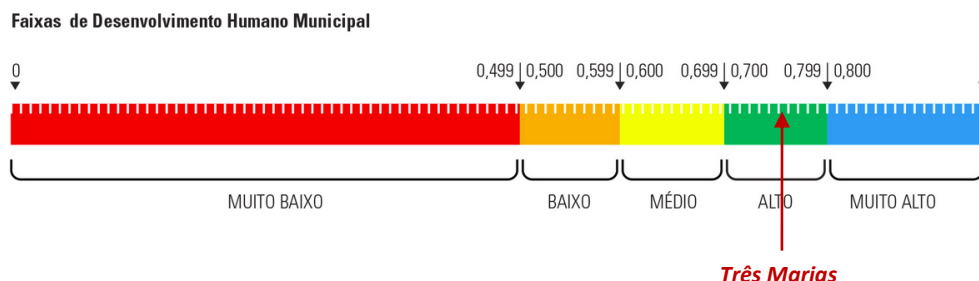
A densidade demográfica de Três Marias é de 10,57 hab/km<sup>2</sup>.

### 2.20.2 Perfil socioeconômico

A caracterização do perfil socioeconômico do município visa indicar o potencial da população quanto à condição de pagamento de taxas e tarifas concernentes à prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Três Marias.

O IDHM do município assumiu, em 2010, o valor 0,752, portanto, maior do que o valor médio apurado para o Estado de Minas Gerais que foi de 0,731 em 2010, conforme fontes do PNUD, FJP e IPEA. Situa-se na 37<sup>a</sup> posição no ranking estadual. Em nível nacional também se acha acima do IDHM médio, que alcançou 0,727 no mesmo ano. Como pode ser observado na Figura 59, enquadra-se no rol de municípios com IDHM considerado “Alto”, cujo limite inferior é de 0,700 e limite superior 0,799.





**Figura 59 – Faixa de desenvolvimento humano municipal**

Fonte: PNUD, 2010

A renda per capita média de Três Marias cresceu 118,74% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 295,02, em 1991, para R\$ 422,53, em 2000, e para R\$ 645,33, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,21%. A taxa média anual de crescimento foi de 4,07%, entre 1991 e 2000, e 4,33%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 36,61%, em 1991, para 23,74%, em 2000, e para 10,14%, em 2010.

A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,52, em 1991, para 0,52, em 2000, e para 0,52, em 2010, mostrando que entre 2000 e 2010 não houve uma diminuição da desigualdade no grau de concentração de renda da localidade.

### 2.20.3 Perfil sanitário

O Sistema de Abastecimento de Água da sede de Três Marias é operado pela COPASA e, segundo dados do SNIS/2010, apresenta índice de atendimento urbano de 99,26%. Já o índice de atendimento da população total do município é de 64,80%, o que indica que a população da área rural não é atendida pelo poder público municipal com esse serviço.

O Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela Prefeitura Municipal e o índice de atendimento da população total é de 41,29%, a população urbana é atendida em sua totalidade pelo serviço de coleta de esgoto significando que a população rural não é atendida com esse serviço. O município não trata o esgoto coletado.

Não há dados disponíveis sobre tratamento de resíduos sólidos para o município em questão.



Conforme dados obtidos do DATASUS/2009 o percentual total de internações ocasionadas por doenças infecciosas e parasitárias foi de 2,7%, acometendo 9,4% na faixa etária menor que 1 ano, 18,2% na faixa de 1 a 4 anos, 3,0% na faixa de 5 a 9 anos, 2,3% na faixa de 15 a 19 anos, 1,5% na faixa etária de 20 a 49 anos, 1,1% na faixa etária de 50 a 64 anos e 2,3% na faixa etária acima de 65 anos.

Para a taxa de mortalidade associada às doenças infecciosas e parasitárias o percentual total foi de 10,4%, acometendo em 2,7% a faixa etária de 20 a 49 anos, 13,8% a faixa etária de 50 a 64 anos e 15,8% para a faixa etária acima de 65 anos. É importante salientar que não se consegue estabelecer correlações precisas entre o acometimento de doenças infecciosas e parasitárias com a falta de saneamento. No entanto, como já exposto, diversos vetores causadores dessas doenças proliferam com a falta de saneamento, em especial com a falta de esgoto sanitário e ausência manejo de resíduos sólidos.

#### ***2.20.4 Panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos no município***

A coleta dos resíduos sólidos (domiciliares, construção civil, limpeza urbana) é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Três Marias que atende a 90% da população da área urbana e realiza coleta também nos distritos de Andrequicé e Aldeia dos Dourados. A frequência de coleta dos RSU depende da densidade demográfica da região, sendo de 1 (uma) a 1 (duas) vezes por semana nas regiões com menor densidade e chegando a 3 (três) vezes por semana nas regiões com maior densidade. Os resíduos de serviço de saúde são coletados por empresa terceirizada (SERQUIP). O município não realiza coleta seletiva, porém possui projeto de implantação da mesma. Para os resíduos de construção civil, a prefeitura realiza a gestão dos resíduos e empresas privadas realizam a operação da coleta.

O volume de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Três Marias é de aproximadamente 19 toneladas/dia, considerando-se a população total.

A Prefeitura Municipal dispõe dos seguintes equipamentos para coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos:

- 01 (um) Caminhão trucado,
- 01 (um) Pá carregadeira,

- 02 (dois) Caminhões Compactadores
- 01 (um) Caminhão bruck.

No que refere aos colaboradores o município dispõe da seguinte equipe:

- 03 (três) Motoristas,
- 12 (doze) Coletores,
- 20 (vinte) Varredores,
- 02 (dois) Operadores de máquina.

Existem catadores organizados no município por meio da Associação de Catadores de materiais reaproveitáveis e Amigos de Três Marias - CATAMIGOS. A associação conta com 15 membros, porém não dispõe de estrutura física para trabalharem.

A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos – lixão a céu aberto – fica a de 3,0 km da cidade de Três Marias longe de rodovias, mas ao lado de estrada rural. A área de destinação dos resíduos é cercada por arames e cerca viva, possui porteira sem guarita e placa de identificação na entrada. Durante inspeção foram detectados problemas com drenagem pluvial. Antigas valas da área apresentavam vazamento de chorume. Havia sido construída nova vala para mitigar problemas de resíduos expostos a céu aberto, porém a ausência de dispositivos de drenagem adequados ocasionou no alagamento da vala.

Há também um galpão na área destinado a Ecoponto de pneumático.

Não foi detectada presença de catadores durante a visita de inspeção. A declividade do terreno é igual ou menor que 30%. O local de depósito dos RSU localiza-se afastados por mais de 500 metros de manancial superficial e também de núcleo populacional. O empreendimento não está localizado dentro de um raio de 3 km ao redor de Unidade de Conservação, mas encontra-se dentro da zona de aeródromo.

A Figura 60 apresenta a localização da área para disposição dos RSU de Três Marias, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 60 – Localidade de Três Marias com demarcação do local de disposição de RSU**

O Município informou que dispõe de uma área de 56,11 ha para implantação do futuro aterro sanitário que fica a aproximadamente 20 km do centro da cidade. O município também o indica a área atual de destinação de resíduos para ser realocada como uma estação de transbordo.

As legislações municipais com interface com saneamento básico e/ou resíduos sólidos estão apresentadas na sequência:

- Lei Municipal nº 1.234/93 – Dispõe sobre o Código Tributário do Município de Três Marias,
- Lei Orgânica do município de Três Marias – Resolução nº 16/2004 – Dispõe sobre a revisão da Lei Orgânica Municipal,
- Lei Municipal nº 1.924/2005 - Dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências,

- Lei Complementar nº 1/2008 – Institui o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Municipal do Município de Três Marias dá outras providências,
- Lei Municipal nº 2.144/2009 – Institui o Código de postura do Município de Três Marias e dá outras providências,
- Lei Municipal nº 2.215/2010 – Reestrutura o Código Sanitário do Município de Três Marias, instituído pela Lei Municipal nº 1.364/95 e dá outras providências,
- Lei Municipal nº 2.322/2012 – Acrescenta Parágrafo ao artigo 153 da Lei Municipal nº 2.144/2009, que Institui o Código de Posturas do Município de Três Marias e dá outras providências,
- Lei Municipal nº 2.330/2012 – Dispõe sobre o Parcelamento do Solo no Município de Três Marias,
- Lei Municipal nº 2.331/2012 – Dispõe sobre normas de uso e ocupação do solo no Município de Três Marias,
- Lei Municipal nº 2.400/2013 – Acrescenta parágrafo único ao artigo 20 da Lei Municipal nº 2.215/2010, que Reestrutura o Código Sanitário do Município de Três Marias, instituído pela Lei Municipal nº 1.364/95 e dá outras providências,
- Lei Municipal nº 2.449/2014 – Dispõe sobre a política de saneamento básico do município de Três Marias, seus Instrumentos e dá outras providências,
- Decreto nº 1.346/2015 – Regulamenta a Lei Municipal nº 1.924 de 15 de julho de 2005, que dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação,
- Lei Complementar nº 003/2015 – Aprova o Plano Municipal Decenal de Educação – PMDE, para vigor no período de 2015 a 2024, e dá outras providências,

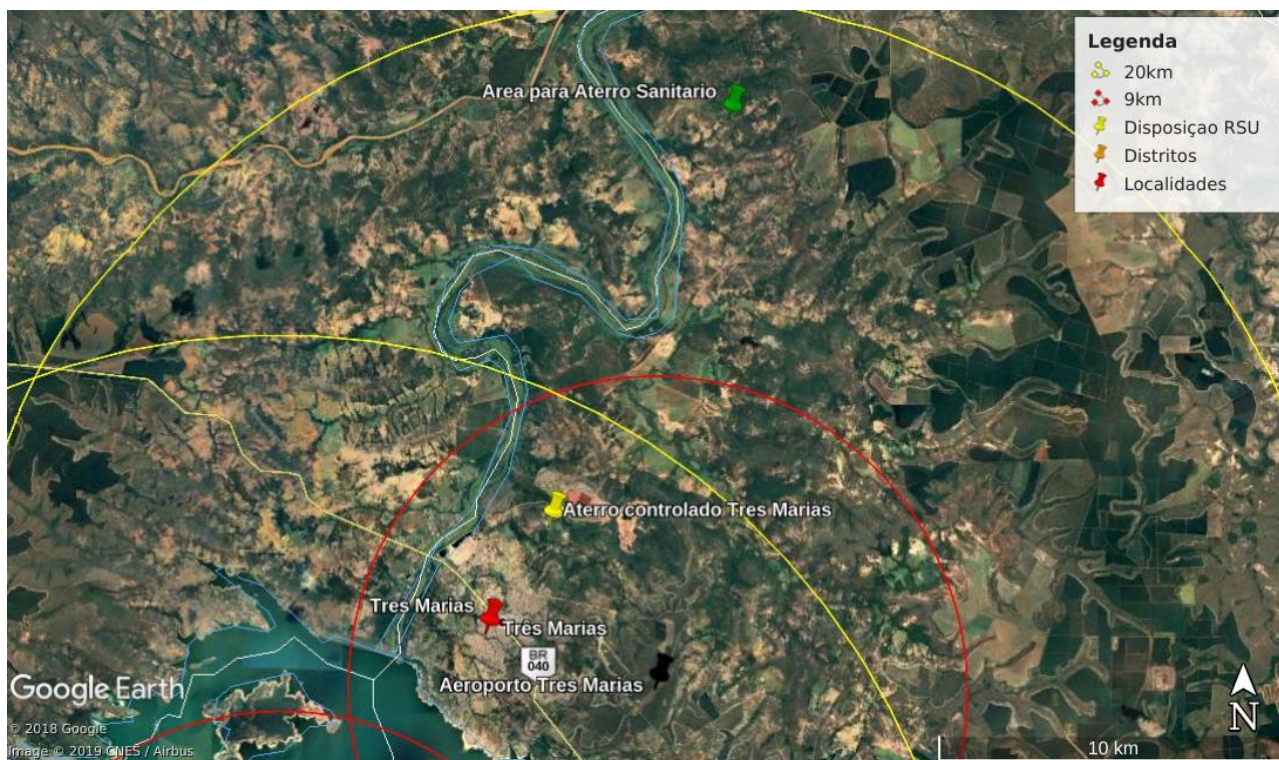
Há um TAC junto ao Ministério Público, no qual o município assumiu obrigações referentes aos resíduos sólidos.

A Prefeitura Municipal cobra taxa de serviços urbanos para custeio das obrigações com os serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos através do IPTU. Dois por cento da arrecadação corresponde à limpeza urbana.

Três Marias possui projeto de Aterro Sanitário para capacidade de 217.828,24 m<sup>3</sup> de resíduos. Foi concebido para 13,94 t/dia (2.012) em início de plano e 19,20 t/dia para final de plano (2.033). A área para implantação do A.S. é de propriedade da prefeitura e possui 56,11 hectares, sendo a área útil equivalente a 29,30 hectares. Localiza-se a cerca de 14 km da sede, sentido norte.

A Figura 61 apresenta a localização da área para implantação do aterro sanitário de Três Marias, plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.





**Figura 61 – Localidade de Três Marias com demarcação do local para implantação do aterro sanitário**

### **2.20.5 Projeção populacional para o horizonte de projeto**

A projeção populacional para o município de Três Marias está apresentada de forma sucinta para os anos 2019, 2020 (ano previsto para estudos e projetos), 2030, 2040 e, finalmente, para o ano 2050 proposto como término da vida útil do empreendimento.

Na Tabela 61 são apresentados os dados referentes à tendência de evolução da população (urbana, rural e total) de Três Marias.

**Tabela 61 – Tendência de evolução da população do município – Três Marias /MG**

| ANO  | POPULAÇÃO (hab.) |       |        |
|------|------------------|-------|--------|
|      | URBANA           | RURAL | TOTAL  |
| 2019 | 30.642           | 1.614 | 32.256 |
| 2020 | 31.057           | 1.669 | 32.726 |
| 2030 | 34.495           | 1.810 | 36.305 |
| 2040 | 36.818           | 1.897 | 38.715 |
| 2050 | 38.285           | 1.947 | 40.232 |

Fonte: Estudos Demográficos FACE/CEDEPLAR/IPEAD – 2013

A projeção populacional do município de Três Marias expressa no trabalho da FACE/CEDEPLAR/IPEAD apresenta um decréscimo em relação à população atual, considerando que a taxa média de crescimento anual variando de 1,46% a 0,39% no período de 2019 a 2050. Nesse sentido, é previsto que população do município de Três Marias tenha, ao longo desse período, a diminuição da população total.

#### **2.20.6 Cálculo da geração de resíduos**

Nesse item é apresentada a evolução da quantidade de resíduos a ser gerada ao longo do período de 2019 até 2050, ano previsto para final de operação do empreendimento.

Na sequência, apresenta-se a Tabela 62 com a projeção populacional do município de Três Marias tendo como base o Estudo Demográfico elaborado pela FACE/CEDEPLAR/IPEAD-2013 e a geração de resíduos sólidos urbanos para a população urbana, rural e total. Considerou-se, para fins de projeto, o atendimento a 100% da população do município.

**Tabela 62 – Evolução da geração de resíduos sólidos para a população urbana, rural e total do município de Três Marias /MG**

| ANO   | POPULAÇÃO URBANA (hab) | POPULAÇÃO RURAL (hab) | POPULAÇÃO TOTAL (hab) | ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSU (kg/hab.dia) |       | GERAÇÃO ESTIMADA DE RSU (t/dia) |       |       |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|-------|
|       |                        |                       |                       | URBANA                                | RURAL | URBANA                          | RURAL | TOTAL |
| 2.019 | 30.642                 | 1.614                 | 32.256                | 0,650                                 | 0,450 | 19,92                           | 0,73  | 20,64 |
| 2.020 | 31.057                 | 1.669                 | 32.726                | 0,657                                 | 0,452 | 20,39                           | 0,75  | 21,14 |
| 2.021 | 31.419                 | 1.648                 | 33.068                | 0,663                                 | 0,455 | 20,83                           | 0,75  | 21,58 |
| 2.022 | 31.786                 | 1.627                 | 33.413                | 0,670                                 | 0,457 | 21,29                           | 0,74  | 22,03 |
| 2.023 | 32.156                 | 1.605                 | 33.761                | 0,676                                 | 0,459 | 21,75                           | 0,74  | 22,49 |
| 2.024 | 32.531                 | 1.582                 | 34.114                | 0,683                                 | 0,461 | 22,22                           | 0,73  | 22,95 |
| 2.025 | 32.911                 | 1.559                 | 34.469                | 0,690                                 | 0,464 | 22,71                           | 0,72  | 23,43 |
| 2.026 | 33.222                 | 1.607                 | 34.829                | 0,697                                 | 0,466 | 23,15                           | 0,75  | 23,90 |
| 2.027 | 33.536                 | 1.657                 | 35.192                | 0,704                                 | 0,468 | 23,60                           | 0,78  | 24,38 |
| 2.028 | 33.853                 | 1.707                 | 35.560                | 0,711                                 | 0,471 | 24,07                           | 0,80  | 24,87 |
| 2.029 | 34.173                 | 1.758                 | 35.930                | 0,718                                 | 0,473 | 24,54                           | 0,83  | 25,37 |
| 2.030 | 34.495                 | 1.810                 | 36.305                | 0,725                                 | 0,475 | 25,02                           | 0,86  | 25,88 |
| 2.031 | 34.749                 | 1.790                 | 36.539                | 0,732                                 | 0,478 | 25,45                           | 0,86  | 26,31 |
| 2.032 | 35.005                 | 1.770                 | 36.775                | 0,740                                 | 0,480 | 25,90                           | 0,85  | 26,75 |
| 2.033 | 35.262                 | 1.750                 | 37.012                | 0,747                                 | 0,483 | 26,35                           | 0,84  | 27,19 |
| 2.034 | 35.521                 | 1.729                 | 37.251                | 0,755                                 | 0,485 | 26,81                           | 0,84  | 27,64 |
| 2.035 | 35.783                 | 1.708                 | 37.491                | 0,762                                 | 0,487 | 27,27                           | 0,83  | 28,11 |
| 2.036 | 35.987                 | 1.745                 | 37.732                | 0,770                                 | 0,490 | 27,70                           | 0,85  | 28,56 |
| 2.037 | 36.193                 | 1.782                 | 37.976                | 0,777                                 | 0,492 | 28,14                           | 0,88  | 29,02 |
| 2.038 | 36.400                 | 1.820                 | 38.220                | 0,785                                 | 0,495 | 28,58                           | 0,90  | 29,48 |
| 2.039 | 36.608                 | 1.858                 | 38.467                | 0,793                                 | 0,497 | 29,04                           | 0,92  | 29,96 |
| 2.040 | 36.818                 | 1.897                 | 38.715                | 0,801                                 | 0,500 | 29,49                           | 0,95  | 30,44 |
| 2.041 | 36.983                 | 1.881                 | 38.864                | 0,809                                 | 0,502 | 29,92                           | 0,94  | 30,87 |
| 2.042 | 37.149                 | 1.864                 | 39.013                | 0,817                                 | 0,505 | 30,36                           | 0,94  | 31,30 |
| 2.043 | 37.316                 | 1.847                 | 39.164                | 0,825                                 | 0,507 | 30,80                           | 0,94  | 31,74 |
| 2.044 | 37.484                 | 1.831                 | 39.315                | 0,834                                 | 0,510 | 31,25                           | 0,93  | 32,18 |
| 2.045 | 37.652                 | 1.814                 | 39.466                | 0,842                                 | 0,512 | 31,70                           | 0,93  | 32,63 |
| 2.046 | 37.778                 | 1.840                 | 39.618                | 0,850                                 | 0,515 | 32,12                           | 0,95  | 33,07 |
| 2.047 | 37.904                 | 1.866                 | 39.770                | 0,859                                 | 0,517 | 32,55                           | 0,97  | 33,52 |
| 2.048 | 38.031                 | 1.893                 | 39.924                | 0,867                                 | 0,520 | 32,99                           | 0,98  | 33,97 |
| 2.049 | 38.158                 | 1.920                 | 40.077                | 0,876                                 | 0,523 | 33,43                           | 1,00  | 34,43 |
| 2.050 | 38.285                 | 1.947                 | 40.232                | 0,885                                 | 0,525 | 33,88                           | 1,02  | 34,90 |

Fonte: HIDROBR, 2019

Dessa forma, estima-se uma geração de resíduos sólidos de 20,64 toneladas/dia para a população total de Três Marias em 2019 e em 2050 essa geração de resíduos alcança uma quantidade de 34,90 toneladas/dia. Importante ressaltar que tais quantidades têm como referência o total de 365 dias no ano, ou seja, não estão relacionadas à quantidade gerada por dia útil (ou aos dias de coleta).

Salienta-se ainda que, como pode ser observado no quadro acima, mesmo que a população de Três Marias apresente tendência de redução ao longo do horizonte de projeto, a quantidade de lixo produzido anualmente apresenta um leve aumento potencializado pelos incrementos de 1%a.a. e 0,5%a.a. aplicados sobre os valores anuais de *per capita* adotados para a área urbana e área rural, respectivamente. Entende-se que tal artifício, além de incutir maior segurança ao sistema, contribui para que a retração da quantidade de resíduos seja menos intensa do que a retração da população.

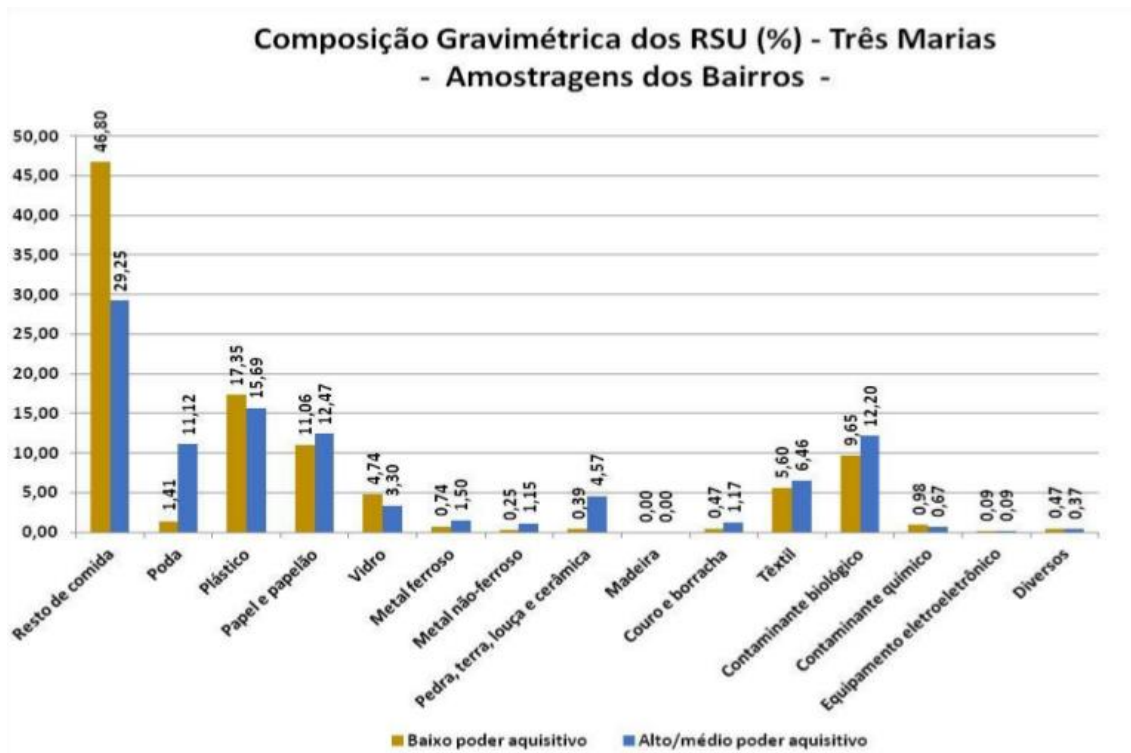
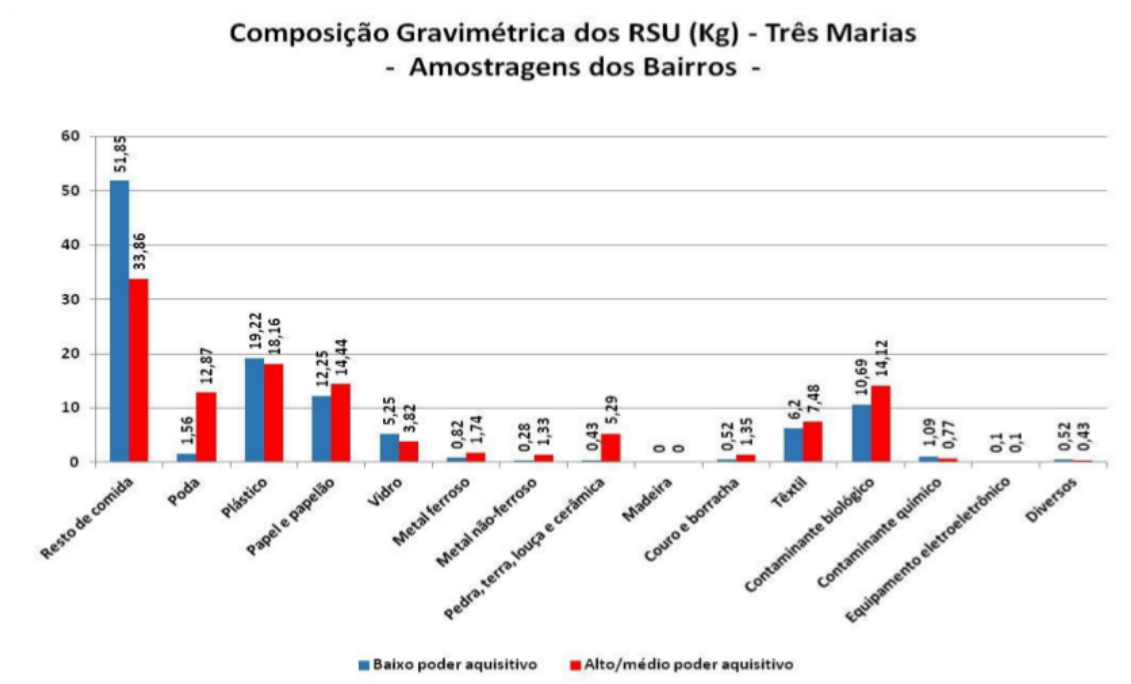
#### ***2.20.7 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município***

A composição gravimétrica dos RSU realizada em 2015 pela ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho extratificou esses resíduos por categorias, agrupando essas categorias por tipo de destinação/disposição (potencial). Portanto, o procedimento considerou o seguinte:

- Compostagem: resto de comida e poda;
- Reciclagem: plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não-ferroso;
- Co-processamento: pedra, terra, louça e cerâmica, madeira, couro e borracha e têxtil;
- Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição: contaminante biológico, contaminante químico, equipamento eletrônico e diversos.

Os resultados da composição gravimétrica de Três Marias estão expressos em percentual de resíduos e também em quilograma de resíduos e encontram-se representados no Gráfico 15.

**Gráfico 15 – Composição gravimétrica dos RSU – Três Marias**



Fonte: ATTRIUN Assessoria Técnica em Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, 2015

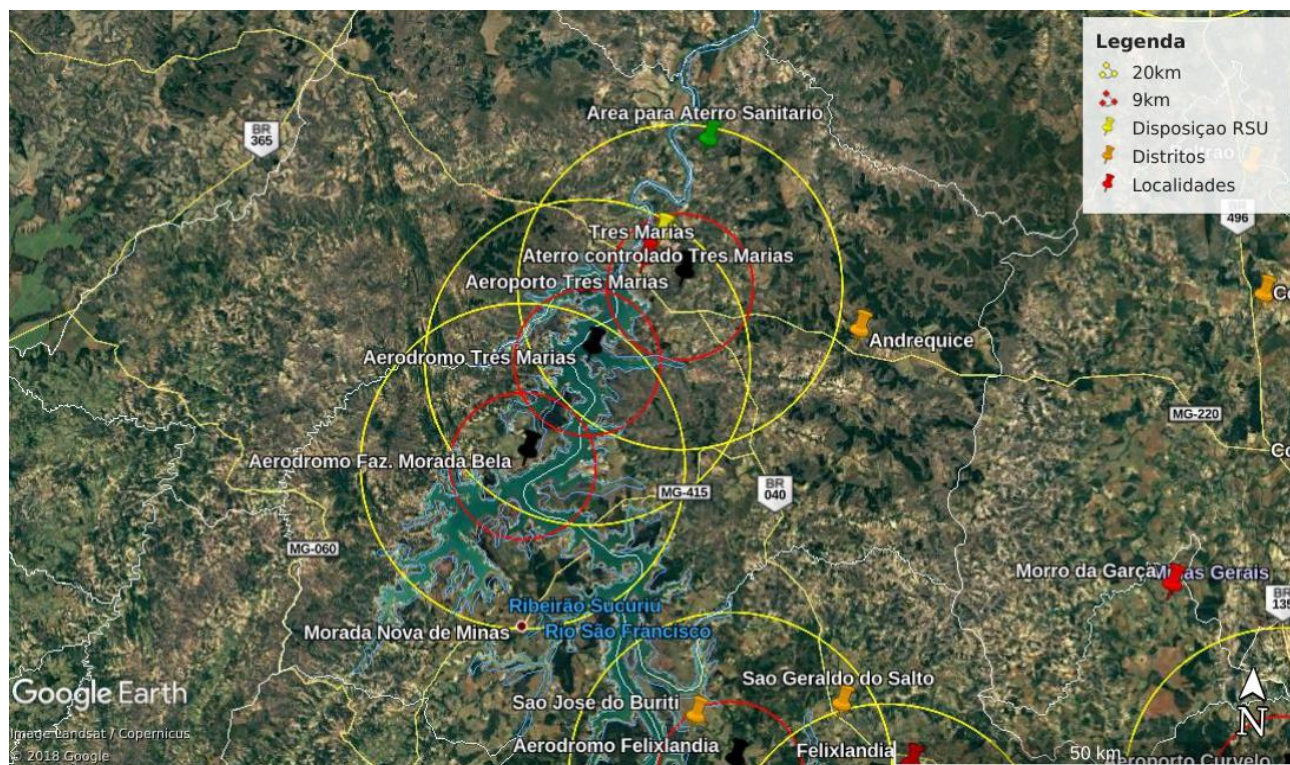


Observa-se que 40,37% (46,73 kg) dos resíduos amostrados são compostos por matéria orgânica, ou seja, potencialmente compostáveis. Já os materiais com potencial para reciclagem somam 34,11% (39,49 kg). Os materiais possíveis de encaminhamento para co-processamento perfazem 12,20% (14,12 kg) e os materiais que devem ser destinados ao aterro sanitário ou encaminhados à logística reversa ou outra destinação/disposição representam 13,32% (15,42 kg) do total amostrado.

#### ***2.20.8 Características locais quanto à área de segurança aeroportuária***

O município de Três Marias possui três aeródromos localizados nas coordenadas 18° 13' 21" S / 45° 11' 21.34" W, outro nas coordenadas 18° 18' 35" S / 45° 17' 36" W, e um nas coordenadas 18° 25' 38" S / 45° 21' 51" W, um de caráter público e dois de caráter privado. A maior parte do município está sob a influência das áreas de gerenciamento do risco aviário desses aeródromos.

A seguir é apresentado na Figura 62 o mapa regional que contém a localização de Três Marias e seus aeródromos com a demarcação das respectivas AGRAs plotadas sobre imagem de satélite obtida com auxílio do *Software Google Earth*, na sua versão Pro.



**Figura 62 – Município de Três Marias, aeródromos e respectivas AGRAs**

Observa-se pela imagem que o Aterro Controlado de Três Marias encontra-se dentro da área de 9 km (núcleo) da AGRA de seu aeródromo apenas a 5,5 km.

A área destinada à implantação do aterro sanitário encontra-se na faixa entre 9 km e 20 km da AGRA, no entanto, é bom reforçar que as AGRAs nessa faixa não são impeditivos para implantação de aterros sanitários, apenas acentuam a necessidade de elaboração de estudos e planos sujeitos à aprovação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC/Ministério da Defesa.

### 2.21 Resumo com informações dos municípios

Na Tabela 63 e na Tabela 64 são apresentados, respectivamente, os resumos das informações relativas ao IDHM, renda e Índice de Gini, bem como informações sobre resíduos sólidos urbanos de cada município componente do CORESAB.

**Tabela 63 – Resumo de índice de desenvolvimento referentes aos municípios do CORESAB**

| MUNICÍPIO            | IDHM  | Renda per capita média (R\$) | Índice de Gini |
|----------------------|-------|------------------------------|----------------|
| Araçaí               | 0,695 | 482,40                       | 0,42           |
| Augusto de Lima      | 0,656 | 384,10                       | 0,42           |
| Baldim               | 0,671 | 458,08                       | 0,46           |
| Buenópolis           | 0,669 | 456,55                       | 0,49           |
| Caetanópolis         | 0,706 | 531,65                       | 0,42           |
| Cordisburgo          | 0,656 | 440,09                       | 0,46           |
| Corinto              | 0,680 | 499,56                       | 0,53           |
| Curvelo              | 0,713 | 581,65                       | 0,52           |
| Datas                | 0,616 | 313,84                       | 0,42           |
| Diamantina           | 0,716 | 597,41                       | 0,57           |
| Felixlândia          | 0,727 | 459,52                       | 0,45           |
| Inimutaba            | 0,664 | 389,93                       | 0,42           |
| Jequitibá            | 0,689 | 1.007,03                     | 0,78           |
| Lassance             | 0,629 | 364,30                       | 0,45           |
| Monjolos             | 0,650 | 360,58                       | 0,48           |
| Morro da Garça       | 0,648 | 376,88                       | 0,46           |
| Paraopeba            | 0,694 | 530,79                       | 0,45           |
| Presidente Juscelino | 0,614 | 340,94                       | 0,41           |
| Santana de Pirapama  | 0,628 | 373,14                       | 0,42           |
| Três Marias          | 0,752 | 422,53                       | 0,52           |

Fonte: IBGE 2010

Tabela 64 – Quadro Resumo das principais informações sobre resíduos sólidos urbanos referentes aos municípios do CORESAB

| MUNICÍPIO            | POPULAÇÃO (hab.)       |                       | GERAÇÃO DE RSU (t/dia) |                       | DISPOSIÇÃO DE RSU ATUAL<br>(Segundo classificação FEAM/2017) | UNIDADES EXISTENTES (RSU) COM POTENCIAL DE APROVEITAMENTO | COLETA SELETIVA IMPLANTADA | EXISTÊNCIA DE ASSOCIAÇÃO DE CATADORES | DISPONIBILIDADE DE ÁREA PARA IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO (RSU) |
|----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|--|---|----------------------------|---------------------------------------|--|
|                      | Início de plano (2020) | Final de plano (2050) | Início de plano (2020) | Final de plano (2050) |  |   |                            |                                       |  |
| Araçai               | 2.229                  | 1.712                 | 1,37                   | 1,39                  | Aterro Controlado  | Não   | Não                        | Não                                   | Não  |
| Augusto de Lima      | 5.182                  | 4.783                 | 2,97                   | 3,53                  | Aterro Controlado  | Não   | Não                        | Não                                   | Não  |
| Baldim               | 8.176                  | 7.431                 | 4,77                   | 5,62                  | Lixão  | Não   | Sim                        | Sim                                   | Não  |
| Buenópolis           | 10.574                 | 9.705                 | 6,43                   | 7,74                  | Lixão  | Não   | Não                        | Não                                   | Não  |
| Caetanópolis         | 11.122                 | 11.020                | 6,90                   | 9,06                  | Aterro Controlado  | Não   | Não                        | Não                                   | Sim  |
| Cordisburgo          | 9.055                  | 8.420                 | 5,39                   | 6,51                  | Aterro Controlado  | Não   | Não                        | -                                     | Não  |
| Corinto              | 23.102                 | 17.066                | 14,58                  | 14,52                 | Lixão  | Não   | Não                        | Não                                   | Sim  |
| Curvelo              | 77.286                 | 87.270                | 49,28                  | 74,33                 | A.S. Regularizado  | Sim   | Sim                        | Sim                                   | Não  |
| Datas                | 6.197                  | 8.537                 | 3,55                   | 6,31                  | Lixão  | Não   | Não                        | Não                                   | Não  |
| Diamantina           | 49.458                 | 54.962                | 31,19                  | 46,16                 | Aterro Controlado  | Não   | Não                        | Sim                                   | Não  |
| Felixlândia          | 15.913                 | 18.135                | 9,71                   | 14,59                 | Lixão  | Não   | Não                        | Sim                                   | Sim  |
| Inimutaba            | 7.703                  | 9.345                 | 4,59                   | 7,29                  | Aterro Controlado  | Sim   | Não                        | Não                                   | Sim  |
| Jequitibá            | 6.228                  | 8.116                 | 3,30                   | 5,38                  | U.T.C. Regularizada  | Sim   | Não                        | Sim                                   | Não  |
| Lassance             | 6.879                  | 6.702                 | 3,95                   | 4,97                  | U.T.C. Regularizada  | Sim   | -                          | -                                     | -  |
| Monjolos             | 2.379                  | 2.044                 | 1,37                   | 1,51                  | Lixão  | Sim   | Não                        | Não                                   | Não  |
| Morro da Garça       | 2.511                  | 1.816                 | 1,43                   | 1,33                  | Aterro Controlado  | Não   | Não                        | Não                                   | Sim  |
| Paraopeba            | 24.523                 | 24.331                | 15,46                  | 20,44                 | Lixão  | Não   | Não                        | Não                                   | Sim  |
| Presidente Juscelino | 4.321                  | 4.559                 | 2,37                   | 3,17                  | Aterro Controlado  | Não   | Não                        | Não                                   | Não  |
| Santana de Pirapama  | 9.229                  | 10.550                | 4,96                   | 7,13                  | Aterro Controlado  | Não   | Não                        | Não                                   | Não  |
| Três Marias          | 32.726                 | 40.232                | 21,14                  | 34,90                 | Aterro Controlado  | Sim   | Não                        | Sim                                   | Sim  |

### **3 LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Nesse tópico serão elencadas as principais leis que tratam da temática dos resíduos sólidos no Brasil.

#### **3.1 Constituição do Federal do Brasil de 1988**

Faz referência ao saneamento básico no artigo 21, quando estabelece como competência da União, entre outras atribuições, "instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos" (CF, art. 21, XX). No artigo 23 dispõe sobre a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em "promover programas de construção de moradias e de melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico" (CF, art. 23, IX). No artigo 30 atribui aos Municípios competência para "organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local" (CF, art. 30, V). No artigo 200 determina que compete ao Sistema Único de Saúde (SUS) "participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico" (CF, art. 200, III). O artigo 225 da Constituição impôs ao poder público a obrigação de "exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade" (CF, art. 225, 1o, VI).

#### **3.2 Lei Federal nº 11.445/2007 – PNSB e Decreto nº 7.217/2010.**

A Lei Federal de Saneamento Básico estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico e aborda o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável; coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. O decreto 7217/2010 regulamenta a lei 11.445/2010.

A Lei institui como diretrizes para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: o planejamento, a regulação e fiscalização; a prestação de serviços com regras; a exigência de contratos precedidos de estudo de viabilidade técnica e financeira; definição de regulamento por lei, definição de entidade de regulação, e controle social assegurado.



Inclui ainda como princípios a universalidade e integralidade na prestação dos serviços, além da interação com outras áreas como recursos hídricos, saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano.

No seu Art. 11 estabelece um conjunto de condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico quais sejam: plano de saneamento básico (são aceitos planos específicos por serviço); estudo comprovando viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços; normas de regulação e designação da entidade de regulação e de fiscalização; realização prévia de audiências e de consulta públicas; mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização, e as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços (BRASIL, 2007a).

Define ainda que a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos seja assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança destes serviços, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades. Outro ponto importante é a inclusão de uma alteração na Lei no 8.666/1993, permitindo a dispensa de licitação para a contratação e remuneração de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

A necessidade do fortalecimento da capacidade de gestão para garantia da sustentabilidade dos serviços faz com que poucos municípios tenham uma gestão adequada dos resíduos sólidos, que garanta a sustentabilidade dos serviços e a racionalidade da aplicação dos recursos técnicos, humanos e financeiros. Em função disso, buscando melhorias na gestão, foi instituída a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico, para possibilitar ganhos de escala na gestão dos resíduos sólidos, e equipes técnicas permanentes e capacitadas.

Quanto à elaboração dos planos, exige que estes sejam editados pelos próprios titulares; compatíveis com os planos das bacias hidrográficas; revistos ao menos a cada quatro anos, anteriormente ao Plano Plurianual e, se envolverem a prestação regionalizada de serviços, que os planos dos titulares que se associarem sejam compatíveis entre si.

### **3.3 Lei Estadual nº 13.803/2000 e - Lei Estadual nº 18.030/2009 ICMS Ecológico**

Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.

Repassa aos municípios uma fatia maior dos recursos arrecadados com o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que comprovem possuir sistema de tratamento ou disposição final de resíduos sólidos urbanos, que atenda ao menos 70% da população urbana do município, com operação licenciada pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM).

### **3.4 Lei Federal nº 12.305/2010 – PNRS – Decreto nº 7.404/2010 e Decreto nº 7.405 2010**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS foi regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a PNRS e criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa; e pelo Decreto nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010, que instituiu o Programa Pró-Catador, denominou o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis e o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, bem como dispôs sobre sua organização e funcionamento.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz alguns conceitos como sustentabilidade operacional e financeira, logística reversa, acordo setorial, integração de catadores, padrões sustentáveis de produção e consumo, visando, entre outros aspectos, à proteção da saúde pública e da qualidade ambiental e à disposição final ambientalmente adequada.

### **3.5 Lei Estadual nº 14.128/2001**

Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à gestão de resíduos sólidos

### **3.6 Lei Estadual nº 13.766/2000**

Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da Lei nº 12.040/1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto

da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso ii do parágrafo único do art. 158 da constituição federal.

Lei Estadual nº 14.577/2003 - Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências.

Lei Estadual nº 16.689/2007 - Acrescenta dispositivos à Lei nº 13.766/2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta de lixo, e à Lei nº 15.441, de 11 de janeiro de 2005, que regulamenta o inciso i do § 1º do art. 214 da constituição do estado.

### **3.7 Lei Estadual nº 18.031/2009 – PERS e Decreto nº 45.181/2009**

Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e foi regulamentada pelo Decreto nº 45.181/2009.

### **3.8 Lei Estadual nº 19.823/2011 – Bolsa Reciclagem e Decreto nº 45.975/2012**

Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem. A Lei nº 19.823/2011, foi regulamentada pelo Decreto nº 45.975/2012, tem natureza jurídica de incentivo financeiro pela contraprestação de serviços ambientais, com a finalidade de minimizar o acúmulo do volume de rejeitos e a pressão sobre o meio ambiente, conforme diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos, disciplinada pela Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.

O Estado de Minas Gerais concede incentivo financeiro às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis observadas as diretrizes e prioridades estabelecidas pelo Comitê Gestor da Bolsa Reciclagem.

### **3.9 Lei Estadual nº 21.972/2016**

Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências.

Trata da questão do licenciamento ambiental.

### **3.10 Decreto Estadual nº 44.844/2008**

Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

### **3.11 Decreto Estadual nº 45.175/2009**

Estabelece metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental.

### **3.12 Leis aplicáveis para fins de implementação da política nacional de resíduos sólidos**

- Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas gerais de licitação e contratos administrativos
- Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que estabelece as normas de concessão de serviços públicos pela União, os estados, o Distrito Federal e os municípios
- Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, que institui normas gerais para a licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública;
- Decreto nº 5.977, de 1º de dezembro de 2006, dispõe sobre a aplicação da parceria público-privada, que regulamenta a Lei nº 11.079/2004
- Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre as normas gerais para a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum;
- Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, regulamenta as normas para a execução da Lei nº 11.107/2005

### **3.13 Resoluções CONAMA relativas a resíduos sólidos e limpeza urbana**

- Resolução CONAMA nº 001/86 - Define responsabilidades e critérios para avaliação de impacto ambiental e define atividades que necessitam de Estudo de Impacto Ambiental – EIA – e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

- Resolução CONAMA nº 001-A/86 - Estabelece critérios no transporte de produtos perigosos que circulam próximos às áreas densamente povoadas, de proteção de mananciais e do ambiente natural.
- Resolução CONAMA nº 011/86 - Altera o art. 2º da Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, que estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA nº 005/88 – Estabelece critérios para exigências de licenciamento para obras de saneamento.
- Resolução CONAMA nº 006/88 - Dispõe sobre o processo de Licenciamento Ambiental de Atividades Industriais, sobre os resíduos gerados e/ou existentes que deverão ser objeto de controle específico.
- Resolução CONAMA nº 002/91 - Determina procedimentos para manuseio de cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas que serão tratadas como fontes potenciais de risco ao meio ambiente, até manifestação do órgão do meio ambiente competente.
- Resolução CONAMA nº 006/91 - Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais.
- Resolução CONAMA nº 008/91 - Veda a entrada no Brasil de materiais residuais destinados à disposição final e incineração.
- Resolução CONAMA nº 005/93 - Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
- Resolução CONAMA nº 004/95 - Cria áreas de segurança aeroportuárias – ASA – para aeródromos, proibindo a implantação, nestas áreas, de atividades de natureza perigosa que sirvam como foco de atração de aves.



- Resolução CONAMA nº 2, de 18 de abril de 1996 - Revoga a Resolução CONAMA nº 10, de 3 de dezembro de 1987 - Reparação de danos ambientais causados entre outros pelo licenciamento de obras de grande porte.
- Resolução CONAMA nº 237/97 - Dispõe sobre o sistema de licenciamento ambiental, a regulamentação de seus aspectos na forma do estabelecido na Política Nacional de Meio Ambiente, estabelece critério para o exercício da competência para o licenciamento a que se refere o art. 10 da Lei nº 6.938/81 e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 257/99 - Disciplina o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.
- Resolução CONAMA nº 258/99 - Trata da destinação final de pneumáticos inservíveis.
- Resolução CONAMA nº 275/01 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 283/01 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final de resíduos de serviços de saúde.

### **3.14 Deliberações Normativas COPAM relativas a resíduos sólidos**

- Deliberação normativa COPAM nº 52/01. Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências.
- Deliberação normativa COPAM nº 86/05. Estabelece os parâmetros e procedimentos para aplicação do Fator de Qualidade, referente às unidades de conservação da natureza e outras áreas especialmente protegidas, previsto no Anexo IV, III, d), da Lei nº 13.803, de 27 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.
- Deliberação normativa COPAM nº 92/06. Estabelece novos prazos para atendimento das determinações da Deliberação Normativa COPAM n.º 52, de 14 de dezembro de 2001, Deliberação Normativa COPAM n.º 75, de 25 de outubro de 2001 e Deliberação Normativa COPAM n.º 81, de 11 de maio de 2005 e dá outras providências.

- Deliberação normativa COPAM nº 118/08. Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências.
- Deliberação normativa COPAM nº 170/2011 – Estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS pelos municípios do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.  
Deliberação normativa COPAM nº 172/2011 – Institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva de Minas Gerais.
- Deliberação normativa COPAM nº 232/19 – Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências

## **4 TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Neste item serão apresentadas as principais tecnologias disponíveis para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos apontando as vantagens e desvantagens de cada um dos processos.

Antes, porém, e apesar de não ser o foco desse trabalho, é importante que se mencione uma etapa em relação ao fluxo dos resíduos sólidos urbanos que é a segregação desse material. A triagem dos resíduos sólidos urbanos pode ser realizada antes ou depois das operações de coleta e destinação dos RSU e essa definição é fundamental no processo, pois interfere inclusive no percentual de aproveitamento dos RSU destinados à reciclagem. Assim, tem-se a coleta convencional em que os resíduos são disponibilizados pela fonte geradora sem nenhum tipo de separação prévia implicando em perda significativa principalmente de materiais recicláveis e consequentemente, desvalorização na comercialização desse produto e a coleta seletiva em que a separação é realizada na fonte pelo próprio gerador dos RSU normalmente em resíduos recicláveis inertes ou secos (papéis, plásticos, vidros e metais) e orgânicos (sobras de alimentos, frutas e verduras).

A coleta seletiva de materiais potencialmente recicláveis, previamente segregados nas fontes geradoras, é a mais adequada quando a intenção é a destinação dos resíduos para a reciclagem com a finalidade de reaproveitamento e reintrodução desse material no ciclo produtivo. Porém, no Brasil, a implementação dessa atividade ainda é muito reduzida. De acordo com o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (2017), para cada 10 kg de resíduos disponibilizados para a coleta, apenas 400 gramas são coletadas de forma seletiva.

A sustentabilidade desse processo envolve necessariamente o engajamento da população e do poder público, demanda uma constância na regularidade da separação do material e necessita de um mercado que absorva esses resíduos. Desta forma, os programas de educação e comunicação social são fundamentais para a continuidade das ações e o controle social indispensável para a duração e efetividade do sistema de coleta seletiva implantada.

No Brasil essa atividade é realizada nas ruas pela população de baixa renda, catadores, sem nenhum tipo de segurança e, na maioria dos casos não estão organizados em cooperativas ou associações.

Na região de abrangência do CORESAB foram identificadas 6 (seis) associações/cooperativas de catadores nos municípios de Baldim, Curvelo, Diamantina, Felixlândia, Jequitibá e Três Marias.

Em uma unidade ou galpão de triagem, após essa coleta, os materiais secos são transportados para serem beneficiados com a finalidade de comercialização. Os custos desse tipo de unidade em geral são baixos (Tabela 65) e essas unidades são equipadas com esteiras ou mesas de catação, além de prensas, para reduzir o volume dos materiais secos, facilitar a estocagem em fardos e o acondicionamento e agregar valor de venda a esses materiais fornecendo um resíduo segregado, limpo e beneficiado para as indústrias recicladoras.

**Tabela 65 – Custos de implantação e operação das unidades de triagem por porte**

| Porte da unidade de triagem | 0,25 t/dia | 0,6 t/dia  | 1 t/dia    | 2 t/dia    |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Custo de implantação (R\$)  | 101.370,34 | 143.351,25 | 338.789,20 | 570.109,32 |
| Custo de operação (R\$/mês) | 525,34     | 838,19     | 3.952,09   | 6.865,28   |

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

Deste modo, a adoção de unidades de triagem pelos municípios contribui diretamente para a melhoria do saneamento básico e indiretamente para a redução do consumo de matéria-prima e da poluição ambiental na produção do material secundário. Entre os vários aspectos positivos da reciclagem destacam-se a redução do uso de recursos naturais, economia de energia para produção de novos produtos, geração de trabalho e renda, conscientização da população para as questões ambientais, redução da poluição ambiental e diminuição do volume destinado à disposição final aumentando a vida útil dos aterros sanitários e consequentemente economia com os custos envolvidos com a disposição final.

Este tratamento requer ainda, um modelo de gestão que esteja atento às necessidades de mercado, ao avanço das tecnologias de aproveitamento de novos materiais e à complexidade dos diferentes trabalhadores, intermediários e setores da indústria envolvidos.

Algumas recomendações devem ser aplicadas para o êxito desse processo como o dimensionamento do volume e tipo de material a ser destinado a reciclagem, identificação de mercado para absorver

os materiais triados, as condições qualitativas e preços de ofertas regionais, levantamento dos custos operacionais envolvidos e estimativas de receitas com a comercialização, infraestrutura física adequada e maquinário que agregue valor de mercado aos recicláveis e levantamento dos entraves de comercialização dos materiais de difícil reciclagem identificando e destinando-os para outras aplicações, se possível.

Para que este programa alcance os resultados esperados, torna-se necessária a participação popular em cada ação desenvolvida, visando a gerar um sentimento de autoria e responsabilidade, garantindo desta forma, a continuidade dos trabalhos realizados. O planejamento de ações de educação ambiental, mobilização social, treinamento da população e divulgação do projeto de coleta seletiva são elementos que contribuem para o sucesso da implantação da coleta seletiva.

A seguir apresenta-se na Tabela 66 os preços de comercialização de materiais recicláveis praticados em Belo Horizonte.

**Tabela 66 – Preço de comercialização de materiais recicláveis praticados em Belo Horizonte/MG – referência abril/2019**

| MATERIAL        | PREÇO (R\$/kg) | OBSERVAÇÃO       |
|-----------------|----------------|------------------|
| Papelão         | 0,59           | Prensado / Limpo |
| Papel branco    | 0,90           | Prensado / Limpo |
| Latas de aço    | 0,58           | Limpo            |
| Alumínio        | 4,00           | Prensado         |
| Vidro incolor   | 0,07           | Limpo            |
| Plástico rígido | 1,50           | Prensado         |
| PET             | 3,00           | Prensado         |
| Plástico filme  | 0,50           | Prensado / Limpo |

Fonte: <http://cempre.org.br/servico/mercado> (acessado em maio/2019)

O tratamento de RSU pode ser definido como uma série de procedimentos físicos, químicos e biológicos destinados a reduzir o potencial poluidor desses resíduos no meio ambiente seja impedindo o descarte do lixo em locais inadequados, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.



O tratamento biológico envolve processos de decomposição aeróbia ou anaeróbia da matéria orgânica, resultando na produção de compostos orgânicos e, dependendo da tecnologia, energia. A seguir, são apresentadas as principais tecnologias relacionadas a esse tipo de tratamento.

#### **4.1 Compostagem**

É um processo biológico aeróbico e controlado de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos pela ação de microorganismos existentes ou inoculados na massa de resíduo sólido, gerando um composto orgânico ou húmus. O composto orgânico é um produto estabilizado, podendo melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Os principais parâmetros que influenciam no processo biológico da compostagem são a umidade, a oxigenação, a temperatura, concentração de nutrientes, tamanho das partículas e pH. O teor de umidade ideal para propiciar a degradação dos resíduos orgânicos situa-se na faixa de 60%. Se a umidade da massa orgânica estiver abaixo de 40% a atividade microbiológica fica comprometida e se estiver elevada a oxigenação é prejudicada, o excesso de água ocupa os espaços vazios do material causando a anaerobiose, surgindo conseqüentemente um líquido escuro de odor desagradável, denominado chorume.

A aeração tem por finalidade suprir a demanda de oxigênio requerida pela atividade microbiológica, atua como agente de controle da temperatura e, em níveis adequados, possibilita a decomposição da matéria orgânica de forma mais rápida. A oxigenação da massa orgânica pode ocorrer de duas maneiras: artificial (mecânica) ou natural (reviramentos). O ciclo de reviramento da pilha de compostagem situa-se em média duas vezes por semana durante os primeiros 60 dias.

A temperatura é um dos indicativos da eficiência do processo sendo o valor médio ideal de 55°C. A manutenção de temperaturas termofílicas (45-65°C) controladas aumenta a velocidade de degradação e a eliminação dos microrganismos patogênicos. O final do processo caracteriza-se pela presença de temperaturas mesofílicas, entre 30°C a 40°C.

A intensidade da atividade microbiológica está estritamente relacionada à diversificação e concentração dos nutrientes. Dentre os nutrientes usados pelos microrganismos dois são de extrema importância, o carbono (C) e o nitrogênio (N). A relação C/N para o início da compostagem deve ser da ordem de 30:1. O tamanho médio das partículas da matéria orgânica também exerce

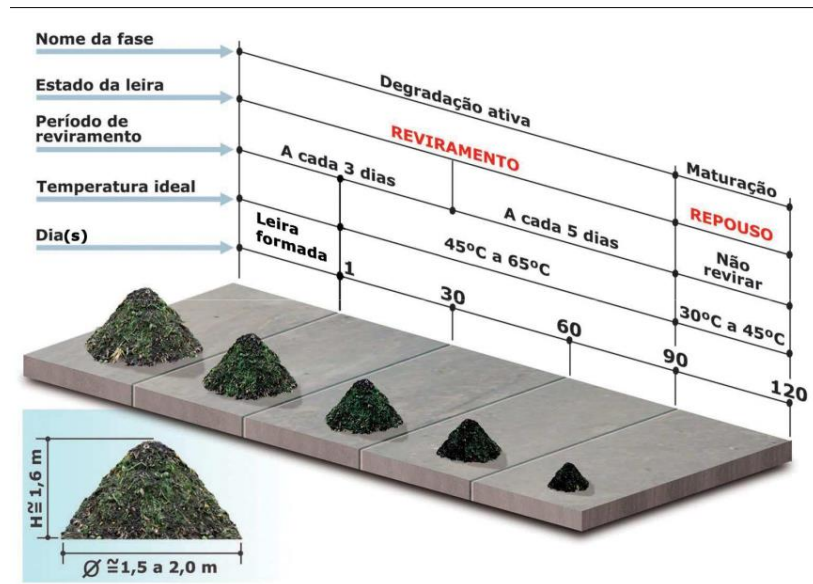
influência no período de compostagem, e deve estar situado entre 10 a 50 mm para favorecer a homogeneização da massa de compostagem, melhorar a porosidade, garantir menor compactação e maior capacidade de aeração do material a ser compostado. A faixa ótima do pH situa-se entre 6,5 a 8,0 e o composto humificado apresenta o pH entre 7,0 a 8,0 servindo, inclusive, na correção de solos ácidos.

De forma geral, o processo de compostagem pode acontecer por dois métodos:

**Método natural:** a fração orgânica dos resíduos é levada para um pátio e disposta em pilhas de formato variável, também chamadas de leiras. A aeração necessária para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica é conseguida por reviramentos periódicos, com o auxílio de equipamento apropriado. O tempo para que o processo se complete varia de três a quatro meses.

**Método acelerado:** a aeração é forçada por tubulações perfuradas, sobre as quais se colocam as pilhas de resíduos, ou em reatores rotatórios, dentro dos quais são colocados os resíduos, avançando no sentido contrário ao da corrente de ar. Posteriormente, são dispostos em pilhas, como no método natural. O tempo de residência no reator é de cerca de quatro dias e o tempo total da compostagem acelerada varia de dois a três meses.

A Figura 63 ilustra as fases de degradação ativa e de maturação da compostagem em leiras estáticas.



**Figura 63 – Fases de degradação ativa e de maturação da compostagem**

Fonte: Dissertação “Análise do programa Minas sem lixões: contribuição à gestão de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais, 2003 – 2010”. Denise Bruschi.

A compostagem termofílica em leiras estáticas ocorre em duas fases: Fase Ativa e Fase de Maturação. A Fase Ativa, também chamada de fase de degradação, caracteriza-se pelas reações bioquímicas de oxirredução. Nessa fase ocorre a maior redução do volume e peso da leira de compostagem, pela liberação de calor, gás carbônico e água devido à expansão das colônias de microrganismos e intensificação da ação de decomposição. Apresenta uma duração média de 90 dias. A Fase de Maturação acontece nos últimos 30 dias após a Fase Ativa, quando ocorre a humificação da matéria orgânica (formação de húmus) e a decomposição dos ácidos orgânicos e de partículas maiores e mais resistentes, como celulose e lignina. A partir desta fase, a decomposição se processa muito lentamente e prosseguirá até a aplicação do composto no solo, liberando nutrientes.

De acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente, a parcela de matéria orgânica presente no resíduo sólido urbano é cerca de 50% de sua composição. No descarte inadequado dos RSU, nos chamados lixões ou aterros controlados, essa parcela é responsável por diversos problemas ocasionando contaminação do solo, água e ar, atração de vetores transmissores de doenças, dentre outros. O tratamento da matéria orgânica além de minimizar esses impactos ambientais apresenta

algumas vantagens em relação a outras tecnologias como a simplicidade na operação sem exigência de mão de obra especializada e de equipamentos sofisticados, principalmente em pequena escala.

A unidade de compostagem visa tratar essa parcela do lixo domiciliar e é definida pela NBR 13591/2010 como uma instalação dotada de pátio de compostagem e conjunto de equipamentos eletromecânicos destinados a promover e/ou auxiliar o tratamento das frações orgânicas dos resíduos domiciliares. Geralmente é constituída de local para recepção dos resíduos, mesa ou esteira de triagem, sistema de drenagem de líquidos bem como a canalização do lixiviado produzido pelas leiras; baias ou galpões para armazenamento do composto produzido e unidades de apoio.

No Quadro 2 são apresentadas as vantagens e desvantagens da compostagem e na Tabela 67 são apresentados os custos de implantação e operação de unidades de compostagem.

### Quadro 2 – Vantagens e desvantagens da compostagem

| Vantagens da Compostagem   | Desvantagens da Compostagem  |
|--|--|
| Aumenta a vida útil do local de disposição final com a diminuição da quantidade de resíduos a serem aterrados. | Requer uma triagem eficiente de materiais indesejáveis que podem comprometer a qualidade do composto..   |
| Promove o aproveitamento da matéria orgânica pelo uso do composto no solo.                                     | Necessita de controle operacional eficaz para que não surjam problemas no processo que podem contaminar o meio ambiente e comprometer a qualidade de vida. |
| Necessita de mão de obra pouco especializada para realizar o processo.   | O tempo de processamento que varia de 60 a 120 dias.   |
| As unidades de compostagem não causam poluição atmosférica ou hídrica, quando bem operadas.                    | Os custos com a coleta diferenciada da fração orgânica dos RSU são elevados.   |
| Possibilita geração de renda com a comercialização do composto, caso exista mercado.                           | Requer área relativamente grande para operação das leiras para compostagem dos resíduos  |
| Não exige equipamentos sofisticados.   |  |
| Melhorias significativas para a saúde pública e para o meio ambiente.  |  |

**Tabela 67 – Custos de implantação e operação das unidades de compostagem por porte**

| Porte da unidade de compostagem    | 1 t/dia   | 3 t/dia   | 9 t/dia    | 25 t/dia   |
|------------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| <b>Custo de implantação (R\$)</b>  | 72.074,30 | 90.378,63 | 202.502,26 | 350.985,60 |
| <b>Custo de operação (R\$/mês)</b> | 2.089,95  | 8.948,80  | 26.750,51  | 98.111,77  |

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo dos Custos relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (dez/2009).

## 4.2 Digestão Anaeróbia

A digestão anaeróbia é um processo de conversão de matéria orgânica em condições de ausência de oxigênio livre e na presença de microrganismos anaeróbicos. O resultado é a estabilização da matéria orgânica, tendo como produtos o biogás (principalmente o metano e o gás carbônico) e o húmus.

As unidades de digestão anaeróbia, em geral, podem ser descritas tecnicamente em quatro estágios: pré-tratamento, digestão dos resíduos, recuperação do biogás e tratamento dos resíduos digeridos.

A maioria dos sistemas requer pré-tratamento dos resíduos envolvendo a triagem dos materiais não biodegradáveis e a trituração dos orgânicos para se obter uma massa homogênea.

Os principais sistemas utilizados para tratar anaerobiamente os RSU podem ser classificados nas seguintes categorias: estágio único; múltiplo estágio; e batelada. O processo de estágio único utiliza somente um reator e podem tratar resíduos tanto com baixo teor de sólidos quanto com alto teor de sólidos. O processo multi-estágios é composto por reatores distintos possibilitando a flexibilidade necessária para otimizar as fases de reação e conversão da matéria orgânica. E os processos em batelada são reatores alimentados, submetidos às reações / digestão, descarregados e novamente carregados.

No Quadro 3 são apresentadas as vantagens e desvantagens da digestão anaeróbia e na Tabela 68 são apresentados os custos de implantação e operação de unidades de biodigestor.



### Quadro 3 – Vantagens e desvantagens da digestão anaeróbia

| Vantagens da Digestão anaeróbia  | Desvantagens da Digestão anaeróbia   |
|--|--|
| Aumenta a vida útil do local de disposição final com a diminuição da quantidade de resíduos a serem aterrados.   | Custos de implantação e operação elevados.   |
| Geração de biogás e metano devido às condições controladas de umidade e temperatura dos digestores.  | A composição dos resíduos pode variar dependendo da localização (zona de geração) e da estação do ano, podendo comprometer o processo de biodigestão anaeróbia e consequentemente a qualidade do biogás e do material digerido gerado. |
| Permite a coleta de todo o biogás gerado (em aterros o índice de recuperação pode variar de 20 a 40 %), reduzindo assim as emissões de gases de efeito estufa. | Necessidade de etapa posterior ao biodigestor para bioestabilização dos resíduos digeridos – maturação.  |
| Em seu processamento tem-se a geração de produtos valorizáveis: biogás (energia e calor) e composto orgânico.  | Dificuldade na operação do sistema, principalmente em termos de obstruções de canalização, principalmente em sistemas contínuos.   |
| Possibilidade de comercialização de créditos de carbono.   | Necessidade de mão de obra qualificada para o processo de operação e monitoramento da planta.  |

**Tabela 68 – Custos de implantação e operação biodigestor por porte**

| Porte do biodigestor        | 0,5 tonelada/dia | 30 toneladas/dia | 1.200 toneladas/dia |
|-----------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Custo de implantação (R\$)  | 72.074,30        | 15.200.808,00    | 183.282.000,00      |
| Custo de operação (R\$/mês) | -                | -                | 2.859.342,33        |

Obs.: Não foi informado pela empresa responsável pelo biodigestor o custo de operação da planta.

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do projeto piloto instalado na UFMG e no Rio de Janeiro e projeto Ecopark Porto Alegre.

### 4.3 Incineração

A incineração é um tratamento térmico de resíduos em alta temperatura (acima de 800°C) feita com uma mistura de ar adequada durante um determinado intervalo de tempo. Os resíduos incinerados são submetidos a um ambiente fortemente oxidante, onde são decompostos em três fases: uma sólida inerte (cinzas ou escórias), uma gasosa e uma quantidade mínima líquida. Propiciam a redução do volume dos resíduos para 5% do seu peso, e para 10% a 15% dos valores iniciais. As escórias e as cinzas geradas no processo são totalmente inertes, devendo receber cuidados quanto ao acondicionamento, armazenamento, identificação, transporte e destinação final adequada.

O objetivo principal dessa tecnologia consiste no tratamento térmico e redução do volume dos resíduos com a utilização simultânea da energia contida. A energia recuperada pode ser utilizada para produção de calor e produção de energia elétrica. Os gases gerados neste tipo de tratamento são extremamente perigosos, de modo que os tratamentos e cuidados necessários para operar um incinerador de forma segura tornam esta alternativa de tratamento muito mais cara do que as demais. Por este motivo, a opção pelo tratamento por incineração deve levar em conta a quantidade de resíduos gerados frente à disponibilidade de espaço para disposição final, além dos elevados custos de manutenção dos equipamentos e do risco de contaminação atmosférica.

No estado de Minas Gerais a incineração não é permitida para tratamento de resíduos sólidos urbanos (Lei Estadual nº 21.57/2014 que complementa a Lei Estadual nº 18.031/2009).

No Quadro 4 são apresentadas as vantagens e desvantagens da incineração.

**Quadro 4 – Vantagens e desvantagens da incineração**

| <b>Vantagens da Incineração</b>  | <b>Desvantagens da Incineração</b>  |
|--|---|
| Potencial de recuperação de energia superior aos aterros sanitários.                                 | Elevados custos de instalação e operação e manutenção do tratamento dos resíduos. Além do alto custo para tratamento dos gases gerados no processo. |
| Necessidade de menor área para instalação.   | Inviabilidade de produção em caso de resíduos com umidade excessiva, pequeno poder calorífico ou clorados.  |
| Redução na emissão de odores e ruídos.   | Capacidade de geração de energia depende do poder calorífico do resíduo que no caso dos RSU é muito variável (heterogêneo).                         |
| Destruição da maior parte dos componentes do resíduo promovendo uma significativa redução de volume. | processo complexo, com alta tecnologia envolvida.   |

#### 4.4 Pirólise

A pirólise é um processo de decomposição química por calor na ausência de oxigênio, em que a matéria orgânica pode ser convertida em subprodutos como gases, combustíveis líquidos, escória, permitindo a recuperação de energia.

Nesse processo os resíduos são secados pela passagem de gases oriundos da zona pirolítica e submetidos à volatilização, oxidação e fusão. Extraem-se gases e óleos combustíveis, substâncias

alcóolicas, alcatrão, carvão, além de sólidos fundidos com escória. As variações do teor de sólidos voláteis, do poder calorífico e a umidade limitam a estabilidade do sistema, dificultando sua operação e controle.

No Quadro 5 são apresentadas as vantagens e desvantagens da pirólise.

#### Quadro 5 – Vantagens e desvantagens da pirólise

| Vantagens da Pirólise  | Desvantagens da Pirólise  |
|--|---|
| Potencial de recuperação de energia superior à incineração.  | Elevados custos de instalação e operação da unidade.  |
| Necessidade de menor área para instalação.   | Heterogeneidade dos resíduos sólidos causa dificuldade no controle do processo.   |
| Redução na emissão de odores e ruídos.   | Capacidade de geração de energia depende do poder calorífico do resíduo que no caso dos RSU é muito variável (heterogêneo). |
| Destruição da maior parte dos componentes do resíduo promovendo uma significativa redução de volume. | Processo complexo, com alta tecnologia envolvida.   |

#### 4.5 Aterro sanitário – A.S.

O aterro sanitário consiste em uma obra de engenharia projetada, operada e monitorada sob critérios técnicos e prescrições normalizadas, cuja finalidade é garantir a disposição dos resíduos sólidos urbanos no solo, de modo a maximizar a quantidade de resíduos disposta e minimizar impactos ao meio ambiente e à saúde pública. É considerada uma das técnicas mais eficientes e seguras de destinação de resíduos sólidos, pois permite um controle eficiente e seguro do processo e quase sempre apresenta a melhor relação custo-benefício em relação a outras tecnologias. Pode receber e acomodar vários tipos de resíduos, em diferentes quantidades, e é adaptável a qualquer tipo de comunidade, independentemente do tamanho.

Atualmente, para se cumprir o que determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos, antes de encaminhar os resíduos sólidos ao aterro sanitário, deve-se primeiramente reduzi-los, reutilizá-los, reciclá-los e/ou, tratá-los, visando prolongar sua vida útil. Assim, devem ser enviados para o aterro sanitário apenas rejeitos, que são os resíduos que não podem ser mais recuperados sob nenhuma forma, ou ainda, aqueles para os quais não existe mercado.

Em um aterro sanitário, existem diversos elementos que devem estar presentes, tais como sistema de impermeabilização de base e laterais, sistema de cobertura dos resíduos, sistema de drenagem de águas superficiais, drenagem e tratamento de líquidos percolados e sistema de coleta e tratamento dos gases gerados na decomposição da massa de resíduos e sistema de monitoramento. Esse conjunto de sistemas e unidades visa garantir a segurança do aterro, o controle de efluentes líquidos e a redução das emissões gasosas. A concepção de cada um desses elementos depende do tipo de aterro, das características dos resíduos, do terreno, etc.

A disposição dos resíduos em aterros obedece à classificação regulamentada pelas normas brasileiras. Os resíduos que podem ser dispostos nos aterros sanitários são aqueles considerados não perigosos, ou seja, resíduos Classe IIA e Classe IIB. Os resíduos de Classe IIA são aqueles considerados não inertes e que podem possuir as propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (por exemplo: matéria orgânica e papel), enquanto os resíduos de Classe IIB são considerados inertes, e correspondem àqueles que, quando amostrados de forma representativa e submetidos ao contato com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, exceto aspectos de cor, turbidez, dureza e sabor (exemplo: vidros, plásticos e borrachas) regulamentados pela NBR nº 10.004/04. Embora sejam resíduos Classe IIB, os Resíduos da Construção Civil não podem ser dispostos em aterros sanitários.

De acordo com as normas brasileiras, para atender a PNRS, podem ser empregados aterros sanitários com ou sem geração de energia e aterros sanitários de pequeno porte.

Os aterros também podem ser classificados segundo o método de construção aplicado, quais sejam, método de encosta e método de trincheiras ou valas. No método de encosta se utiliza terreno com declive, no qual os rejeitos vão sendo depositados seguindo a declividade existente, fazendo o recobrimento necessário no final de cada dia e assim prossegue até a célula em construção ficar no mesmo plano do topo do declive na parte superior e lateralmente continuar ainda em forma de rampa.

No método de trincheira utiliza-se um terreno plano onde são escavadas valas ou trincheiras de dois a três metros de profundidade. Dependendo do lençol freático, a profundidade pode atingir valores superiores a três metros. Nesse método o material escavado da vala serve para cobertura do próprio

aterro. Durante o processo, os rejeitos devem ser descarregados e compactados dentro da vala e coberto no final de cada dia com uma camada entre 20 e 30 cm de solo escavado na própria vala. A camada final de cobertura deve ter uma espessura mínima de 60 cm e elevada acima da superfície natural do terreno para compensar a acomodação do mesmo quando da decomposição do lixo. Deve-se também cuidar do completo sistema de drenagem de águas pluviais que devem ser encaminhadas para fora da vala.

Para evitar inundação da vala ou trincheira em época de chuva, devem ser construídas canaletas perimetralmente à vala para captação das águas pluviais. A fim de evitar desmoronamento, a vala deve ser escavada com as paredes laterais inclinadas atendendo o ângulo de repouso do terreno. Na escolha do local para implantação do aterro, a qualidade do solo é de fundamental importância. Não se deve escolher terreno com permeabilidade alta para não contaminar o lençol freático, atendendo assim a uma permeabilidade menor que  $10^{-6}$  cm/s, nem terreno muito rochoso devido ao elevado custo de escavação.

O aterro sanitário com geração de energia é aquele que utiliza a drenagem dos gases gerados nos processos de decomposição anaeróbia dos resíduos e os encaminha, por meio de tubos coletores, para uma unidade de geração de energia. Nesse caso, os aterros sanitários passaram por uma evolução tecnológica e podem ser considerados digestores anaeróbios (sistema físico, químico e biológico), em que a biodegradação dos resíduos possui como meta a redução do volume aterrado, otimizando áreas e reduzindo custos operacionais, e o aproveitamento energético do biogás. Este ganho de eficiência na produção de metano deverá ser obtido pelas condições de projeto e operação, pela composição dos resíduos, pela composição microbiológica dos nutrientes presentes na massa de resíduos, e ainda, pela densidade e umidade de sua disposição.

A localização do aterro sanitário deve atender as premissas normatizadas quanto aos aspectos de topografia, características do solo, geologia, respeitar as distâncias mínimas de mananciais e de núcleos populacionais e habitações, estar fora de áreas de preservação permanente e áreas inundáveis, respeitar as distâncias de áreas de segurança aeroportuárias e verificar a existência de vias que garantam acesso dos veículos ao local durante o ano todo.

No Quadro 6 são apresentadas as vantagens e desvantagens do aterro sanitário e na Tabela 69 são apresentados custos de implantação e operação do A.S.



### Quadro 6 – Vantagens e desvantagens do aterro sanitário

| Vantagens do Aterro sanitário   | Desvantagens do Aterro sanitário   |
|---|--|
| apresentação de menores custos de investimento e operação que outras tecnologias                                | necessidade de grandes áreas para aterro, muitas vezes, longe da área urbana, acarretando despesas adicionais com transporte |
| possibilidade de receber e acomodar rapidamente quantidades variáveis de resíduos, sendo bastante flexível      | possibilidade de desenvolvimento de maus odores  |
| Possibilidade de se utilizar áreas já degradadas por outras atividades (ex: área utilizada como pedreira, etc.) | possibilidade de deslocamento de poeiras   |
| recebimento de resíduos de diversas naturezas (classe IIA e IIB);   | alteração da estética da paisagem  |
| adaptável a comunidades grandes ou pequenas   | diminuição do valor comercial da terra   |
| utilização de equipamentos e máquinas usadas em serviços de terraplanagem                                       | período pós-fechamento relativamente longo para a estabilização do aterro, incluindo efluentes líquidos e gasosos            |
| simples operacionalização, não requerendo pessoal altamente especializado                                       | controle dos riscos de impactos ambientais de longo prazo  |
| possibilidade de aproveitamento energético do biogás  |  |
| não causa danos ao meio ambiente se corretamente projetado e executado  |  |

**Tabela 69 – Custos de implantação e operação de aterro sanitário**

| População beneficiária (hab.)                  | 5.054      | 20.340       | 56.394       | 234.028      | 574.407      |
|--|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Custo de implantação – inicial (R\$)</b>    | 736.635,40 | 1.042.151,93 | 1.716.354,96 | 3.739.024,73 | 7.287.242,71 |
| <b>Custo de implantação complementar (R\$)</b> | 514.672,24 | 821.663,58   | 1.331.292,37 | 3.441.178,81 | 7.424.438,38 |
| <b>Custo anual de operação (R\$/ano)</b>       | 933.520,21 | 998.298,87   | 1.269.895,93 | 2.116.578,07 | 3.887.418,13 |
| <b>Custo mensal de operação (R\$/mês)</b>      | 77.793,35  | 83.191,57    | 105.824,66   | 176.381,51   | 323.951,51   |
| <b>Custo médio mensal de operação (R\$/t)</b>  | 789,78     | 209,76       | 83,40        | 27,91        | 18,80        |

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo Técnico para Avaliação dos Custos de Implantação Inicial de Aterros Sanitários” (jun/2011).

As tabelas completas com os custos de implantação e operação de Aterro Sanitário encontram-se anexadas ao Caderno I – Tomo II – Concepção Técnica do Projeto.

#### 4.6 Aterro sanitário de pequeno porte - ASPP

Nos municípios menores, que têm uma pequena geração diária, é possível a implementação de aterros sanitários de pequeno porte. Esses aterros são normatizados pela NBR 15849/2010, e utilizados em municípios que disponham até 20 (vinte) toneladas por dia de RSU em aterros.

Essa norma determina algumas simplificações construtivas em função das características locais e do tipo de resíduos gerados. Além de cuidados operacionais e no monitoramento, são fundamentais a escolha criteriosa da área e a atribuição de responsabilidade técnica pelo projeto e pela implantação desses aterros. No entanto, o confinamento dos resíduos sem compactação impede o aproveitamento integral da área, tornando necessária a abertura constante de valas, inviabilizando economicamente o empreendimento.

Na Tabela 70 são apresentados custos de implantação e operação do ASPP.

**Tabela 70 – Custos de implantação e operação de aterro sanitário de pequeno porte**

| População beneficiária (hab.)                | 1.000      | 5.000      | 10.000     | 15.000     |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Custo de implantação – primeiras valas (R\$) | 129.322,00 | 203.805,34 | 271.867,95 | 335.386,37 |
| Custo de unitário de implantação (R\$)       | 129,33     | 32,90      | 27,18      | 22,36      |
| Custo anual de operação (R\$/ano)            | 59.371,14  | 115.360,99 | 211.839,75 | 311.237,45 |
| Custo mensal de operação (R\$/mês)           | 4.947,60   | 9.613,42   | 17.653,32  | 25.936,46  |
| Custo unitário de operação (R\$/t)           | 253,72     | 98,60      | 90,53      | 88,68      |

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Estudo de Concepção de Serviços de Infraestrutura de Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos” (fev/2015).

#### 4.7 Áreas de transbordo – A.T.

As áreas ou estações de transbordo são locais de transferência de resíduos com a finalidade de agrupar um volume maior desses resíduos de tal forma que o transporte à disposição final seja feita

por veículos com maior capacidade de carga, reduzindo assim o número de viagens e diminuindo custos com o sistema de transporte.

As estações com transbordo direto contam com um desnível entre os pavimentos, para que os caminhões de coleta, posicionados em uma cota mais elevada, façam a descarga do lixo do caminhão de coleta diretamente no veículo de transferência. Por não contarem com local para armazenamento de lixo, estas estações necessitam de uma maior frota de veículos de transferência para assegurar que os caminhões de coleta não fiquem retidos nas estações aguardando para efetuar a descarga dos resíduos.

Nas estações com armazenamento o objetivo é absorver os picos de chegada simultânea de veículos de coleta e evitar que um caminhão tenha que ficar aguardando para descarregar os resíduos, o que onera a operação do sistema. O local de armazenamento, além de absorver os "picos" de vazamento, torna possível a operação do sistema com um menor número de veículos/equipamentos.

As áreas de transferência com armazenamento podem ter locais de armazenamento com ou sem compactação. As estações com compactação têm por objetivo obter o aumento da massa específica dos resíduos visando à redução das despesas com transporte. O modelo mais tradicional conta com silo de armazenamento e desnível entre os pavimentos de carga e descarga. Um sistema hidráulico instalado no silo compacta os resíduos no interior dos veículos de transferência. Quando adotado para sistemas de transporte rodoviário, é de fundamental importância a correta especificação dos veículos de transporte para que não sejam desobedecidos os limites de carga das rodovias.

Alguns projetos utilizam silos de armazenamento para recebimento dos resíduos transportados pelos veículos de coleta, são estações sem compactação. Um equipamento do tipo escavadeira hidráulica retira os resíduos dos silos e faz o carregamento dos veículos de transferência. Este modelo é o mais apropriado para estações que movimentem até 1.000t/dia. Sua adoção para unidades de maior porte poderá onerar demasiadamente as obras civis.

Outro modelo bastante empregado são as estações com armazenamento dos resíduos em pátio. Essas estações devem contar com pátio pavimentado, cobertura e fechamento lateral, a fim de evitar a exposição dos resíduos e conferir melhor padrão estético às instalações.

O carregamento dos resíduos nos veículos de transferência pode ser feito através de escavadeiras hidráulicas ou pás carregadeiras.

Este modelo propicia bastante velocidade na descarga dos veículos de coleta e no carregamento dos veículos de transferência, podendo ser empregado para estações de pequeno e grande portes.

Os equipamentos que podem ser utilizados nas estações de transferência são caixas do tipo *roll on roll off*, intercambiáveis por meio de veículos dotados de guindastes ou carretas (com ou sem compactação), com contêineres de 32 ou 35m<sup>3</sup>, caminhões trucados com o acoplamento de um ou dois contêineres, neste último caso também conhecido como “romeu e julieta”, ou caminhões “traçados” ou carretas com um único contêiner de maior capacidade e carretas de fundo móvel.

Na Tabela 71 são apresentados custos de implantação e operação de áreas de transbordo.

**Tabela 71 – Custo de implantação e operação de área de transbordo**

|  |            |
|--|------------|
| <b>Porte da unidade (t/dia)</b>          | 100        |
| <b>Custo de implantação (R\$)</b>        | 462.737,48 |
| <b>Custo anual de operação (R\$/ano)</b> | 510.847,72 |

Fonte: HIDROBR/2019 a partir das informações do “Avaliação dos Custos de Operação de Áreas de Transbordo” (fev/2015).

#### **4.8 Aterro controlado**

O aterro controlado é uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo em que os resíduos são dispostos em valas e cobertos com material inerte na conclusão da jornada. Não prevê a impermeabilização de base, ou instalação de coletores de chorume e gases, portanto, contamina solo, água e ar.

È importante ressaltar que o aterro controlado é considerado uma forma inadequada de disposição dos resíduos sólidos desde a regulamentação da Lei Federal nº 12.305/2010 – PNSR - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

#### **4.9 Remediação de lixões**

O lixão é a forma inadequada de dispor os resíduos sólidos urbanos sobre o solo, sem nenhuma impermeabilização de base, sem sistema de drenagem de lixiviados e de gases e sem cobertura diária do lixo, causando impactos à saúde pública e ao meio ambiente.

Essas áreas devem ser remediadas e fechadas para propiciar segurança à população do entorno, melhoria da qualidade do solos e das águas superficiais e subterrâneas, e minimização dos riscos à saúde pública, garantindo harmonia entre o meio ambiente e a população local.

O encerramento das atividades de um lixão deve ser precedido de um projeto de recuperação ambiental da área, incluindo uma investigação geoambiental do depósito e da sua área de influência, com monitoramento da qualidade do ar, das águas superficiais e subterrâneas, durante o tempo que durar o processo de liberação de gases e/ou de chorume.

Os custos para a remediação de lixões são variados, pois dependem das características locais das áreas impactadas.

#### **4.10 Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS**

O Centro de Tratamento de Resíduos tem por princípio integrar diversas tecnologias para o tratamento dos resíduos sólidos como forma de promover a destinação ambientalmente adequada desse material. A concepção dessa central deve considerar as especificidades regionais, aspectos sociais e econômicos bem como estar pautada em conceitos técnicos consolidados. Não existe um modelo padrão e para cada região a formatação dessa central pode ser variável em questão de porte ou mesmo das soluções a serem implementadas. É interessante que a CTRS promova a interação com a comunidade local visando incentivar o desenvolvimento sustentável e agregando serviços de qualificação e treinamento para a população.

As tecnologias que foram empregadas nesse estudo são tecnicamente adequadas, economicamente viáveis e passíveis de serem licenciadas pelo órgão ambiental do estado de Minas Gerais com o objetivo de promover a destinação correta dos resíduos sólidos urbanos da região abrangida pelo CORESAB por meio de projetos sustentáveis.