



Consórcio Intermunicipal de Saneamento  
Básico da Zona da Mata de Minas Gerais



PREFEITURA DE  
CARANAÍBA

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CARANAÍBA

## PRODUTO 2

• DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO



Consórcio Intermunicipal de Saneamento  
Básico da Zona da Mata de Minas Gerais



PREFEITURA DE  
CARANAÍBA

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CARANAÍBA – MG

**AGOSTO DE 2026**

## **PRODUTO 2**

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CARANAÍBA – MG

### Elaboração:

Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais

### Superintendente

Iolanda de Sena Gonçalves

### Diretora Administrativa

Cleyde Maria Bitencourt

### Coordenador de Regionalização

Matheus Della Tonia Marchesi

### Identificação do produto:

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| <b>Contrato</b> | Contrato nº 025/2026   |
| <b>ART</b>      | MG 20264878029         |
| <b>Produto</b>  | 2                      |
| <b>Versão</b>   | 2                      |
| <b>Data</b>     | 24 de setembro de 2026 |

### Equipe técnica:

| Nome                          | Função                             | Formação; Registro de classe                                                                                                                  |
|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Matheus Della Tonia Marchesi  | Coordenador                        | Engenheiro Ambiental, MSc em Tecnologias Ambientais e Ph.D. em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos; CREA-MG: 447999MG               |
| Alex Rodrigues Alves          | Economista                         | Economista, Pós-graduado em Contabilidade Pública e Auditoria, com especialidade em Gestão e Regulação em Saneamento Básico; Corecon-MG: 8411 |
| Livia Silva Costa             | Engenheira Ambiental e Sanitarista | Engenheira Sanitarista e Ambiental, Pós-graduada em Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes; CREA-MG: 317156MG                          |
| Gabriel Magalhães de Oliveira | Estagiário                         | Estudante de Engenharia Ambiental                                                                                                             |

### Colaboradores

| Nome                             | Formação; Registro de classe                                                                               |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Luana Nascimento Procópio Santos | Engenheira Civil, MSc. em Engenharia da Construção; CREA-MG: 363529MG                                      |
| Jackeline de Siqueira Castro     | Engenheira Ambiental e Sanitarista, MSc. e Ph.D. em Engenharia Civil; CREA-MG: 235737MG                    |
| André Soares Sathler             | Bacharel em Direito, pós-graduado em Direito Administrativo; OAB-MG: 228.597                               |
| Ana Cláudia Cunha Nunes Santos   | Bacharel em Comunicação Social – Publicidade e Propaganda, pós-graduada em Comunicação em Mídias Digitais. |



## SUMÁRIO

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introdução.....</b>                                                       | <b>1</b>  |
| <b>2. Metodologia .....</b>                                                     | <b>2</b>  |
| <b>3. Caracterização geral do município .....</b>                               | <b>5</b>  |
| 3.1. Localização geográfica e inserção regional .....                           | 5         |
| 3.2. Breve histórico de formação do município .....                             | 7         |
| 3.3. Estrutura territorial .....                                                | 8         |
| 3.4. Perfil populacional .....                                                  | 9         |
| <b>4. Aspectos Físico-Territoriais e Ambientais.....</b>                        | <b>14</b> |
| 4.1. Clima .....                                                                | 14        |
| 4.2. Geologia .....                                                             | 15        |
| 4.3. Topografia .....                                                           | 17        |
| 4.4. Hidrografia .....                                                          | 18        |
| 4.4.1. Captações superficiais outorgadas .....                                  | 22        |
| 4.5. Hidrogeologia.....                                                         | 23        |
| 4.5.1. Captações subterrâneas outorgadas .....                                  | 24        |
| 4.6. Uso e ocupação do solo .....                                               | 25        |
| 4.7. Unidades de Conservação Ambiental.....                                     | 28        |
| 4.8. Áreas suscetíveis a deslizamento de terra .....                            | 28        |
| 4.8.1. Domicílios em áreas suscetíveis a deslizamentos de terra .....           | 30        |
| 4.9. Áreas susceptíveis a inundação, alagamento ou enxurrada .....              | 31        |
| 4.9.1. Domicílios em áreas suscetíveis a inundação alagamento ou enxurrada .... | 33        |
| <b>5. Aspectos Demográficos e Socioeconômicos.....</b>                          | <b>36</b> |
| 5.1. Características Socioeconômicas .....                                      | 36        |
| 5.1.1. Desempenho e Relevância Econômica .....                                  | 36        |
| 5.1.2. Desenvolvimento e aspectos sociais .....                                 | 39        |
| 5.2. Evolução Populacional .....                                                | 42        |
| 5.3. Projeções populacionais .....                                              | 43        |



|            |                                                                                            |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.1.     | Métodos utilizados para projeção populacional .....                                        | 45        |
| 5.3.2.     | Resultados das projeções .....                                                             | 46        |
| <b>6.</b>  | <b>Saúde, educação e assistência social.....</b>                                           | <b>50</b> |
| 6.1.       | Saúde .....                                                                                | 50        |
| 6.1.1.     | Incidência de doenças decorrentes da falta ou deficiência dos serviços de saneamento ..... | 51        |
| 6.1.2.     | Estabelecimentos de saúde de Caranaíba – MG .....                                          | 56        |
| 6.2.       | Educação.....                                                                              | 57        |
| 6.3.       | Assistência social .....                                                                   | 59        |
| <b>7.</b>  | <b>Estrutura administrativa municipal e planejamento urbano .....</b>                      | <b>61</b> |
| 7.1.       | Estrutura administrativa do município .....                                                | 61        |
| 7.2.       | Estatuto da cidade .....                                                                   | 62        |
| 7.3.       | Código de Posturas .....                                                                   | 64        |
| 7.4.       | Plano Municipal de Saneamento Básico .....                                                 | 65        |
| 7.5.       | Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) .....                | 66        |
| <b>8.</b>  | <b>Saneamento Básico .....</b>                                                             | <b>71</b> |
| 8.1.       | Abastecimento de Água.....                                                                 | 71        |
| 8.1.1.     | Diagnóstico do Prestador de Serviços de Abastecimento de Água.....                         | 72        |
| 8.1.2.     | Diagnóstico Técnico e Operacional dos Sistemas e Soluções de Abastecimento de Água .....   | 76        |
| 8.1.2.1.   | Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) .....                                              | 77        |
| 8.1.2.1.1. | SAA Sede.....                                                                              | 78        |
| 8.1.2.1.2. | SAA Água Santa .....                                                                       | 87        |
| 8.1.2.1.3. | SAA Bernardo Corrêa .....                                                                  | 90        |
| 8.1.2.1.4. | SAA Grutamontes .....                                                                      | 94        |
| 8.1.2.1.5. | SAA Cascavel .....                                                                         | 97        |
| 8.1.2.1.6. | SAA Campinho e Samambaia.....                                                              | 100       |
| 8.1.2.1.7. | SAA Tiririca .....                                                                         | 105       |

|             |                                                                                                               |     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.1.2.1.8.  | SAA Fernandes .....                                                                                           | 107 |
| 8.1.2.1.9.  | SAA Vargem da Roseira .....                                                                                   | 109 |
| 8.1.2.1.10. | SAA Calunga.....                                                                                              | 112 |
| 8.1.2.1.11. | SAA Inhame II .....                                                                                           | 114 |
| 8.1.2.2.    | Soluções Alternativas de Abastecimento de Água .....                                                          | 116 |
| 8.1.2.2.1.  | SAC Biquinha (Sede) .....                                                                                     | 117 |
| 8.1.2.2.2.  | SAC Escola Municipal Jair Dutra de Souza .....                                                                | 118 |
| 8.1.2.2.3.  | Soluções Alternativas Individuais (SAI).....                                                                  | 119 |
| 8.1.3.      | Diagnóstico dos programas, projetos e ações previstos no PMSB para os serviços de abastecimento de água ..... | 120 |
| 8.1.4.      | Indicadores de Referência para o abastecimento de água em Caranaíba.                                          | 123 |
| 8.2.        | Esgotamento Sanitário .....                                                                                   | 127 |
| 8.2.1.      | Diagnóstico do Prestador de Serviços de Esgotamento Sanitário .....                                           | 128 |
| 8.2.2.      | Diagnóstico Técnico e Operacional dos Sistemas e Soluções de Esgotamento Sanitário                            | 130 |
| 8.2.2.1.    | Área urbana do município de Caranaíba (Sede).....                                                             | 131 |
| 8.2.2.2.    | Área rural do município de Caranaíba.....                                                                     | 137 |
| 8.2.3.      | Diagnóstico dos programas, projetos e ações previstos no PMSB para os serviços de esgotamento sanitário ..... | 141 |
| 8.2.4.      | Indicadores de Referência para o Esgotamento Sanitário .....                                                  | 144 |
| 8.3.        | Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) .....                                                    | 148 |
| 8.3.1.      | Diagnóstico do prestador de serviços de DMAPU.....                                                            | 149 |
| 8.3.2.      | Diagnóstico técnico e operacional do DMAPU .....                                                              | 150 |
| 8.3.3.      | Diagnóstico dos programas, projetos e ações previstos no PMSB para os serviços de DMAPU .....                 | 154 |
| 8.3.4.      | Indicadores de Referência para o DMAPU.....                                                                   | 158 |
| 8.4.        | Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....                                                             | 161 |
| 8.4.1.      | Diagnóstico do prestador do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana                                       | 162 |

|                                                                                       |                                                                                                                                            |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.4.2.                                                                                | Diagnóstico técnico e operacional do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana                                                           | 168        |
| 8.4.2.1.                                                                              | Manejo de resíduos sólidos domiciliares .....                                                                                              | 170        |
| 8.4.2.1.1.                                                                            | Geração de resíduos sólidos domiciliares .....                                                                                             | 170        |
| 8.4.2.1.2.                                                                            | Acondicionamento e armazenamento .....                                                                                                     | 174        |
| 8.4.2.1.3.                                                                            | Coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares .....                                                                                | 177        |
| 8.4.2.1.4.                                                                            | Disposição final dos rejeitos .....                                                                                                        | 179        |
| 8.4.2.1.5.                                                                            | Destinação final dos recicláveis .....                                                                                                     | 181        |
| 8.4.2.2.                                                                              | Limpeza urbana .....                                                                                                                       | 183        |
| 8.4.2.2.1.                                                                            | Origem e geração.....                                                                                                                      | 183        |
| 8.4.2.2.2.                                                                            | Acondicionamento e transporte.....                                                                                                         | 186        |
| 8.4.2.2.3.                                                                            | Destinação final.....                                                                                                                      | 187        |
| 8.4.2.3.                                                                              | Resíduos sólidos sujeitos ao plano de gerenciamento específico ou ao sistema de logística reversa .....                                    | 189        |
| 8.4.2.3.1.                                                                            | Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico .....                                                                                  | 189        |
| 8.4.2.3.2.                                                                            | Resíduos Industriais.....                                                                                                                  | 190        |
| 8.4.2.3.3.                                                                            | Resíduos de Serviços de Saúde .....                                                                                                        | 191        |
| 8.4.2.3.4.                                                                            | Resíduos da Construção Civil .....                                                                                                         | 194        |
| 8.4.2.3.5.                                                                            | Resíduos Agrossilvopastoris .....                                                                                                          | 196        |
| 8.4.2.3.6.                                                                            | Resíduos de Serviços de Transportes .....                                                                                                  | 197        |
| 8.4.2.3.7.                                                                            | Resíduos de Mineração .....                                                                                                                | 197        |
| 8.4.2.3.8.                                                                            | Resíduos Logística Reversa .....                                                                                                           | 198        |
| 8.4.3.                                                                                | Diagnóstico dos programas e ações implementadas e não implementadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos ..... | 200        |
| 8.4.4.                                                                                | Indicadores de Referência para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Caranaíba – MG.....                                        | 204        |
| <b>Referências</b> .....                                                              |                                                                                                                                            | <b>208</b> |
| <b>Apêndice 1 – Relação das DRSAI analisadas no município de Caranaíba – MG</b> ..... |                                                                                                                                            | <b>214</b> |
| <b>Apêndice 2 - Indicadores de Referência</b> .....                                   |                                                                                                                                            | <b>215</b> |

**LISTA DE FIGURAS**

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Mapa de Localização do município de Caranaíba .....                                                                                   | 5  |
| Figura 2 – Mapa de Localização do município de Caranaíba e municípios limítrofes .....                                                           | 6  |
| Figura 3 – Mapa de Localização do município de Caranaíba e Sistema Rodoviário regional .....                                                     | 7  |
| Figura 4 – Identificação das áreas urbanas e rurais de Caranaíba .....                                                                           | 9  |
| Figura 5 – Pirâmide etária de Caranaíba .....                                                                                                    | 10 |
| Figura 6 – Composição étnico-racial de Caranaíba .....                                                                                           | 11 |
| Figura 7 – Zonas climáticas de Caranaíba .....                                                                                                   | 14 |
| Figura 8 – Climograma de Caranaíba .....                                                                                                         | 15 |
| Figura 9 – Mapa geológico (províncias estruturais) de Caranaíba .....                                                                            | 16 |
| Figura 10 – Mapa topográfico de Caranaíba .....                                                                                                  | 17 |
| Figura 11 – Mapa de localização de Caranaíba – MG em relação às bacias hidrográficas .....                                                       | 20 |
| Figura 12 – Mapa hidrológico de Caranaíba .....                                                                                                  | 21 |
| Figura 13 – Uso e Cobertura do solo de Caranaíba .....                                                                                           | 26 |
| Figura 14 – Áreas com suscetibilidade de deslizamento de terra em Caranaíba .....                                                                | 29 |
| Figura 15 – Áreas com suscetibilidade de inundação, alagamento ou enxurradas na sede de Caranaíba .....                                          | 32 |
| Figura 16 – Áreas com suscetibilidade de inundação, alagamento ou enxurradas na Comunidade Rural Campinho .....                                  | 33 |
| Figura 17 – Evolução do PIB de Caranaíba – R\$ mil a preços constantes de 2010 (deflator implícito do PIB) .....                                 | 37 |
| Figura 18 – Composição setorial do Valor Adicionado Bruto de Caranaíba (% do VAB total) .....                                                    | 38 |
| Figura 19 – Evolução do IFDM de Caranaíba (2013 -2023) .....                                                                                     | 40 |
| Figura 20 – Métodos com base em fórmulas matemáticas para projeção populacional .....                                                            | 44 |
| Figura 21 – Comparação dos 4 métodos de projeção populacional, Caranaíba .....                                                                   | 47 |
| Figura 22 – Taxa de crescimento populacional anual projetada, por situação de domicílio .....                                                    | 49 |
| Figura 23 – Incidência de Doenças Diarreicas Agudas em Caranaíba .....                                                                           | 52 |
| Figura 24 – Índice de internações e óbitos por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado por 100 mil habitantes em Caranaíba ..... | 53 |
| Figura 25 – Índices de internações e óbitos anuais por doenças de transmissão por inseto vetor por 100 mil habitantes em Caranaíba .....         | 55 |
| Figura 26 – Características estruturais das escolas de Caranaíba .....                                                                           | 58 |
| Figura 27 – Índice de oportunidade da educação em Caranaíba .....                                                                                | 59 |
| Figura 28 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Caranaíba .....                                                                | 79 |
| Figura 29 – Captação Superficial Inhame I .....                                                                                                  | 80 |
| Figura 30 – Captação Superficial Lili .....                                                                                                      | 81 |
| Figura 31 – Captação Subterrânea Olaria .....                                                                                                    | 82 |
| Figura 32 – Captação Subterrânea desativadas e inoperantes .....                                                                                 | 82 |
| Figura 33 – Planta baixa da ETA Sede, Caranaíba – MG .....                                                                                       | 84 |
| Figura 34 – Estação de Tratamento de Água de Caranaíba (ETA Caranaíba) .....                                                                     | 84 |
| Figura 35 – Estruturas da ETA .....                                                                                                              | 85 |
| Figura 36 – Sistemas de decantação e filtração inoperantes .....                                                                                 | 85 |
| Figura 37 – Reservatórios da ETA Caranaíba .....                                                                                                 | 86 |
| Figura 38 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade Água Santa .....                                                            | 88 |
| Figura 39 – Captação Subterrânea da Comunidade de Água Santa .....                                                                               | 88 |
| Figura 40 – Reservatório da Comunidade de Água Santa .....                                                                                       | 89 |
| Figura 41 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Bernardo Corrêa .....                                                                     | 90 |
| Figura 42 – Captação Subterrânea Bernardo Corrêa I .....                                                                                         | 91 |

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 43 – Captação Subterrânea Bernardo Corrêa II .....                                           | 92  |
| Figura 44 – Reservatório Bernardo Corrêa Principal .....                                            | 93  |
| Figura 45 – Reservatório Bernardo Corrêa Elevado.....                                               | 94  |
| Figura 46 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Grutamontes .....                            | 94  |
| Figura 47 – Captação Subterrânea Grutamontes.....                                                   | 95  |
| Figura 48 – Reservatório Grutamontes .....                                                          | 97  |
| Figura 49 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade Cascavel .....                 | 98  |
| Figura 50 – Captação Subterrânea Cascavel.....                                                      | 99  |
| Figura 51 – Reservatório Cascavel .....                                                             | 99  |
| Figura 52 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Campinho e Samambaia .....                   | 101 |
| Figura 53 – Captação Subterrânea Campinho .....                                                     | 102 |
| Figura 54 – Captação Superficial – Fazenda Baú .....                                                | 103 |
| Figura 55 – Captação Superficial – Divisa com Carandaí .....                                        | 103 |
| Figura 56 – Reservatório Campinho.....                                                              | 104 |
| Figura 57 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade Tiririca.....                  | 105 |
| Figura 58 – Captação Superficial Tiririca .....                                                     | 106 |
| Figura 59 – Reservatório Tiririca .....                                                             | 106 |
| Figura 60 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Fernandes .....                              | 107 |
| Figura 61 – Captação Superficial Fernandes (provisória).....                                        | 108 |
| Figura 62 – Captações subterrâneas inoperantes na Comunidade Fernandes .....                        | 109 |
| Figura 63 Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Vargem da Roseira .....                        | 110 |
| Figura 63 – Captação Subterrânea Vargem da Roseira.....                                             | 110 |
| Figura 65 – Reservatório Vargem da Roseira .....                                                    | 111 |
| Figura 66 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Calunga .....                                | 112 |
| Figura 67 – Captação Subterrânea Calunga .....                                                      | 113 |
| Figura 68 – Reservatório Calunga .....                                                              | 114 |
| Figura 69 – Croqui do SAA Inhame II.....                                                            | 115 |
| Figura 70 – Captação Superficial Inhame II .....                                                    | 115 |
| Figura 71 – Bica de água corrente na sede de Caranaíba – MG.....                                    | 117 |
| Figura 72 – Captação subterrânea da escola da Comunidade Salsa .....                                | 118 |
| Figura 73 – Captação Subterrânea Poço Raso.....                                                     | 120 |
| Figura 74 – Problemas ocasionados pelo extravasamento de esgoto na Sede de Caranaíba ....           | 133 |
| Figura 75 – Identificação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Caranaíba .....               | 134 |
| Figura 76 – Estruturas danificadas da ETE principal de Caranaíba .....                              | 134 |
| Figura 77 – Pontos de entrada e saída de esgoto na ETE de Caranaíba.....                            | 135 |
| Figura 78 – Biodigestor situado na Rua Padre Anchieta do município de Caranaíba.....                | 136 |
| Figura 79 – Lançamento de esgoto na área da sede do município de Caranaíba .....                    | 137 |
| Figura 80 – Construção do Tanque de Evapotranspiração na Comunidade de Vargem da Roseira .....      | 138 |
| Figura 81 – Tratamento e disposição final dos efluentes nas comunidades de Calunga e Salsa          | 139 |
| Figura 82 – Dispositivos de drenagem instalados em passeios e vias públicas em Caranaíba – MG ..... | 152 |
| Figura 83 – Exemplos de dispositivos de drenagem com estrutura comprometida ou obstruída.           | 152 |
| Figura 84 – Lixeiras de calçadas para armazenamento temporário de resíduos domiciliares .....       | 175 |
| Figura 85 – Situação de disposição de resíduos no solo próximo a um contêiner público.....          | 176 |
| Figura 86 – Descarte inadequado de resíduos não contemplados pela coleta convencional .....         | 177 |
| Figura 87 – Indícios de queima de resíduos em uma propriedade rural da comunidade de Tiririca ..... | 178 |
| Figura 88 – Caminhão Basculante utilizado na coleta domiciliar .....                                | 179 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 89 – Trajeto da disposição final dos rejeitos no aterro regional ECOTRES .....                                       | 181 |
| Figura 90 – Aterro Sanitário Regional ECOTRES .....                                                                         | 181 |
| Figura 91 – Pontos de depósitos de sucatas (ferro-velho) na Sede de Caranaíba - MG .....                                    | 182 |
| Figura 92 – Equipamentos utilizados para os serviços de varrição .....                                                      | 184 |
| Figura 93 – Praça pública na Sede e na comunidade de Campinho .....                                                         | 185 |
| Figura 94 – Lixeiras públicas localizadas na Sede do município de Caranaíba – MG .....                                      | 186 |
| Figura 95 – Ponto de descarte inadequado dos resíduos de limpeza urbana no município de Caranaíba – MG .....                | 188 |
| Figura 96 – Unidade Básica de Saúde de Caranaíba .....                                                                      | 192 |
| Figura 97 – Armazenamento temporário dos RSS da Unidade Básica de Saúde de Caranaíba/MG .....                               | 193 |
| Figura 98 – Campanha de descarte correto de insumos veterinários nas propriedades rurais do município de Caranaíba/MG ..... | 194 |
| Figura 99 – Acondicionamento irregular dos Resíduos da Construção Civil (RCC).....                                          | 195 |
| Figura 100 – Armazenamento de pneus usados no município de Caranaíba – MG .....                                             | 198 |
| Figura 101 – Utilização de pneus na construção de Tanques de Evapotranspiração (TEVAP)...                                   | 199 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1 – Principais bases de dados secundários utilizadas no diagnóstico situacional.....                                                           | 2   |
| Quadro 2 – Classificação situacional do território segundo Censo Demográfico de 2022 .....                                                            | 9   |
| Quadro 3 – Distribuição da população de Caranaíba nas áreas urbanas e rurais .....                                                                    | 10  |
| Quadro 4 – Distribuição dos domicílios de Caranaíba – MG por tipologia nas áreas urbanas e rurais .....                                               | 12  |
| Quadro 5 – Distribuição dos domicílios de Caranaíba – MG pela Estratégia de Saúde da Família.....                                                     | 12  |
| Quadro 6 – Enquadramento dos trechos hídricos da Bacia Hidrográfica dos afluentes mineiros do rio Piranga no município de Caranaíba – MG .....        | 22  |
| Quadro 7 – Outorgas de captação superficial vigentes no município de Caranaíba – MG .....                                                             | 23  |
| Quadro 8 – Outorgas de captação subterrânea vigentes no município de Caranaíba .....                                                                  | 24  |
| Quadro 9 – Outorgas de autorização de perfuração de poços tubulares em Caranaíba .....                                                                | 25  |
| Quadro 10 – Uso e ocupação do solo em Caranaíba.....                                                                                                  | 26  |
| Quadro 11 – Quantidade de domicílios em áreas susceptíveis a inundação alagamentos ou enxurrada em Caranaíba – MG.....                                | 34  |
| Quadro 12 – Posicionamento econômico de Caranaíba no contexto estadual e regional (2023) ..                                                           | 38  |
| Quadro 13 – Evolução da renda, per capita de Caranaíba (R\$ de agosto de 2010).....                                                                   | 41  |
| Quadro 14 – Evolução do Índice de Gini de Caranaíba (1991 - 2010) .....                                                                               | 41  |
| Quadro 15 – Evolução populacional no município de Caranaíba .....                                                                                     | 42  |
| Quadro 16 – Soma dos quadrados dos erros e coeficiente de determinação calculados para cada uma das projeções avaliadas, por área urbana e rural..... | 46  |
| Quadro 17 – Projeção Populacional para o município de Caranaíba – MG.....                                                                             | 47  |
| Quadro 18 – Taxa de crescimento anual projetada, por situação de domicílio .....                                                                      | 49  |
| Quadro 19 - Categorias de Transmissão das principais Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) .....                            | 50  |
| Quadro 20 - Internações e óbitos por DRSAI registrados em Caranaíba/MG de 2014 a 2024 .....                                                           | 53  |
| Quadro 21 – Internações e óbitos por doenças transmitidas por inseto vetor para o município de Caranaíba/MG de 2014 a 2024.....                       | 55  |
| Quadro 22 – Estabelecimentos de saúde do município de Caranaíba/MG .....                                                                              | 56  |
| Quadro 23 – Programas de Manejo Diferenciado de Resíduos.....                                                                                         | 68  |
| Quadro 24 – Programas de Gestão de Tipologias Específicas .....                                                                                       | 68  |
| Quadro 25 – Destinação final e recuperação ambiental.....                                                                                             | 68  |
| Quadro 26 – Aspectos Estruturais e Administrativos.....                                                                                               | 69  |
| Quadro 27 – Monitoramento e Controle Social .....                                                                                                     | 69  |
| Quadro 28 – Despesas de operação e manutenção liquidadas pelo município na prestação do serviço de abastecimento de água no ano de 2025 .....         | 74  |
| Quadro 29 – Despesas total do serviço de abastecimento de água no ano de 2025 .....                                                                   | 74  |
| Quadro 30 – Principal forma de abastecimento de água dos domicílios particulares permanentes ocupados no município de Caranaíba.....                  | 76  |
| Quadro 31 – Soluções de Abastecimento de Água de Caranaíba.....                                                                                       | 77  |
| Quadro 32 – Identificação das estruturas do Sistema de Abastecimento de Água Sede (SAA Sede) .....                                                    | 79  |
| Quadro 33 – Análise das proposições do PMSB anterior para o SAA Caranaíba .....                                                                       | 121 |
| Quadro 34 – Indicadores de Referência para o abastecimento de água .....                                                                              | 124 |
| Quadro 35 – Resultado dos Indicadores de Referência para o abastecimento de água em Caranaíba .....                                                   | 124 |
| Quadro 36 – Despesas de operação e manutenção do serviço de esgotamento sanitário de Caranaíba – 2025. ....                                           | 129 |

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 37 – Composição da despesa total com o serviço de esgotamento sanitário de Caranaíba – 2025.....                                | 129 |
| Quadro 38 – Principal forma de esgotamento sanitário dos domicílios particulares permanentes ocupados no município de Caranaíba.....   | 130 |
| Quadro 39 – Análise das proposições do PMSB anterior para o SES Caranaíba .....                                                        | 142 |
| Quadro 40 – Indicadores de Referência para o esgotamento sanitário .....                                                               | 144 |
| Quadro 41 – Indicadores de Referência para o esgotamento sanitário em Caranaíba.....                                                   | 145 |
| Quadro 42 – Análise das proposições do PMSB anterior para o DMAPU Caranaíba.....                                                       | 155 |
| Quadro 43 – Indicadores de referência do DMAPU .....                                                                                   | 159 |
| Quadro 44 – Indicadores de Referência para DMAPU em Caranaíba.....                                                                     | 159 |
| Quadro 45 – Trabalhadores vinculados aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Caranaíba .....                    | 162 |
| Quadro 46 – Síntese do instrumento de cobrança do serviço de manejo de resíduos sólidos de Caranaíba.....                              | 163 |
| Quadro 47 – Fatores de cálculo da Taxa de Serviços Urbanos segundo a frequência da coleta                                              | 164 |
| Quadro 48 – Receita lançada e arrecadada vinculada à Taxa de Serviços Urbanos de Caranaíba – 2025.....                                 | 165 |
| Quadro 49 – Composição das despesas do serviço de manejo de resíduos sólidos de Caranaíba .....                                        | 166 |
| Quadro 50 – Situação econômico-financeira do serviço de manejo de resíduos sólidos de Caranaíba .....                                  | 166 |
| Quadro 51 – Despesas identificadas com pessoal e encargos dos serviços de limpeza urbana de Caranaíba – 2025 .....                     | 168 |
| Quadro 52 – Principal forma de destinação dos resíduos nos domicílios particulares permanentes ocupados no município de Caranaíba..... | 169 |
| Quadro 53 – Geração mensal de resíduos sólidos domiciliares e comerciais coletados no município de Caranaíba no ano de 2025.....       | 170 |
| Quadro 54 – Estimativa do quantitativo de resíduos gerados no município de Caranaíba (2014).....                                       | 171 |
| Quadro 55 – Composição gravimétrica dos RSU do município de Caranaíba 2014.....                                                        | 174 |
| Quadro 56 – Análise das proposições do PMSB anterior para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza urbana de Caranaíba.....              | 200 |
| Quadro 57 – Indicadores de Referência para os Componentes do Saneamento Básico.....                                                    | 204 |
| Quadro 58 – Indicadores de Referência para manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Caranaíba.....                               | 205 |
| Quadro 59 – Relação das DRSAs analisadas no município de Caranaíba – MG.....                                                           | 214 |
| Quadro 60 – Indicadores de Referência para abastecimento de água .....                                                                 | 215 |
| Quadro 61 – Indicadores de Referência para Esgotamento Sanitário .....                                                                 | 217 |
| Quadro 62 – Indicadores de Referência para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....                                                    | 220 |
| Quadro 63 – Indicadores de Referência para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ..                                              | 221 |

## **1. Introdução**

O planejamento do saneamento básico pressupõe uma compreensão aprofundada das características territoriais, sociais, ambientais, econômicas e institucionais do município, bem como das condições de gestão e operacionalização dos serviços. Esta compreensão é fundamental para que o planejamento das ações seja baseado em evidências, reflita a realidade local e atenda aos anseios da população, em conformidade com a legislação e regulamentações vigentes.

O presente Produto 2 – Diagnóstico Situacional do PMSB de Caranaíba tem por objetivo consolidar uma análise aprofundada e atualizada dos quatro componentes do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O diagnóstico abrange a totalidade do território municipal, contemplando as áreas urbana e rural e suas diferentes formas de atendimento. Inclui, ainda, uma análise abrangente das condições socioeconômicas, ambientais e institucionais do município, bem como da gestão, dos recursos e das infraestruturas públicas existentes, de modo a compreender os fatores que influenciam a prestação dos serviços.

Para cada um dos componentes do saneamento, o diagnóstico contempla a caracterização dos sistemas existentes, reunindo informações institucionais, administrativas, técnicas, operacionais e financeiras. São avaliadas as infraestruturas instaladas, a cobertura territorial e populacional dos serviços, os níveis de eficiência e continuidade operacional, bem como a aderência às normas de qualidade, regulação e controle social. Também são consideradas as situações de ausência total ou parcial de atendimento, assim como os casos de precariedade das infraestruturas e serviços, de modo a evidenciar desigualdades no acesso e fragilidades na operação.

Adicionalmente, este diagnóstico inclui uma análise crítica dos programas, projetos e ações previstos no PMSB que se encontra em revisão, com o objetivo de verificar sua implementação. Assim, este conjunto de informações constitui uma base sólida para o planejamento estratégico e a revisão do PMSB, com vistas a subsidiar a tomada de decisões, a priorização de investimentos e a definição de estratégias para garantir a universalização dos serviços, a melhoria da qualidade da prestação e a sustentabilidade da gestão pública do saneamento básico no município.

## 2. Metodologia

A elaboração do diagnóstico situacional do município de Caranaíba constitui etapa central da revisão do PMSB. O processo articula diferentes abordagens metodológicas, incluindo levantamento e análise de dados secundários, análise documental, levantamentos de campo e mecanismos de participação e controle social. Busca-se, assim, compor um retrato atualizado e consistente do município, com ênfase nas condições gerenciais e operacionais dos serviços, bem como nos fatores que condicionam sua prestação.

Inicialmente, procedeu-se à caracterização e à análise situacional do município com base em dados secundários e documentos institucionais consolidados. As principais bases de informações utilizadas neste processo estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1 – Principais bases de dados secundários utilizadas no diagnóstico situacional**

| Fonte                                                         | Base                                                                                                                                                              | Ano                        |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)        | Censo Demográfico Brasileiro                                                                                                                                      | 2000; 2010; 2022           |
|                                                               | Portal de Mapas                                                                                                                                                   | Consulta em 2026           |
|                                                               | Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – CNEFE                                                                                                     | 2024                       |
|                                                               | Portal IBGE Cidades                                                                                                                                               | Consulta em 2026           |
|                                                               | Bases Cartográficas Contínuas (BCC)                                                                                                                               | 2023                       |
|                                                               | Regiões de Influência das Cidades (REGIC)                                                                                                                         | 2018                       |
|                                                               | Mapa Hidrogeológico da Região Sudeste                                                                                                                             | 2015                       |
| Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)           | Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)                                                                                                   | Consulta em 2026           |
| Climatempo                                                    | Médias e histórico climatológico de Caranaíba - MG                                                                                                                | 2025                       |
| Fundação João Pinheiro – FJP                                  | Produto Interno Bruto dos Municípios de Minas Gerais                                                                                                              | 2021/2024                  |
| Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN | Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM                                                                                                                 | 2013–2023                  |
| Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM                  | Sistema de consulta de outorgas de direito de uso de recursos hídricos e autorizações para perfuração de poços                                                    | Consulta em agosto de 2026 |
| Ministério das Cidades                                        | Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA)                                                                                                     | 2025                       |
| Ministério da Saúde                                           | Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiágua)                                                                               | 2015-2025                  |
|                                                               | Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA)                                                                       | 2012-2025                  |
|                                                               | Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)                                                                                                              | Consulta em 2026           |
|                                                               | Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)                                                                                                             | 2025                       |
| Ministério da Educação                                        | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Acesso via Portal QEDu (Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional - lede). | 2026                       |

| <b>Fonte</b>                                                                     | <b>Base</b>                                                                                             | <b>Ano</b>       |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Ministério do Meio Ambiente                                                      | Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC                                                     | 2023             |
| MapBiomass                                                                       | Coleção 10 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil                                | 2023             |
| PNUD; IPEA; Fundação João Pinheiro                                               | Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil                                                               | 2022             |
| Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD - MG) | Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) | Consulta em 2026 |
| Programa Copernicus / Agência Espacial Europeia – ESA                            | Copernicus WorldDEM-30 © DLR eV 2010-2014 e © Airbus Defence and Space GmbH 2014-2018                   | 2010 - 2018      |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

Foram utilizados instrumentos de planejamento pertinentes para balizar as informações do diagnóstico situacional. No âmbito federal e estadual, foram consultados o Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab, o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce – PIRH Doce e, especificamente, o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Piranga (DO1) – PDRH Piranga 2023–2042, no qual o município de Caranaíba está inserido.

No âmbito municipal, foram consultados os instrumentos de planejamento já consolidados no município: o PMSB (Caranaíba, 2015) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS (CONDAPAV, 2014). Além disso, utilizaram-se os Relatórios de Fiscalização da ARIS-MG, incluindo o Relatório de Diagnóstico nº 002/2024 e o Termo de Não Conformidades de julho de 2024 — ambos para os sistemas de água e esgoto —, bem como o Relatório nº 006/2023 para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

Para validação e complementação de informações sobre a realidade local, foram realizadas visitas de campo para levantamentos de dados primários no município. Essas atividades possibilitaram a coleta de informações e o registro de evidências sobre as infraestruturas existentes, o funcionamento dos sistemas, as condições operacionais e a cobertura dos serviços. Os levantamentos de campo também foram utilizados para complementar lacunas e verificar divergências identificadas nas bases de dados secundárias, buscando assegurar uma caracterização mais aderente às condições observadas nas áreas urbanas e rurais do município.

Para assegurar a confiabilidade e a aderência das informações levantadas, foram realizadas reuniões técnicas e consultas diretas com o Comitê Executivo de Revisão do PMSB, gestores e servidores da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária,

Abastecimento e Meio Ambiente e da Secretaria Municipal de Obras, Planejamento e Infraestrutura.

O presente diagnóstico situacional contempla uma análise crítica e sistemática dos programas, projetos e ações previstos no PMSB vigente. Nesta análise, buscou-se verificar o grau de execução dos objetivos e das metas estabelecidos no planejamento anterior, identificando aqueles que foram cumpridos, que se encontram em andamento ou cujo alcance está comprometido nos prazos originalmente definidos. Também foi avaliada a compatibilidade das ações anteriormente previstas com as condições atualmente observadas no município, identificando-se, quando pertinente, necessidades de adequação, reformulação ou substituição das intervenções originalmente propostas.

No âmbito das estratégias de mobilização, participação e controle social, conforme previsto no Plano de Mobilização, Participação e Controle Social – Produto 1, foram divulgados formulários de participação social, disponibilizados em formato on-line e aplicados presencialmente, com apoio da gestão municipal. Esses instrumentos tiveram como objetivo ampliar a escuta da população e coletar informações, percepções e contribuições relacionadas às condições dos serviços de saneamento básico no município. As contribuições obtidas foram sistematizadas e analisadas quanto à sua pertinência, subsidiando complementações e ajustes no diagnóstico situacional.

Concluída a elaboração do diagnóstico situacional, serão realizadas a apresentação e a entrega formal ao Comitê Executivo de Revisão do PMSB, com o objetivo de expor os principais resultados obtidos e subsidiar sua apreciação. As contribuições apresentadas durante esse processo serão igualmente analisadas e, quando pertinentes, incorporadas ao documento.

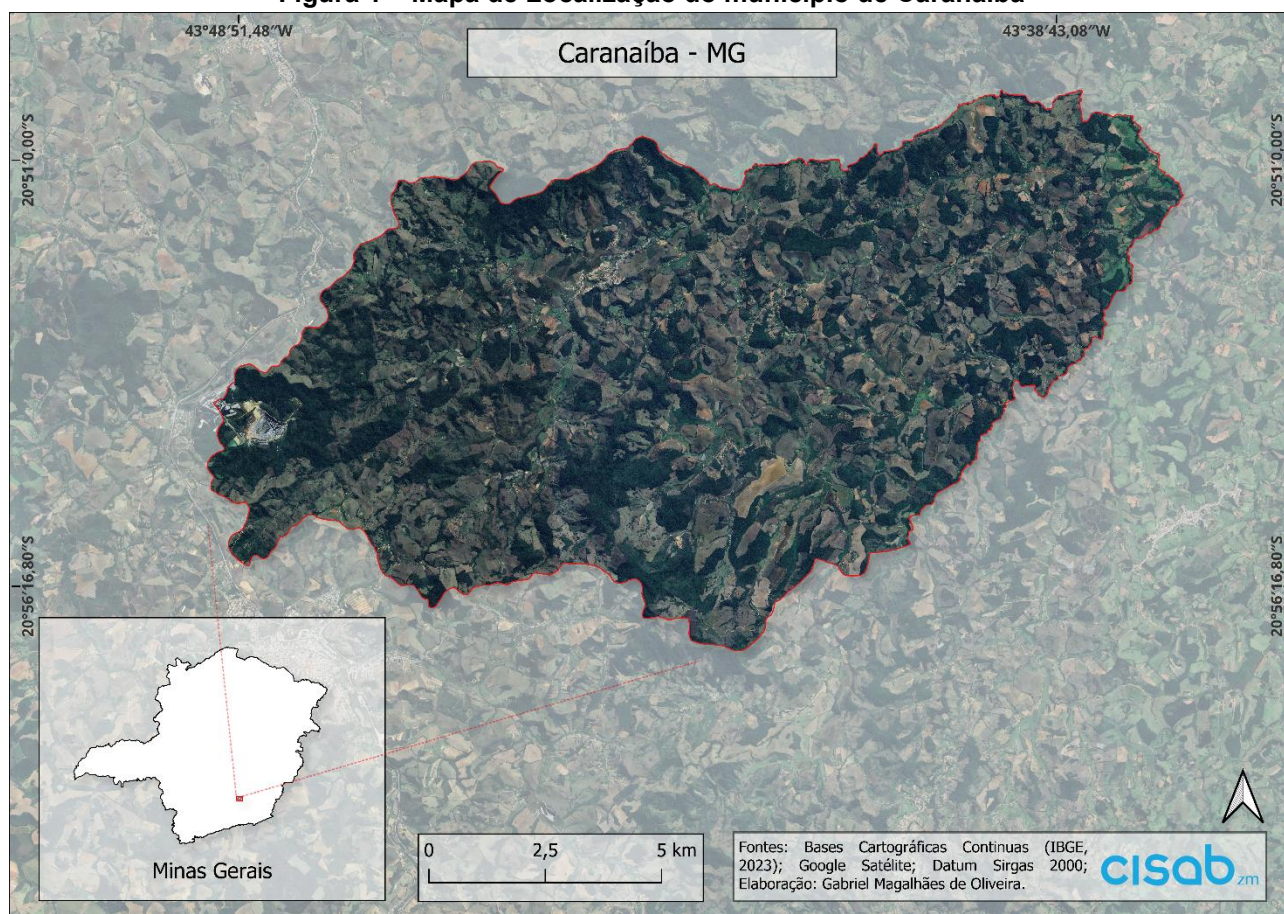
Esse processo busca assegurar a aderência das análises às condições observadas no município e às percepções dos atores locais, contribuindo para a consolidação do Produto 2. Assim, o diagnóstico situacional assume caráter técnico-participativo e adota uma abordagem integrada e alinhada aos marcos legais e normativos vigentes, fornecendo subsídios técnicos qualificados para as etapas subsequentes da revisão do PMSB e mantendo coerência com os demais produtos que compõem o processo de planejamento.

### 3. Caracterização geral do município

#### 3.1. Localização geográfica e inserção regional

O município de Caranaíba está localizado no estado de Minas Gerais, na Região Sudeste do Brasil. O município possui uma extensão territorial de 159,95 quilômetros quadrados (IBGE, 2025), situando-se na Mesorregião do Campo das Vertentes. Seu território encontra-se aproximadamente entre as latitudes 20°57' e 20°50' Sul e as longitudes 43°50' e 43°37' Oeste, no fuso horário UTC-3 (Figura 1).

**Figura 1 – Mapa de Localização do município de Caranaíba**

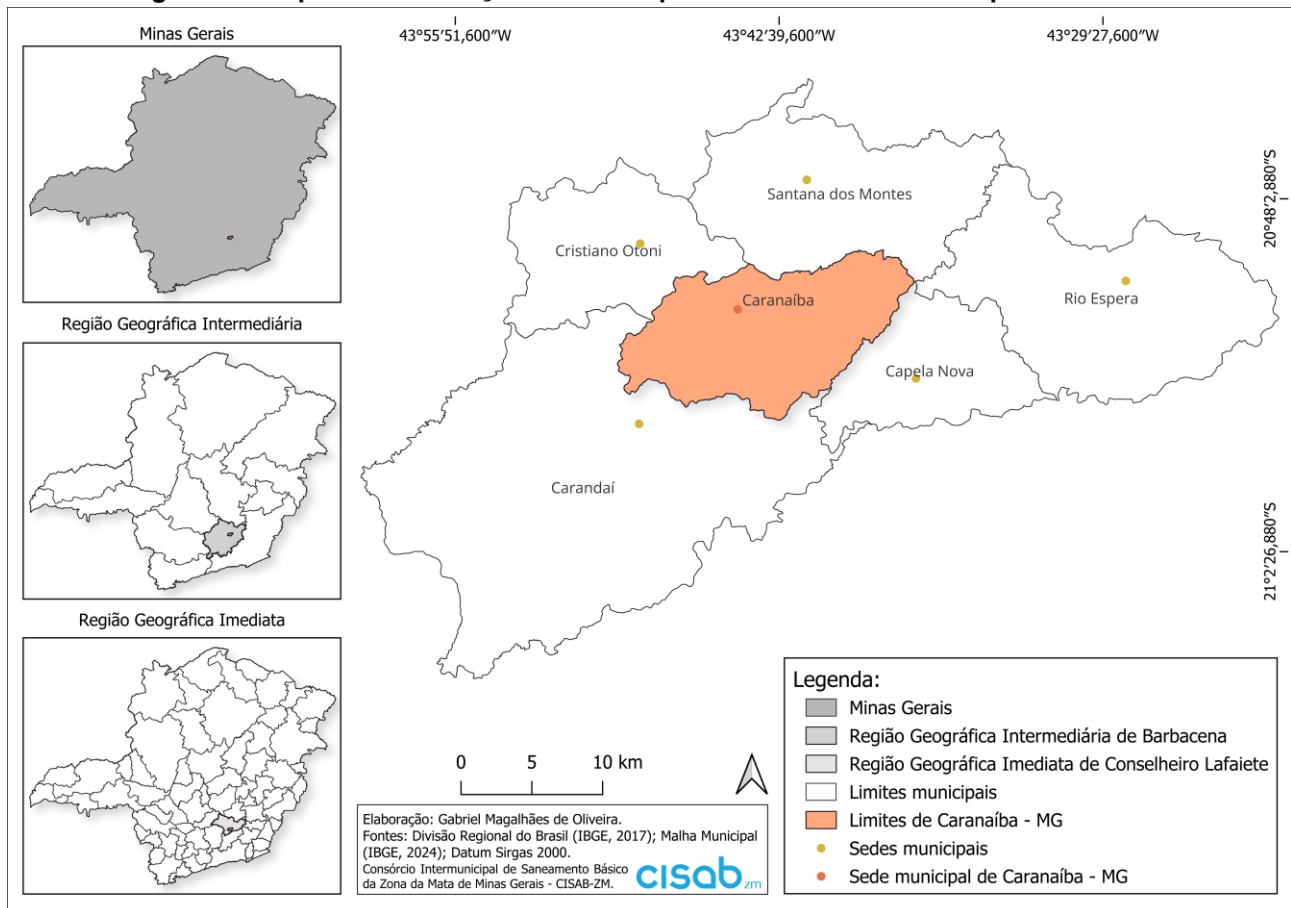


Fonte: CISAB ZM, 2026.

Quanto à inserção regional, Caranaíba integra a Região Intermediária de Barbacena e a Região Imediata de Conselheiro Lafaiete. Segundo a hierarquia urbana proposta pelo IBGE, Caranaíba é classificado como Centro Local (nível 5), vinculado ao Arranjo Populacional de Conselheiro Lafaiete, definido como Centro Sub-regional B (3B) segundo as Regiões de Influência das Cidades (IBGE, 2018).

O município de Caranaíba faz limite com cinco municípios, sendo eles Cristiano Ottoni, Santana dos Montes, Rio Espera, Capela Nova e Carandaí (Figura 2).

**Figura 2 – Mapa de Localização do município de Caranaíba e municípios limítrofes**

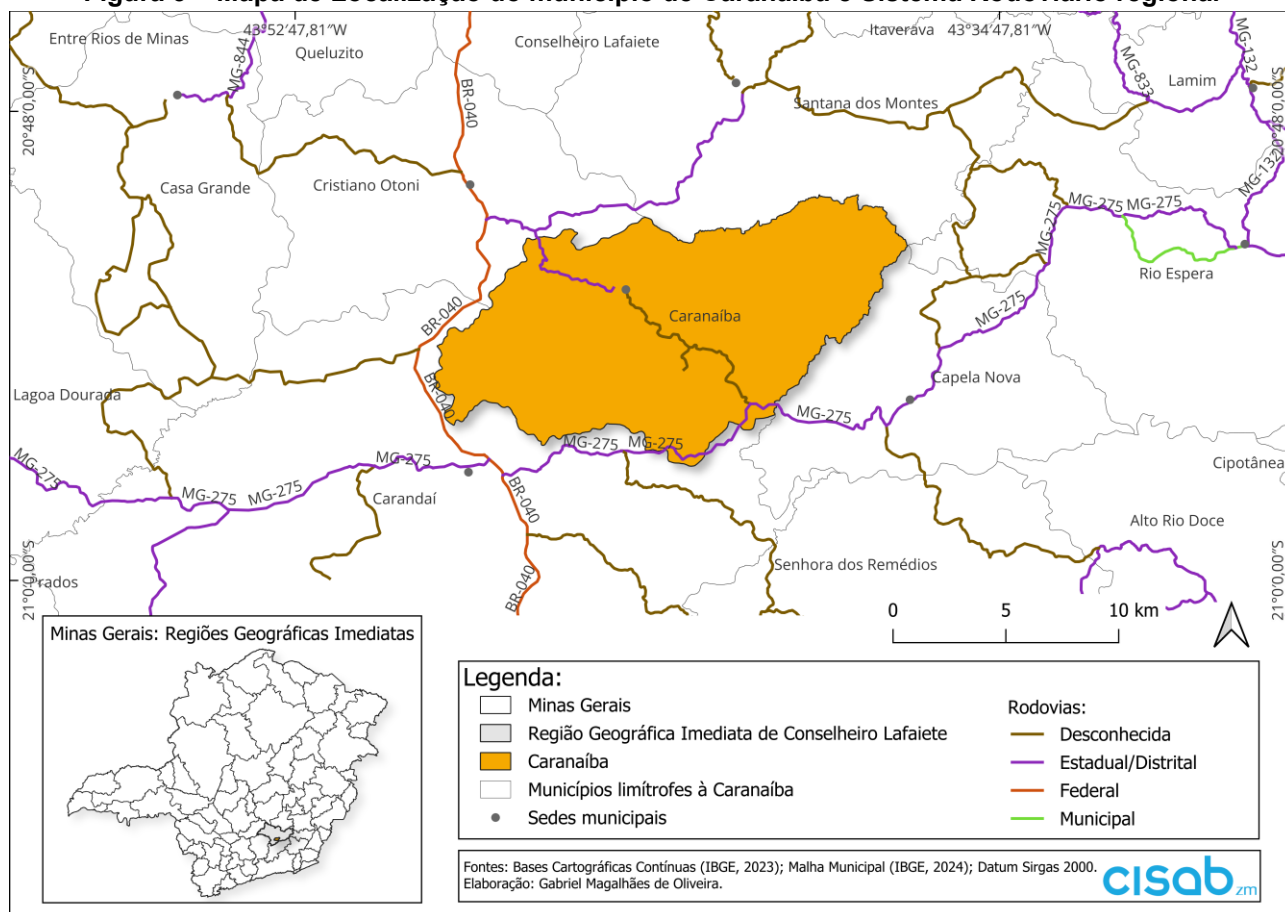


Fonte: CISAB ZM, 2026.

O município pode ser acessado principalmente pela Rodovia Federal BR-040, que passa a oeste do território da cidade, conectando-o a importantes centros regionais, como Conselheiro Lafaiete e Barbacena. A partir dessa rodovia, o acesso ao município se dá em um percurso de aproximadamente 13 quilômetros através da rodovia estadual MG-275, que constitui o principal eixo de ligação direta com a sede municipal.

Além das rodovias federais e estaduais, o município é contemplado por outras vias locais que ampliam as possibilidades de acesso. Essas estradas estabelecem conexões diretas com municípios vizinhos, como Cristiano Ottoni, Carandaí, Senhora dos Remédios, Capela Nova e Rio Espera (Figura 3).

**Figura 3 – Mapa de Localização do município de Caranaíba e Sistema Rodoviário regional**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Quanto à proximidade dos centros urbanos, o município de Caranaíba localiza-se a cerca de 32 km de Conselheiro Lafaiete, 129 km de Belo Horizonte, 332 km do Rio de Janeiro, 607 km de São Paulo, 554 km de Vitória e 854 km de Brasília, o que evidencia sua inserção regional no eixo centro-sul de Minas Gerais e sua relativa proximidade com importantes polos urbanos do Sudeste, favorecendo o deslocamento de pessoas, bens e serviços.

### 3.2. Breve histórico de formação do município

Segundo registros históricos do IBGE, a ocupação da região onde hoje se localiza o município de Caranaíba remonta ao início do século XVIII, estando associada à atuação de integrantes da bandeira liderada por Fernão Dias Paes Leme. Provenientes de São Paulo, esses grupos adentraram o território mineiro pela Garganta do Embaú, percorrendo importantes cursos hídricos como os rios Grande e das Mortes, até alcançarem o Vale do Paraopeba.

A partir de 1720, com a concessão das primeiras sesmarias, destacaram-se como sesmeiros Antônio da Costa de Faria e José da Costa Oliveira. A ocupação da área

intensificou-se por volta de 1750, com o desenvolvimento de atividades agrícolas voltadas ao abastecimento das bandeiras que avançavam pelo interior, além da exploração aurífera no Ribeirão Papagaio. Nesse período, as propriedades eram administradas por trabalhadores escravizados e capatazes, considerados os primeiros habitantes permanentes da região.

O núcleo inicial de povoamento formou-se em torno de uma capela dedicada à Nossa Senhora da Glória, erguida por volta de 1739 e instituída por Dom Antônio de Guadalupe. Com o tempo, foi construído o adro da capela, elemento que permanece como importante marco histórico local, apresentando características semelhantes às de conjuntos religiosos tradicionais mineiros. Tudo isso evidencia a relevância da religiosidade no processo inicial de formação do povoado.

No que se refere à organização administrativa, o distrito foi criado com a denominação de “Glória” pela Lei Provincial nº 2.944, de 23 de setembro de 1882. Posteriormente, a Lei nº 723, de 30 de setembro de 1918, alterou seu nome para Caranaíba. Pela Lei Estadual nº 843, de 7 de setembro de 1923, o distrito foi desmembrado do município de Queluz (atual Conselheiro Lafaiete), passando a integrar o município de Carandaí.

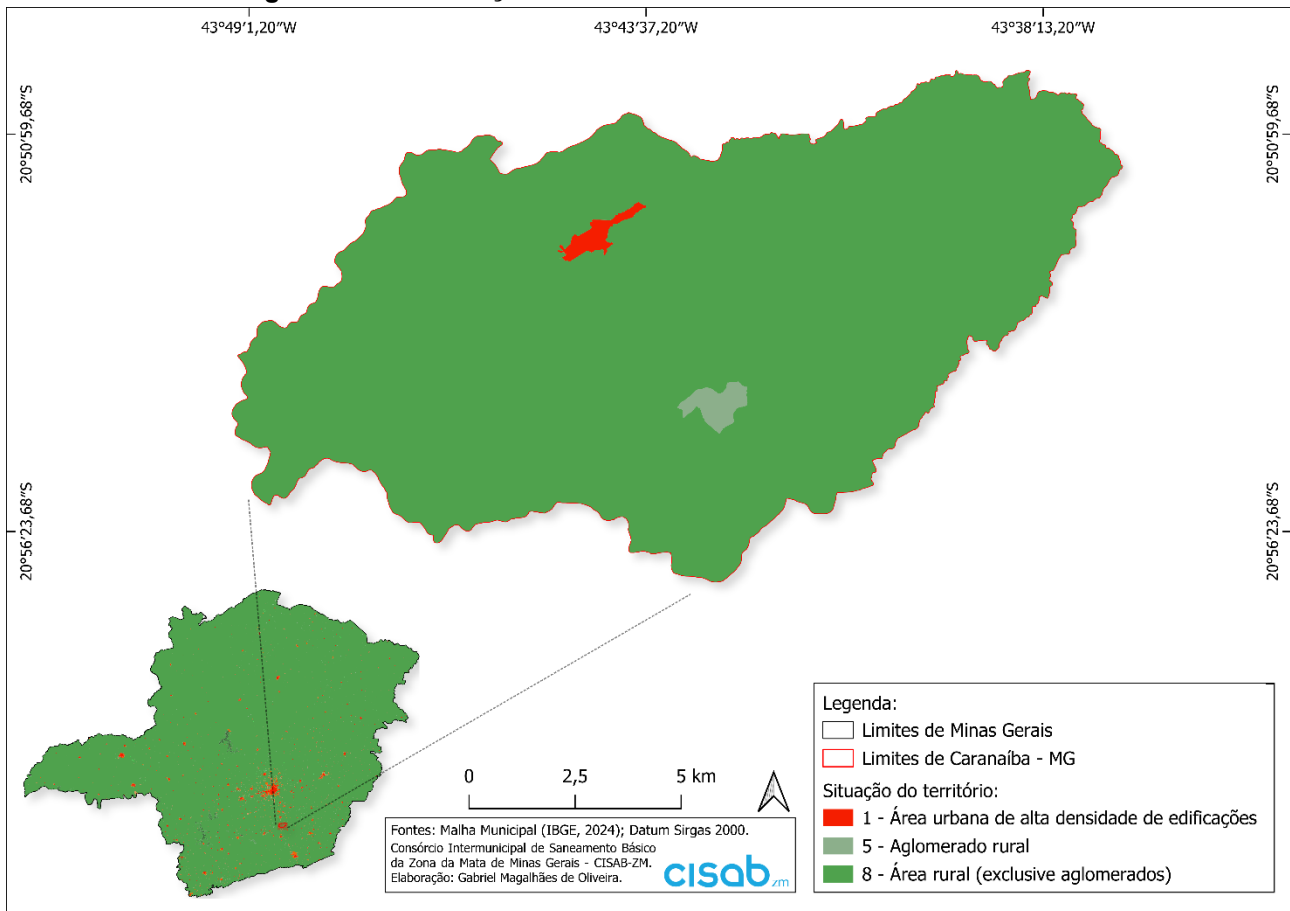
A emancipação político-administrativa ocorreu por meio da Lei nº 2.764, de 30 de dezembro de 1962, quando Caranaíba foi elevada à categoria de município, desmembrando-se de Carandaí. Atualmente, o município encontra-se subordinado judicialmente à Comarca de Carandaí, consolidando sua inserção administrativa e jurídica na região.

### **3.3. Estrutura territorial**

De acordo com os critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a delimitação territorial e a caracterização das áreas urbanas e rurais baseiam-se nos setores censitários, unidades mínimas utilizadas para a coleta, organização e análise de dados estatísticos e geográficos.

A Figura 4 ilustra a classificação territorial do município, conforme o Censo Demográfico de 2022, subdividida por setores censitários. O Quadro 2 apresenta a tipologia dos setores censitários conforme o Censo Demográfico de 2022, que orienta a identificação das diferentes formas de ocupação e uso do território.

**Figura 4 – Identificação das áreas urbanas e rurais de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

**Quadro 2 – Classificação situacional do território segundo Censo Demográfico de 2022**

| Código | Situação | Situação detalhada                                              | Descrição                                                                                         |
|--------|----------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Urbana   | Área urbana de alta densidade de edificações de cidade ou vila  | Setor caracterizado por forte concentração de edificações e ocupação contínua.                    |
| 2      | Urbana   | Área urbana de baixa densidade de edificações de cidade ou vila | Setor com ocupação menos densa e edificações mais espaçadas.                                      |
| 3      | Urbana   | Núcleo urbano                                                   | Conjunto urbano central de pequena extensão, sede de distrito ou localidade.                      |
| 5      | Rural    | Aglomerado rural – Povoado                                      | Agrupamento populacional permanente situado em área rural, com certa concentração de edificações. |
| 6      | Rural    | Aglomerado rural – Núcleo rural                                 | Conjunto de edificações em área rural associado a um mesmo empreendimento ou assentamento.        |
| 7      | Rural    | Aglomerado rural – Lugarejo                                     | Pequeno agrupamento rural, de baixa concentração de edificações.                                  |
| 8      | Rural    | Área rural (exclusive aglomerados)                              | Espaço rural disperso, sem concentração de edificações.                                           |

Fonte: IBGE, 2024.

### 3.4. Perfil populacional

Segundo os dados do Censo Demográfico de 2022 divulgados pelo IBGE, a população do município de Caranaíba era de 2.933 habitantes, com uma densidade demográfica de aproximadamente 18 habitantes por quilômetro quadrado. Essa população

é relativamente bem dividida nos setores urbano e rural, perfazendo um total de 1.268 habitantes na área urbanizada (43,2%) e 1.665 habitantes na zona rural (56,8%).

Por sua vez, de acordo com os dados cadastrais da Secretaria Municipal de Saúde, o município de Caranaíba possui atualmente 3.089 habitantes: 1.380 na área urbana (44,7%) e 1.709 na zona rural (55,3%). O acréscimo de 156 habitantes pode ser associado ao intervalo de quatro anos em relação ao censo demográfico anterior. Contudo, ressalta-se que ambas as fontes de dados confirmam a predominância populacional na área rural.

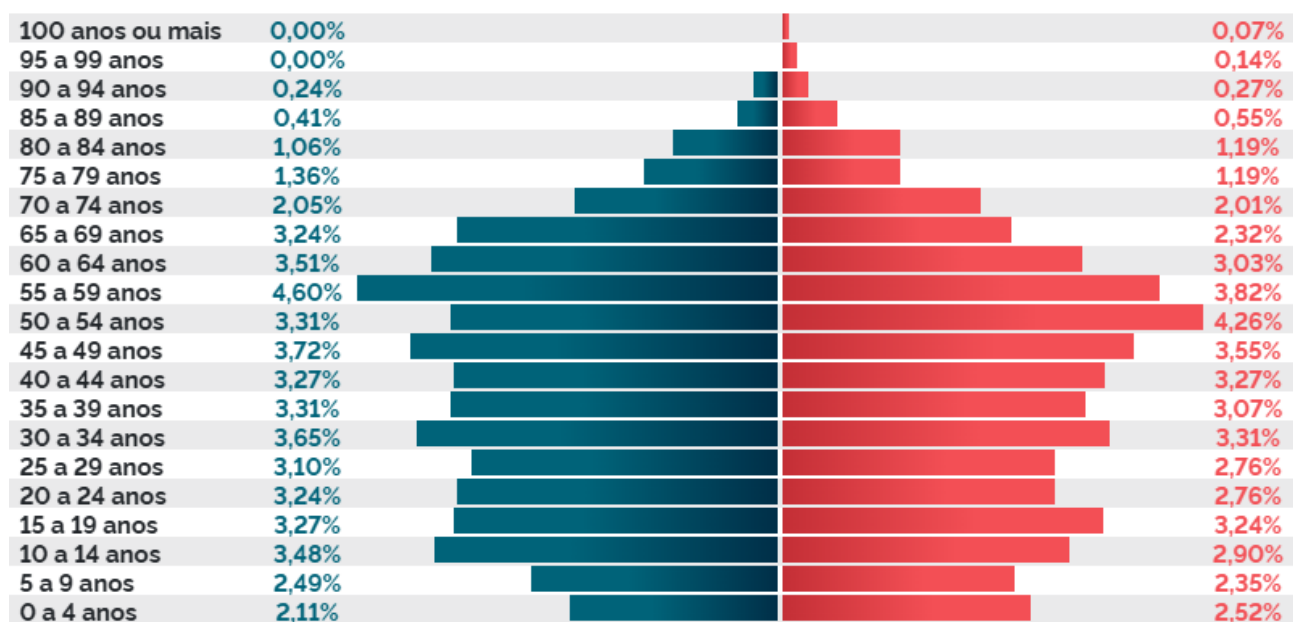
**Quadro 3 – Distribuição da população de Caranaíba nas áreas urbanas e rurais**

| Dados                         | População Caranaíba |       |       |
|-------------------------------|---------------------|-------|-------|
|                               | Urbana              | Rural | Total |
| IBGE 2024                     | 1.268               | 1.665 | 2.933 |
| Secretaria Municipal da Saúde | 1.380               | 1.709 | 3.089 |

Fonte: Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024); Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026.

A pirâmide etária do município revela um perfil populacional em transição, caracterizado por base relativamente estreita, concentração nas faixas adultas e topo progressivamente afunilado (Figura 5).

**Figura 5 – Pirâmide etária de Caranaíba**  
Homens Mulheres



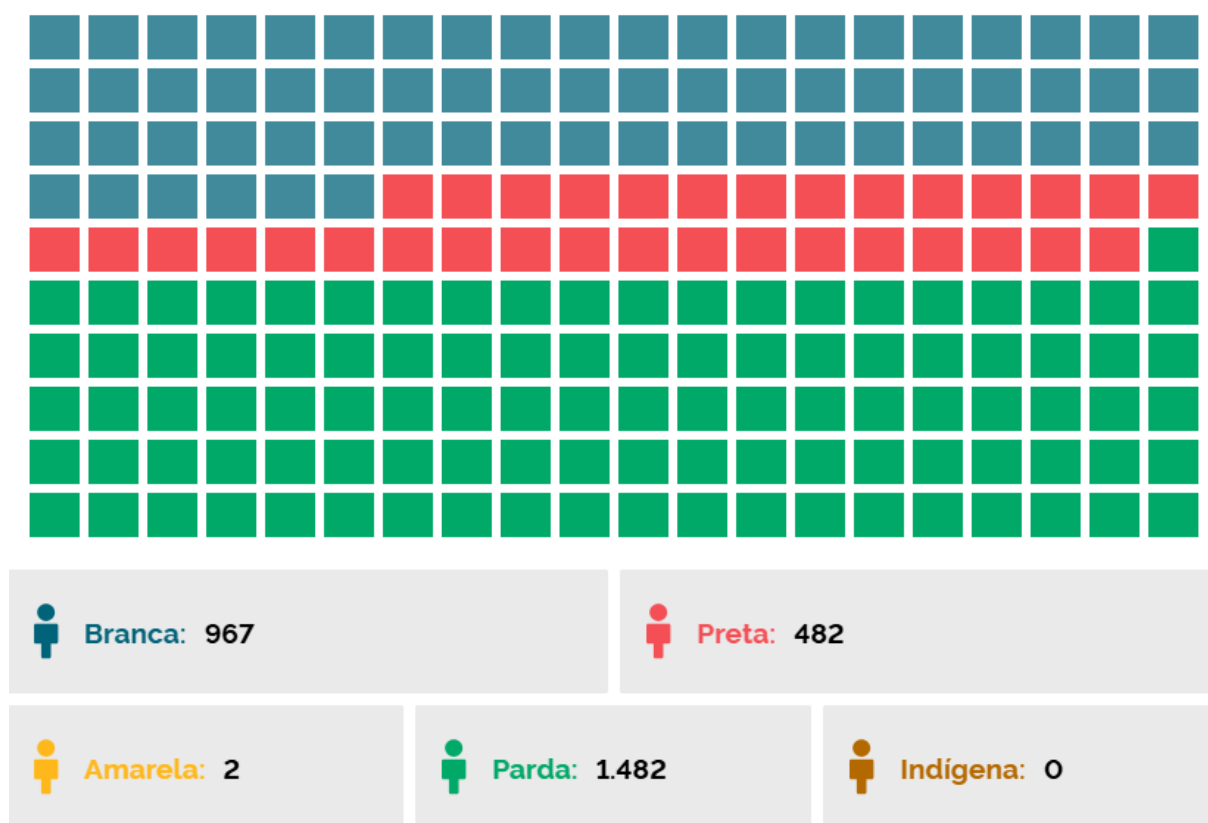
Fonte: IBGE Cidades, 2026.

Os dados indicam redução das taxas de natalidade e aumento da longevidade, com predominância de adultos em idade produtiva. As faixas etárias entre 30 e 59 anos concentram parcela significativa da população, destacando-se especialmente os grupos de 50 a 59 anos. As crianças de 0 a 9 anos representam cerca de 9% a 10% da população total, evidenciando um ritmo mais baixo de renovação populacional. Em contrapartida, a

população idosa (60 anos ou mais) já apresenta participação expressiva, aproximando-se de 18% a 20%, o que sinaliza um processo de envelhecimento demográfico que incide no município.

Observa-se que Caranaíba apresenta uma estrutura etária com crescimento populacional mais estabilizado e tendência ao envelhecimento. Essa configuração impõe desafios ao planejamento municipal, especialmente no que se refere à adequação dos serviços públicos, da infraestrutura urbana e do saneamento básico, visando atender às demandas de uma população majoritariamente adulta e progressivamente mais idosa, promovendo qualidade de vida e equilíbrio social.

**Figura 6 – Composição étnico-racial de Caranaíba**



Fonte: IBGE Cidades, 2026.

A Figura 6 apresenta a distribuição da população de Caranaíba segundo a classificação de cor ou raça do Censo Demográfico de 2022, que tem como princípio de caracterização o critério de autodeclaração. Observa-se uma predominância da população parda, com 1.482 pessoas (50,5% dos habitantes do município), e da população branca, com 967 habitantes (33% dos habitantes). Em seguida, o grupo de pessoas pretas é representado por um total de 482 habitantes (16,4% da população), enquanto a população amarela representa uma pequena parcela da população municipal (2 pessoas). Destaca-se que não foi encontrada, em dados secundários ou nos trabalhos de

campo, a presença de populações indígenas, bem como comunidades tradicionais presentes dentro dos limites do município.

Segundo os dados do Censo Demográfico de 2022, o número total de domicílios existentes em Caranaíba era de 1.487, dos quais 564 situavam-se na área urbana e 923 na área rural. Entre os domicílios particulares permanentes ocupados (1.047), 475 estavam na zona urbana (45,37%) e 572 na zona rural (54,63%), evidenciando a representatividade da ruralidade (Quadro 4).

**Quadro 4 – Distribuição dos domicílios de Caranaíba – MG por tipologia nas áreas urbanas e rurais**

| Domicílios                                | Urbano | Rural | Total |
|-------------------------------------------|--------|-------|-------|
| Total de Domicílios                       | 564    | 923   | 1.487 |
| Total de Domicílios Particulares          | 564    | 923   | 1.487 |
| Total de Domicílios Coletivos             | 0      | 0     | 0     |
| Total de Domicílios Particulares Ocupados | 475    | 572   | 1.047 |

Fonte: Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2025).

Por sua vez, segundo os dados cadastrais da Secretaria Municipal de Saúde referentes à Estratégia de Saúde da Família (ESF), o município de Caranaíba possui 1.042 domicílios cadastrados (Quadro 5). Desse total, 493 estão localizados na área urbanizada da sede (47,31%) e 549 nas demais localidades rurais (52,69%), reforçando a expressiva representatividade da população rural no território municipal. Destaca-se que o município de Caranaíba é constituído por um único distrito, correspondente ao distrito-sede. Dessa forma, as localidades apresentadas não representam uma divisão distrital oficial do IBGE, mas uma organização territorial utilizada no cadastro municipal da ESF.

**Quadro 5 – Distribuição dos domicílios de Caranaíba – MG pela Estratégia de Saúde da Família**

| Localização |                | Total |
|-------------|----------------|-------|
| Sede        | Centro         | 493   |
| Distrito    | Água Limpa     | 1     |
|             | Alto da Serra  | 2     |
|             | Baeta          | 16    |
|             | Cascavel       | 7     |
|             | Jambreiro      | 1     |
|             | Laranjeira     | 3     |
|             | Olaria         | 21    |
|             | Pau Grande     | 6     |
|             | Ribeirão       | 19    |
|             | Sapecado       | 9     |
|             | Três Pontes    | 3     |
|             | Waldemar Penna | 1     |
|             | Bom Sucesso    | 17    |
|             | Braúna         | 2     |
|             | Campestre      | 1     |

| Localização |                 | Total |
|-------------|-----------------|-------|
|             | Canavial        | 4     |
|             | Costas          | 7     |
|             | Fernandes       | 15    |
|             | Milho Vermelho  | 5     |
|             | Papagaio        | 2     |
|             | Peitudo         | 2     |
|             | Ponte Funda     | 10    |
|             | Tiririca        | 7     |
|             | Bernardo Corrêa | 93    |
|             | Campinho        | 121   |
|             | Barraca         | 5     |
| Comunidade  | Água Santa      | 23    |
|             | Catalão         | 14    |
|             | Cruzeiro        | 2     |
|             | Ponto do Leite  | 33    |
|             | Serrinha        | 2     |
|             | Amoras          | 5     |
|             | Engenho         | 9     |
|             | Grutamontes     | 18    |
|             | Patrimônio      | 2     |
|             | Rio Calunga     | 20    |
|             | Salsa           | 41    |
| TOTAL       |                 | 1.042 |

Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026.

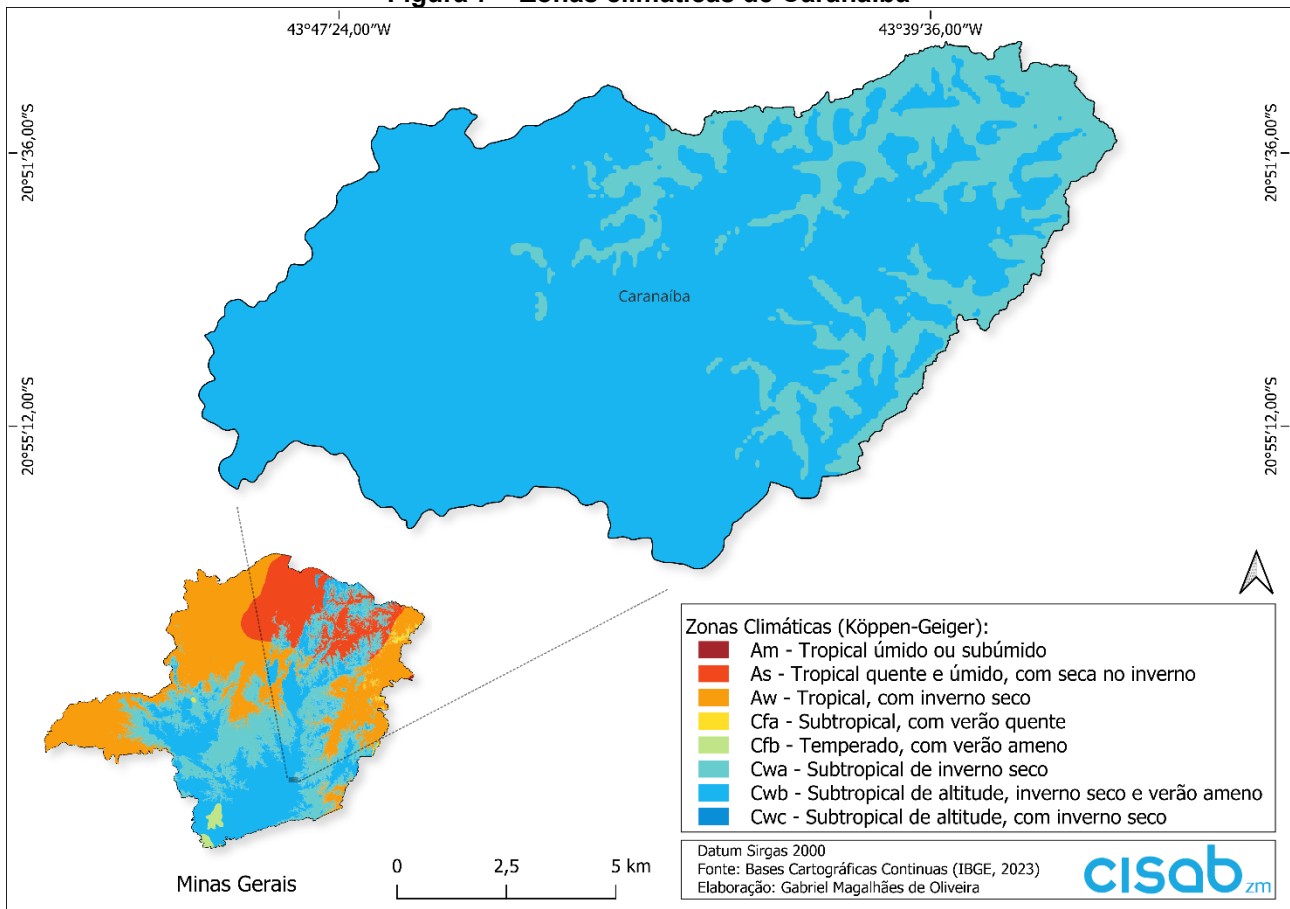
Em síntese, os dados cadastrais da Estratégia de Saúde da Família apresentam elevada convergência com os resultados do Censo Demográfico de 2022. O Censo contabilizou 1.047 domicílios particulares permanentes ocupados, enquanto o cadastro municipal registrou 1.042 domicílios, diferença de apenas cinco unidades. Ambas as fontes também evidenciam a predominância relativa dos domicílios situados na área rural, que correspondem a 54,63% no Censo Demográfico e a 52,69% no cadastro da ESF.

## 4. Aspectos Físico-Territoriais e Ambientais

### 4.1. Clima

Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima predominante em Caranaíba é o Cwb (subtropical de altitude), também com recorrência de clima Cwa (subtropical de inverno seco) em uma pequena fração na porção nordeste do território (Figura 7). Essa tipologia climática é típica das áreas serranas da Zona da Mata Mineira, refletindo a influência da altitude e a variação sazonal das massas de ar tropicais e atlânticas.

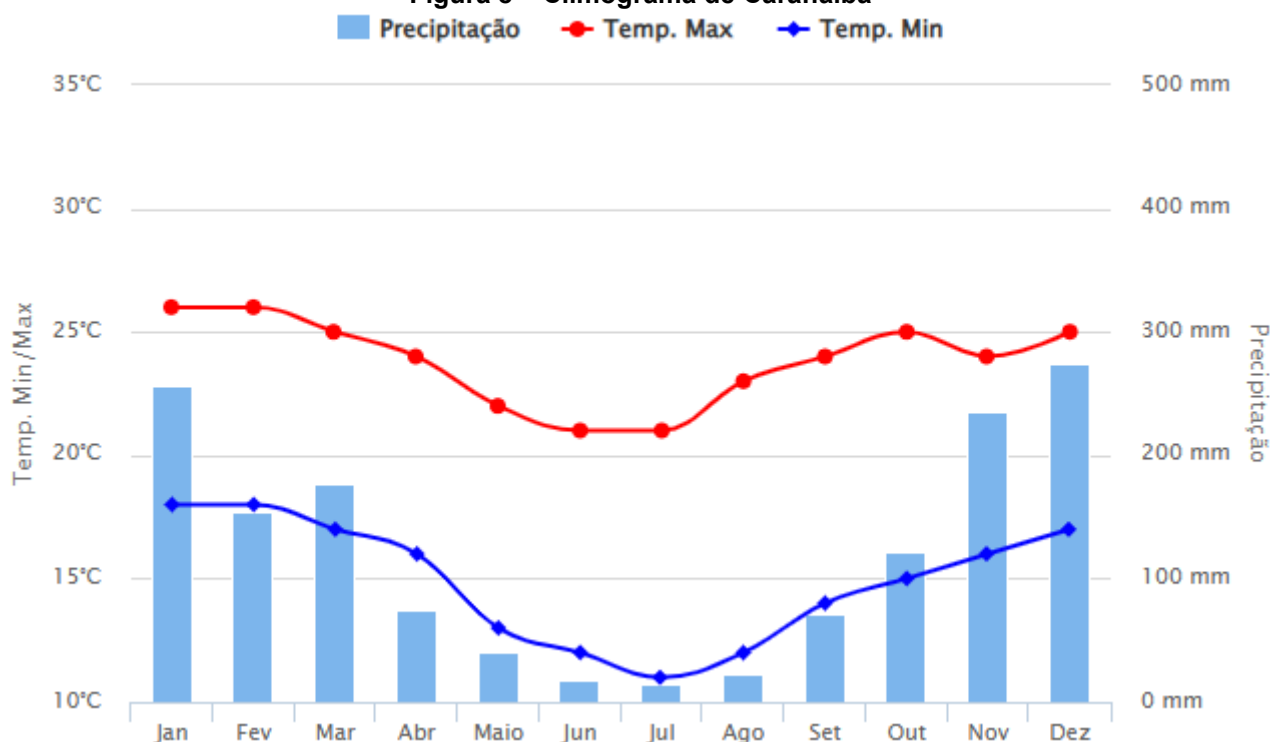
**Figura 7 – Zonas climáticas de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

A Figura 8 ilustra o climograma do município de Caranaíba, elaborado a partir de médias climatológicas calculadas com base em uma série histórica de 30 anos. O município apresenta temperaturas médias anuais em torno de 22 °C, com máximas médias variando entre 21 °C e 26 °C e mínimas médias entre 11 °C e 18 °C. O período mais frio ocorre entre junho e agosto, quando as temperaturas mínimas podem atingir valores médios próximos de 10 °C, enquanto os meses mais quentes situam-se entre dezembro e fevereiro, alcançando máximas médias próximas de 27 °C.

Figura 8 – Climograma de Caranaíba



Fonte: Climatempo, 2026.

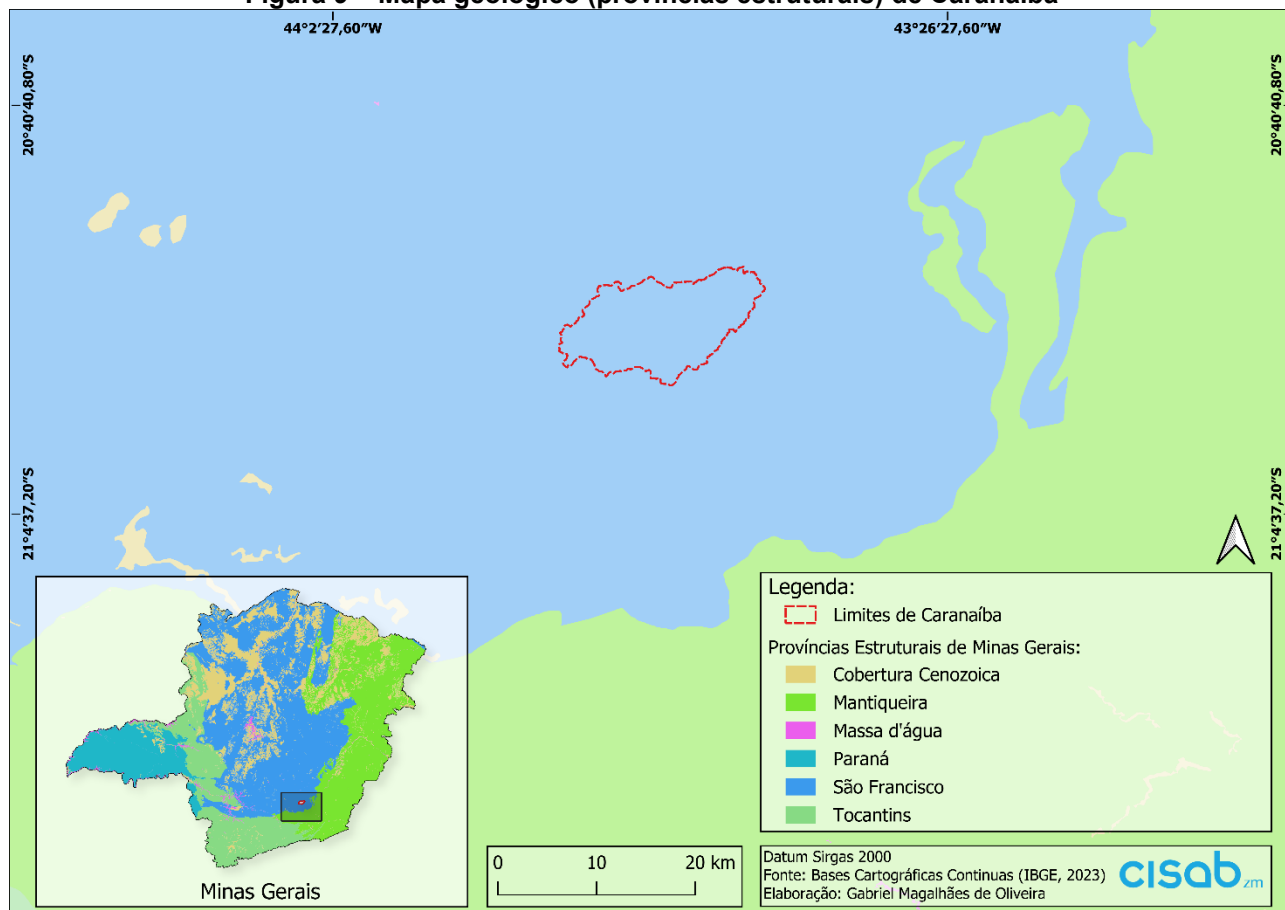
O regime pluviométrico na região apresenta forte sazonalidade, com chuvas concentradas entre outubro e março e redução acentuada entre abril e setembro. A precipitação anual total aproxima-se de 1.460 mm, com picos médios mensais acima de 250 mm nos meses de dezembro e janeiro, e mínimos inferiores a 50 mm em maio, junho, julho e agosto.

Assim, as características climáticas do município revelam a recorrência de um período quente e úmido, correspondente à primavera e ao verão, e um período frio e seco, que se estende pelo outono e inverno. Durante a estação seca, a redução da umidade relativa do ar e a diminuição das vazões nos cursos d'água exigem maior atenção à gestão da oferta hídrica e à eficiência dos sistemas de captação, reservação e distribuição. Já na estação chuvosa, a intensificação das precipitações pode ocasionar aumento da turbidez das águas superficiais, além de elevar os riscos de erosão, deslizamentos em encostas e sobrecarga nos sistemas de drenagem urbana.

## 4.2. Geologia

Quanto à geologia, o município de Caranaíba situa-se em uma faixa da província estrutural do São Francisco (Figura 9), incidente em grande parte do estado de Minas Gerais. Essa configuração geológica confere ao território grande estabilidade estrutural e morfológica, resultado da evolução geológica do Sudeste brasileiro.

**Figura 9 – Mapa geológico (províncias estruturais) de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

A Província Estrutural São Francisco corresponde a uma das porções geologicamente mais antigas do território brasileiro, associada ao Cráton do São Francisco. Sua formação remonta a antigos blocos continentais que integravam o supercontinente Gondwana, com continuidade geológica relacionada ao Cráton do Congo, atualmente localizado no continente africano.

Essa província é constituída predominantemente por rochas muito antigas, formadas durante o Arqueano e o Paleoproterozoico, posteriormente recobertas por diferentes sequências sedimentares. Ao longo de sua evolução geológica, esses terrenos foram circundados por cinturões orogênicos formados durante os eventos tectônicos que contribuíram para a configuração atual do continente sul-americano (UHLEIN et al., 2011).

No Brasil, a Província São Francisco ocupa extensa área territorial, distribuindo-se por diferentes estados das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste, com maior expressão nos estados da Bahia e de Minas Gerais. Em Minas Gerais, sua ocorrência está associada a terrenos antigos e relativamente estáveis, cuja estrutura geológica influencia

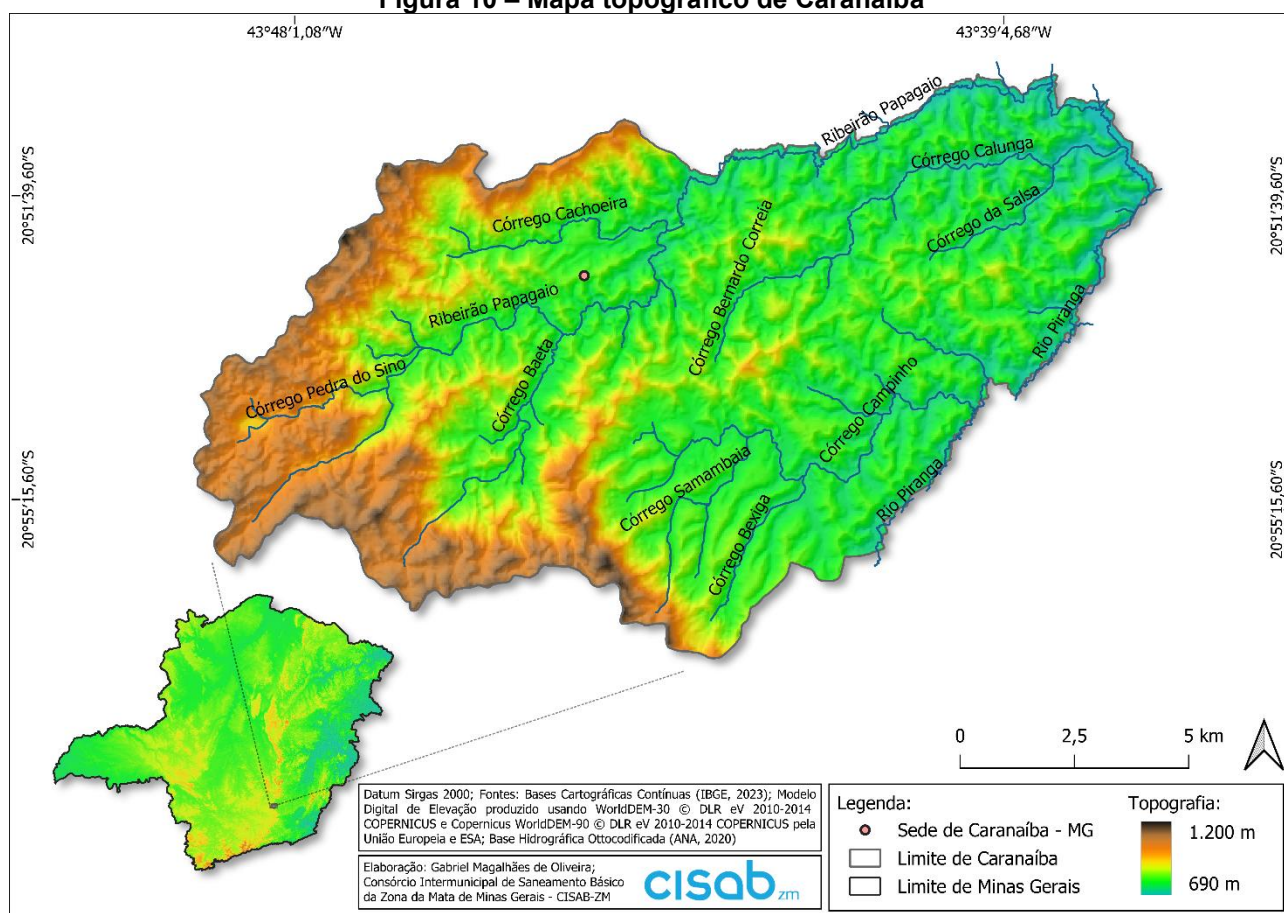
diretamente as características do relevo, dos solos e da disponibilidade de águas subterrâneas.

Em Caranaíba, essa configuração geológica contribui para a formação das feições atuais da paisagem e influencia aspectos como a ocorrência de nascentes, o comportamento hidrogeológico, a drenagem natural e a aptidão dos solos para diferentes usos. Dessa forma, a compreensão da geologia local constitui elemento importante para a análise ambiental e para o planejamento territorial do município.

### 4.3. Topografia

O relevo do município de Caranaíba apresenta topografia predominantemente ondulada a fortemente ondulada, com setores localmente montanhosos e altitudes variando de aproximadamente 690 metros nas áreas de vale até cerca de 1.200 metros nas porções mais elevadas do território municipal (Figura 10). Essa variação altimétrica reflete um relevo dissecado, associado a estruturas geológicas antigas e à atuação prolongada dos processos erosivos, que modelaram cristas, interflúvios alongados e vales encaixados.

**Figura 10 – Mapa topográfico de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

As maiores altitudes concentram-se, sobretudo, na porção oeste e sudoeste do município, onde predominam áreas em tons mais elevados no mapa hipsométrico, indicando topos mais altos e vertentes mais íngremes. Nesses setores, destacam-se divisores de água bem definidos, com encostas inclinadas e drenagens mais encaixadas, como observado nas cabeceiras do Córrego Pedra do Sino e do Córrego Cachoeira. Essas áreas exercem papel fundamental na organização da rede de drenagem local, funcionando como zonas de dispersão do escoamento superficial.

Na porção central do município, onde se localiza a sede urbana, o relevo apresenta características mais suavizadas, com colinas arredondadas e vertentes de declividade moderada. Essa área corresponde a altitudes intermediárias, de aproximadamente 750 a 950 metros, e abriga o Ribeirão Papagaio e seus afluentes, como o Córrego Baeta. A menor declividade relativa favorece a ocupação urbana e atividades agropecuárias, embora ainda existam limitações impostas pela topografia ondulada.

Nas porções leste e nordeste do território, o relevo torna-se mais homogêneo e suavemente dissecado, com predomínio de colinas amplas e vales menos encaixados. Nessa região, destacam-se cursos d'água como o Córrego Calunga, o Córrego Salsa e o Córrego Campinho, que apresentam padrões de drenagem mais abertos e menor energia de relevo. As altitudes mais baixas concentram-se ao longo dos vales desses cursos, configurando áreas de acumulação sedimentar recente, suscetíveis a processos de inundação periódica durante eventos chuvosos mais intensos.

De modo geral, Caranaíba está inserido em uma paisagem geomorfológica diversificada, marcada pela alternância entre áreas elevadas e vales encaixados, o que influencia diretamente a dinâmica hidrológica, o uso e ocupação do solo e a suscetibilidade a processos erosivos. Essa configuração ressalta a importância do planejamento territorial adequado, especialmente no que se refere à conservação dos recursos hídricos, à estabilidade das encostas e ao manejo sustentável das atividades antrópicas.

#### **4.4. Hidrografia**

O município de Caranaíba está inserido na Bacia do Rio Doce, mais especificamente na bacia do Rio Piranga. A Bacia do Rio Doce possui uma área de drenagem de aproximadamente 86.715 km<sup>2</sup> e abriga o curso principal do Rio Doce, formado pela confluência dos rios Piranga e do Carmo, em Minas Gerais, e que percorre cerca de 850 km até desaguar no Oceano Atlântico, no município de Linhares, no Espírito Santo. Trata-

se de uma unidade hidrográfica de grande importância regional e nacional, desempenhando papel fundamental no abastecimento hídrico, na manutenção de ecossistemas e no suporte a atividades econômicas diversas.

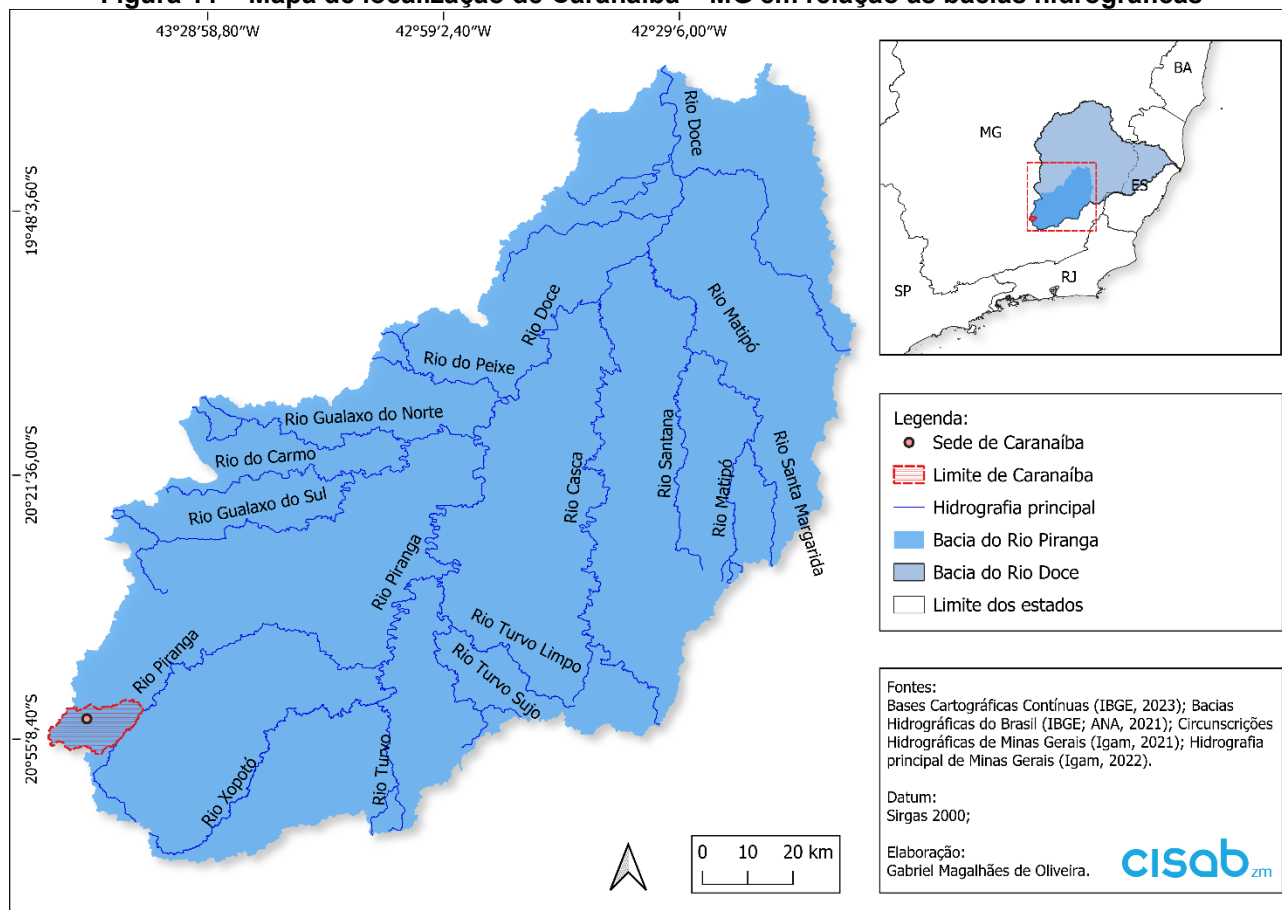
Além de sua expressiva abrangência territorial e populacional, a Bacia do Rio Doce apresenta demandas significativas sobre seus recursos hídricos. Os dados da ANA/IBGE (BHB250) indicam uma disponibilidade hídrica de aproximadamente 308 m<sup>3</sup>/s e uma população residente de aproximadamente 3,2 milhões de habitantes, com demanda total de água estimada em 51 m<sup>3</sup>/s, fortemente concentrada no abastecimento público, na irrigação agrícola e na indústria de transformação.

A Bacia do Rio Piranga se destaca como uma sub-bacia estratégica para a sustentabilidade hídrica da Zona da Mata mineira e da região de Campos das Vertentes. A bacia abriga cerca de 745 mil habitantes, com 17.926 km<sup>2</sup> de área de drenagem, abrangendo 78 municípios e sendo a segunda maior sub-bacia do Rio Doce em extensão, correspondendo a aproximadamente 20% da área total da Bacia do Rio Doce. O curso principal do rio Piranga percorre cerca de 120 km desde sua nascente na Serra da Mantiqueira até o encontro com o rio do Carmo, ponto onde passa a se chamar rio Doce.

A Figura 11 apresenta a localização da Bacia do Rio Piranga no contexto da Bacia do Rio Doce, bem como a inserção do município de Caranaíba nessa configuração hidrográfica.

Do ponto de vista hidrológico, a Bacia do Rio Piranga dispõe de uma disponibilidade hídrica de 87,17 m<sup>3</sup>/s, frente a uma demanda total de 5,23 m<sup>3</sup>/s, composta predominantemente pelo abastecimento humano urbano (1,41 m<sup>3</sup>/s), seguida pela irrigação (0,93 m<sup>3</sup>/s), pela dessedentação animal (0,79 m<sup>3</sup>/s) e pela mineração (0,67 m<sup>3</sup>/s). Além da alta demanda pelo setor industrial (0,62 m<sup>3</sup>/s), outros usos, como abastecimento rural e aquicultura, embora menos expressivos, reforçam ainda mais a complexidade da gestão hídrica. Nesse cenário, Caranaíba assume um papel de contribuição territorial à drenagem do rio Piranga por meio do Ribeirão Papagaio, principal afluente direto que percorre o município.

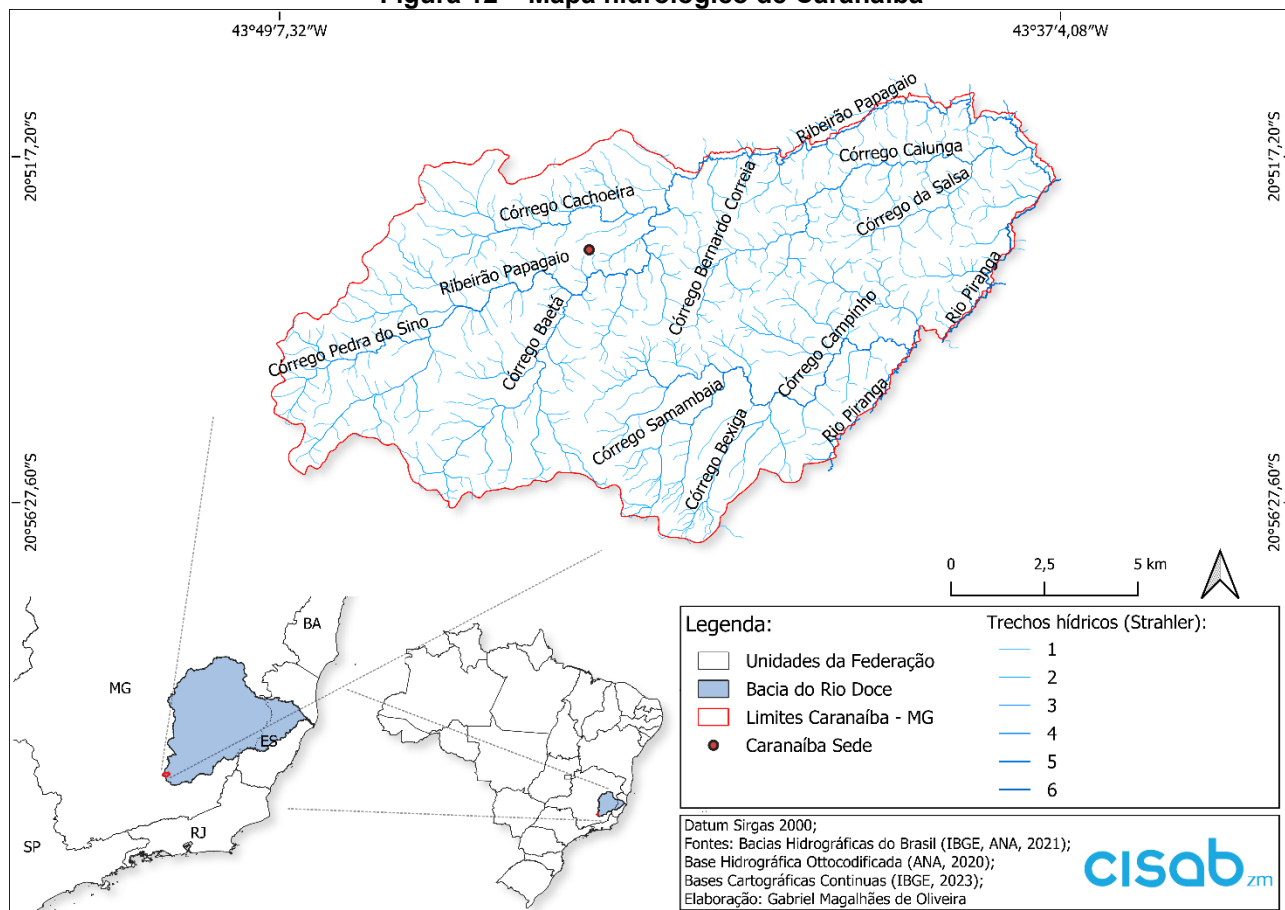
**Figura 11 – Mapa de localização de Caranaíba – MG em relação às bacias hidrográficas**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

A Figura 12 ilustra a hidrografia superficial do município de Caranaíba, com destaque para os principais cursos hídricos que estruturam a rede de drenagem regional. Na porção oeste e noroeste destacam-se o Ribeirão Papagaio e seus tributários, além do Córrego Pedra do Sino, do Córrego Baeta e do Córrego Cachoeira, compondo uma rede hidrográfica bastante ramificada e de elevada capilaridade. De maneira geral, os cursos d'água do município apresentam padrão de drenagem dendrítico, com muitos trechos hídricos de baixa ordem, os quais alimentam canais de maior hierarquia e contribuem para o escoamento superficial formador do Rio Piranga, integrante da bacia do Rio Doce.

Figura 12 – Mapa hidrológico de Caranaíba



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, os corpos hídricos superficiais de água doce são classificados conforme a qualidade requerida para seus usos preponderantes, sendo o enquadramento um dos principais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos para o estabelecimento de metas de qualidade e para o controle da poluição hídrica.

Nesse contexto, complementarmente à caracterização da rede hidrográfica do município, procedeu-se à análise do enquadramento dos corpos hídricos superficiais incidentes no território de Caranaíba, com base nas informações consolidadas no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH-DO) e no Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Circunscrição Hidrográfica do Rio Piranga (DO1), os quais incorporam os atos normativos vigentes. Em última instância, foi avaliado o conjunto de dados geoespaciais fornecido pelo Igam, referentes ao enquadramento de corpos d'água da Circunscrição Hidrográfica DO1.

O enquadramento foi estabelecido pela Deliberação Normativa CERH-MG nº 88/2023, a qual definiu classes de qualidade para 2.644 trechos distribuídos em 10 sub-

bacias, contemplando as classes Especial, Classe 1, Classe 2 e Classe 3. Destaca-se ainda que, conforme a referida deliberação, os corpos hídricos de domínio estadual não explicitamente enquadrados têm seu enquadramento definido em função da classe do trecho receptor, ressalvadas as exceções previstas para afluentes de trechos Classe 3 (que se enquadram como Classe 2) e para aqueles que deságuam em corpos hídricos de domínio da União, que possuem enquadramento baseado em forma especificada na norma.

Para o município de Caranaíba, em relação aos usos mais restritos, observa-se a predominância de trechos enquadrados como Classe 1, que correspondem às áreas de nascentes, de mananciais de abastecimento público do setor urbano municipal e de comunidades rurais isoladas, conforme é apresentado no Quadro 6.

**Quadro 6 – Enquadramento dos trechos hídricos da Bacia Hidrográfica dos afluentes mineiros do rio Piranga no município de Caranaíba – MG**

| Corpo hídrico           | Descrição do trecho                                                            | Classe   |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Ribeirão Papagaio       | Da cabeceira até o córrego sem nome                                            | Classe 1 |
| Córrego Calunga         | Da nascente até a confluência com o ribeirão Papagaio                          |          |
| Córrego Pedra do Sino   | Da cabeceira até a confluência com o ribeirão Papagaio                         |          |
| Córrego José da Costa   | Da cabeceira até a confluência com o ribeirão Papagaio                         |          |
| Córrego Conquista       | Da nascente até a confluência com o córrego José da Costa                      |          |
| Córrego Herculano       | Da cabeceira até a confluência com o ribeirão Papagaio                         |          |
| Córrego Cascavel        | Da nascente até a confluência com o ribeirão Papagaio                          |          |
| Córrego Lagoinha        | Da nascente até a confluência com o córrego Campinho                           |          |
| Córrego Catalão         | Da confluência com o córrego sem nome até a confluência com o córrego Campinho |          |
| Córrego da Salsa        | Da nascente até a confluência com o córrego Calunga                            |          |
| Córrego Bernardo Corrêa | Da nascente até a confluência com o córrego Calunga                            |          |

Fonte: PIRH-DO, 2023; Igam, 2024.

#### 4.4.1. Captações superficiais outorgadas

O município de Caranaíba dispõe de outorgas vigentes para usos de recursos hídricos superficiais, emitidas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), conforme síntese apresentada no Quadro 7. As autorizações identificadas estão inseridas na Unidade Estratégica de Gestão (UEG) 4 – Afluentes do Rio Doce. As outorgas de uso consuntivo correspondem à captação direta em corpos de água superficiais, com finalidades associadas à manutenção fluvial para fins administrativos municipais.

**Quadro 7 – Outorgas de captação superficial vigentes no município de Caranaíba – MG**

| Portaria    | Vencimento | Finalidade do uso/ modo de uso                                               | Vazão (l/s) | Meses | Tempo (h/dia) |
|-------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|---------------|
| 475124/2024 | 2027       | Captação ou Derivação em um Corpo de Água – Outro - Córrego Bernardo Correia | 1,0         | 12    | 6             |
| 475083/2024 | 2027       | Captação ou Derivação em um Corpo de Água – Outro - Córrego Bexiga           | 1,0         | 12    | 6             |
| 475126/2024 | 2027       | Captação ou Derivação em um Corpo de Água – Outro - Córrego Samambaia        | 1,0         | 12    | 6             |
| 475117/2024 | 2027       | Captação ou Derivação em um Corpo de Água – Outro - Córrego da Salsa         | 1,0         | 12    | 6             |
| 475122/2024 | 2027       | Captação ou Derivação em um Corpo de Água – Outro - Córrego Bernardo Correia | 1,0         | 12    | 6             |
| 478015/2024 | 2027       | Captação ou Derivação em um Corpo de Água – Outro - Córrego Cachoeira        | 1,0         | 12    | 6             |
| 475128/2024 | 2027       | Captação ou Derivação em um Corpo de Água - Outro                            | 1,0         | 12    | 6             |

Fonte: Portal EcoSistemas, 2026. Nota: Todas as outorgas identificadas estão em nome da Prefeitura Municipal de Caranaíba.

As outorgas superficiais identificadas possuem características semelhantes, estando todas em nome da Prefeitura Municipal de Caranaíba, com vigência até 2027, vazão autorizada de 1,0 L/s, operação de até 6 horas diárias e utilização prevista durante os 12 meses do ano. Não existem especificações adicionais que permitam caracterizar com maior detalhamento a finalidade operacional de cada autorização. Ressalta-se que essas outorgas não correspondem às captações superficiais atualmente utilizadas nos SAA diagnosticados.

#### 4.5. Hidrogeologia

O município de Caranaíba apresenta uma configuração hidrogeológica em que há ocorrência de uma diversidade litológica, com rochas como granito, monzonito e metargilito, na qual sua estrutura é formada apenas pela Província São Francisco. O território é caracterizado pela existência do Aquífero Fissural, um domínio hidrogeológico de ocorrência em todo o território do município, que condiciona a disponibilidade e a qualidade das águas subterrâneas.

Nos aquíferos fissurais, a água subterrânea é armazenada e transmitida ao longo de fraturas, falhas e zonas de cisalhamento que cortam as rochas metamórficas do Grupo Andrelândia. Essas litologias, compostas predominantemente por gnaisses, anfibolitos, xistos, migmatitos e quartzitos, possuem baixa porosidade primária, e o fluxo subterrâneo depende da conectividade entre fraturas e do grau de intemperismo das rochas.

De acordo com o Mapa Hidrogeológico da Região Sudeste (IBGE, 2015), os aquíferos fissurais incidentes no município apresentam vazões médias entre 10 e 40 m³/h.

Apesar das limitações naturais, esses sistemas exercem papel relevante na disponibilidade hídrica local.

De modo geral, a disponibilidade hídrica subterrânea de Caranaíba é classificada como baixa a moderada. O potencial de exploração depende das condições geológicas e estruturais locais, especialmente do tipo de rocha, da densidade de fraturas e das características das coberturas sedimentares. Apesar das limitações evidentes, esses sistemas desempenham função estratégica na segurança hídrica municipal.

#### **4.5.1. Captações subterrâneas outorgadas**

O município de Caranaíba dispõe de 11 outorgas de direito de uso de águas subterrâneas, emitidas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), conforme apresentado no Quadro 8.

Entre as autorizações vigentes, destacam-se aquelas destinadas ao abastecimento público, com vazões autorizadas entre 0,9 e 33,3 m³/h, compatíveis com o atendimento coletivo e contínuo de diferentes localidades do município. Observam-se, ainda, as outorgas destinadas ao consumo humano, associadas ao atendimento direto de usuários ou grupos específicos, geralmente com menores vazões e voltadas a demandas localizadas. Esse conjunto de autorizações evidencia a importância das fontes subterrâneas no atendimento das demandas de abastecimento em Caranaíba.

**Quadro 8 – Outorgas de captação subterrânea vigentes no município de Caranaíba**

| <b>Portaria</b>    | <b>Vencimento</b> | <b>Localidade</b> | <b>Finalidade do uso/ modo de uso</b>                            | <b>Vazão (m³/h)</b> | <b>Tempo (h/dia)</b> |
|--------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|
| 20.05.0000912.2024 | 2034              | Calunga           | Consumo humano / abastecimento de Pequenos Núcleos Populacionais | 2                   | 7:12                 |
| 20.01.0017245.2025 | 2035              | Quadra            | Abastecimento público / exploração de água subterrânea           | 16                  | 12                   |
| 399271.2023        | 2026              | Escola            | Consumo humano / exploração de Água subterrânea                  | 4                   | 0:30                 |
| 20.01.0013256.2026 | 2056              | Olaria            | Abastecimento público / exploração de Água subterrânea           | 33,34               | 16                   |
| 20.05.0002670.2026 | 2036              | Fernandes         | Consumo humano / Abastecimento de Pequenos Núcleos Populacionais | 5,4                 | 16                   |
| 20.05.0000913.2024 | 2034              | Vargem da Roseira | Consumo humano / Abastecimento de Pequenos Núcleos Populacionais | 2                   | 08:36                |
| 20.05.0034629.2026 | 2036              | Grutamontes       | Consumo humano / Abastecimento de Pequenos Núcleos Populacionais | 1,8                 | 16                   |
| 20.05.0034664.2026 | 2036              | Bernardo Corrêa   | Consumo humano / Abastecimento de Pequenos Núcleos Populacionais | 2,99                | 16                   |

|                        |      |                    |                                                                     |      |    |
|------------------------|------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|------|----|
| 20.05.0034983.<br>2026 | 2036 | Bernardo<br>Corrêa | Consumo humano / Abastecimento<br>de Pequenos Núcleos Populacionais | 0,94 | 16 |
| 20.05.0042198.<br>2026 | 2036 | Campinho           | Consumo humano / Abastecimento<br>de Pequenos Núcleos Populacionais | 0,97 | 16 |
| 20.05.0042215.<br>2026 | 2036 | Água Santa         | Consumo humano / Abastecimento<br>de Pequenos Núcleos Populacionais | 0,9  | 16 |

Fonte: Portal EcoSistemas, 2026

Além das outorgas para os usos vigentes, destacam-se ainda outras quatro outorgas emitidas pelo IGAM para autorização de perfuração de poço tubular no município de Caranaíba (Quadro 9).

**Quadro 9 – Outorgas de autorização de perfuração de poços tubulares em Caranaíba**

| Portaria               | Vencimento | Finalidade do uso / modo de uso                                      | Localidade               |
|------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 20.01.0001116.<br>2024 | 2025       | Autorização de Perfuração de Poço Tubular /<br>abastecimento público | Caranaíba -<br>Fernandes |
| 20.01.0009132.<br>2025 | 2026       | Autorização de Perfuração de Poço Tubular /<br>abastecimento público | Caranaíba -<br>Cachoeira |
| 20.01.0049192.<br>2025 | 2026       | Autorização de Perfuração de Poço Tubular /<br>Consumo Humano        | Caranaíba -<br>Fernandes |
| 20.01.0049193.<br>2025 | 2026       | Autorização de Perfuração de Poço Tubular /<br>Consumo Humano        | Caranaíba -<br>Fernandes |

Fonte: Portal EcoSistemas, 2026. Todas as outorgas identificadas estão em nome da Prefeitura Municipal de Caranaíba.

#### **4.6. Uso e ocupação do solo**

O conhecimento sobre a cobertura e o uso da terra constitui um elemento fundamental para o planejamento territorial e a gestão dos serviços de saneamento básico, pois permite compreender as formas de ocupação do espaço, a distribuição das atividades econômicas e a relação entre o ambiente natural e as infraestruturas existentes.

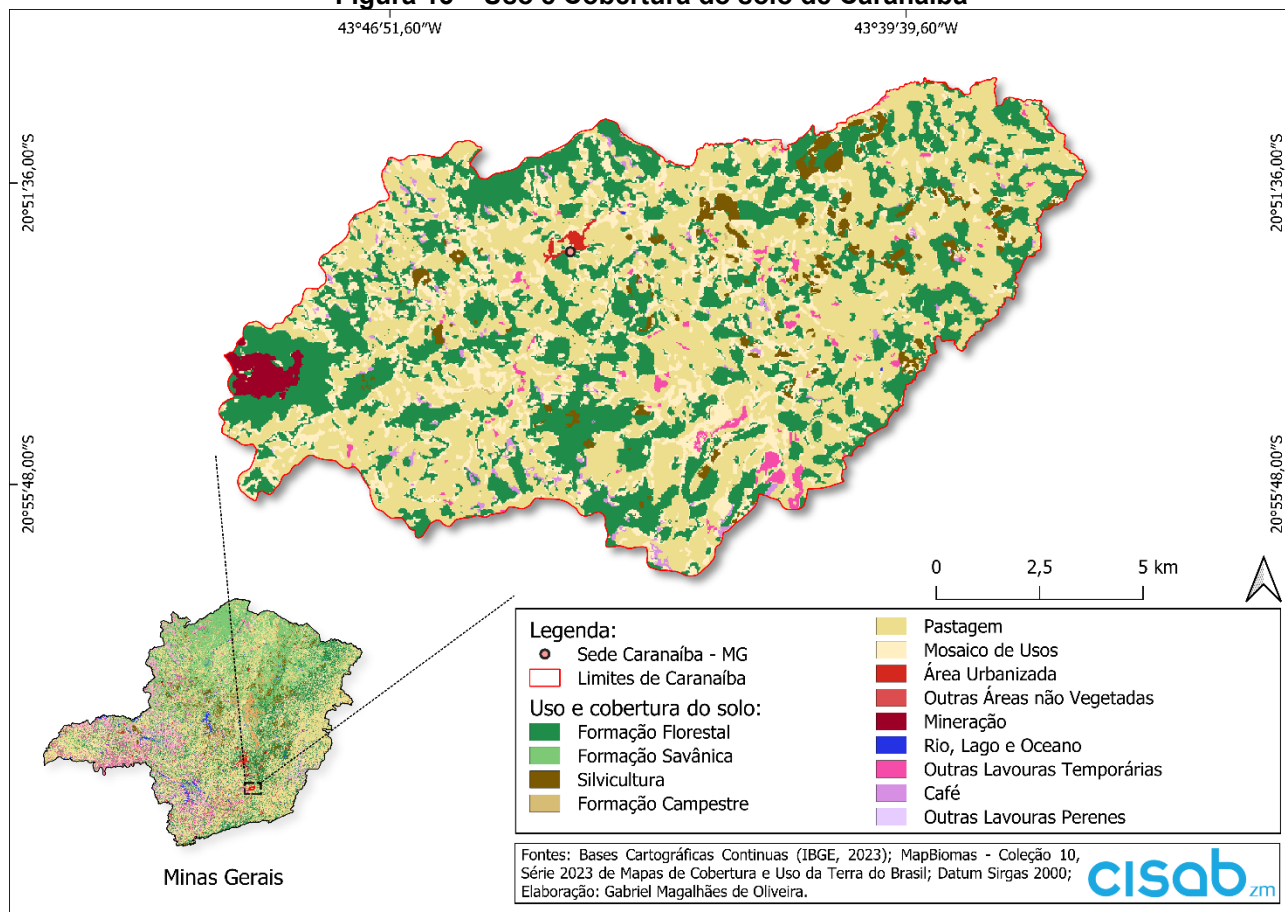
A Figura 13 ilustra a distribuição espacial do uso e cobertura da terra no município de Caranaíba – MG, para o ano de referência de 2024. A caracterização baseia-se nos dados da Coleção 10 do MapBiomas, que disponibiliza mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil, com resolução espacial de 30 metros.

O Quadro 10 sistematiza a evolução das principais classes de uso e cobertura da terra no município entre 2016 e 2024, permitindo identificar as tendências de expansão, redução ou estabilidade observadas ao longo do período.

O município de Caranaíba apresenta uma configuração territorial majoritariamente rural, marcada pela presença de pastagens, formações florestais nativas, áreas de

silvicultura e um expressivo mosaico de usos, que combina diferentes formas de ocupação agropecuária e cobertura vegetal. Em 2024, as pastagens constituíam a classe de maior extensão territorial, seguidas pelas formações florestais e pelo mosaico de usos, que, conjuntamente, representavam a maior parte da superfície municipal.

**Figura 13 – Uso e Cobertura do solo de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

**Quadro 10 – Uso e ocupação do solo em Caranaíba**

| Ano                        | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Rio, Lago e Oceano         | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 2,0    | 1,0    | 2,0    | 1,0    | 0,6    | 2,0    |
| Pastagem                   | 6638,0 | 6787,0 | 6942,0 | 6976,0 | 6985,0 | 6972,0 | 6931,0 | 6950,0 | 7043,0 |
| Mosaico de Usos            | 3399,0 | 3287,0 | 3125,0 | 3101,0 | 3084,0 | 3079,0 | 3075,0 | 3023,0 | 2911,0 |
| Silvicultura               | 433,0  | 430,0  | 429,0  | 433,0  | 442,0  | 445,0  | 446,0  | 447,0  | 452,0  |
| Lavoura Temporária         | 76,0   | 99,0   | 117,0  | 133,0  | 151,0  | 169,0  | 193,0  | 186,0  | 188,0  |
| Lavoura Perene             | 1,0    | 1,0    | 1,0    | 0,9    | 3,0    | 3,0    | 3,0    | 3,0    | 3,0    |
| Outras Áreas Não Vegetadas | 2,0    | 2,0    | 1,0    | 1,0    | 1,0    | 1,0    | 1,0    | 1,0    | 2,0    |
| Área Urbanizada            | 33,0   | 33,0   | 34,0   | 34,0   | 32,0   | 33,0   | 33,0   | 33,0   | 34,0   |
| Mineração                  | 112,0  | 112,0  | 112,0  | 112,0  | 130,0  | 132,0  | 141,0  | 153,0  | 153,0  |
| Formação Savânica          | 8,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    |
| Café                       | 158,0  | 162,0  | 164,0  | 167,0  | 170,0  | 169,0  | 169,0  | 169,0  | 169,0  |

|                    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Formação Florestal | 5114,0 | 5056,0 | 5047,0 | 5015,0 | 4979,0 | 4974,0 | 4985,0 | 5014,0 | 5023,0 |
| Formação Campestre | 17,0   | 17,0   | 14,0   | 14,0   | 11,0   | 11,0   | 11,0   | 11,0   | 11,0   |

Fonte: MapBiomas, Coleção 10, Série 2024; Nota: Os dados estão apresentados em hectares (ha);

Entre as categorias mapeadas, as pastagens passaram de aproximadamente 6,6 mil hectares, em 2016, para pouco mais de 7 mil hectares, em 2024, apesar de pequenas oscilações ao longo da série. Esse crescimento, de aproximadamente 6%, ocorre paralelamente à redução do mosaico de usos, que passou de 3.399 para 2.911 hectares no mesmo período, indicando uma reorganização gradual das formas de ocupação agropecuária do território.

As formações florestais representam o segundo maior grupo, com aproximadamente 5 mil hectares em 2024, apresentando relativa estabilidade ao longo do período, embora com redução entre 2016 e 2021 e pequena recuperação nos anos mais recentes. As formações campestres apresentaram redução de 17 hectares, em 2016, para 11 hectares, em 2024, enquanto as formações savânicas permaneceram em cerca de 5 hectares a partir de 2017.

Entre os usos antrópicos, observa-se expansão gradual da silvicultura, que passou de 433 hectares, em 2016, para 452 hectares, em 2024. As lavouras temporárias também apresentaram crescimento expressivo, passando de 76 para 188 hectares no período, enquanto as lavouras perenes permaneceram pouco representativas, variando de 1 para 3 hectares. O cultivo de café, apresentado separadamente pelo MapBiomas, manteve-se relativamente estável nos anos mais recentes, ocupando aproximadamente 169 hectares em 2024.

Também se destaca o aumento das áreas associadas à mineração, que passaram de 112 hectares, em 2016, para 153 hectares, em 2024, indicando ampliação dessa classe de uso no território municipal.

A área urbanizada apresentou pouca variação ao longo da série, passando de 33 hectares, em 2016, para 34 hectares, em 2024. Os dados indicam, portanto, relativa estabilidade da superfície classificada como urbanizada pelo MapBiomas no período analisado. As demais áreas não vegetadas também permaneceram pouco expressivas.

De maneira geral, a série histórica evidencia uma estrutura territorial relativamente estável, porém acompanhada de alterações graduais nas formas de uso da terra,

principalmente pelo aumento das pastagens, das lavouras temporárias e das áreas de mineração, associado à redução do mosaico de usos. As formações florestais, por sua vez, mantiveram participação expressiva no território e apresentaram variações relativamente pequenas ao longo do período. Essas informações contribuem para a compreensão das dinâmicas territoriais do município e constituem subsídio para o planejamento das ações de saneamento básico, especialmente aquelas relacionadas à proteção de mananciais, ao abastecimento de água, ao manejo das águas pluviais e à ocupação de áreas rurais.

#### **4.7. Unidades de Conservação Ambiental**

O município de Caranaíba não abriga Unidades de Conservação instituídas no seu território, assim como não há ocorrência dessas áreas nos municípios limítrofes. Essa ausência reflete em uma maior necessidade de proteção de ecossistemas naturais na região, especialmente diante do cenário de expansão de usos antrópicos, observado no perfil de uso e ocupação do solo. Essas áreas fortalecem a resiliência ambiental do município, oferecendo suporte à conservação da biodiversidade, à regulação do regime hídrico e à promoção de um turismo de natureza sustentável.

#### **4.8. Áreas suscetíveis a deslizamento de terra**

A avaliação das áreas suscetíveis a deslizamentos de terra no município de Caranaíba foi realizada a partir do uso de bases de dados espaciais, combinando informações físico-ambientais e padrões de ocupação. Para realizar essa análise, foi utilizado o modelo de suscetibilidade a deslizamentos de terra desenvolvido pelo MapBiomass.

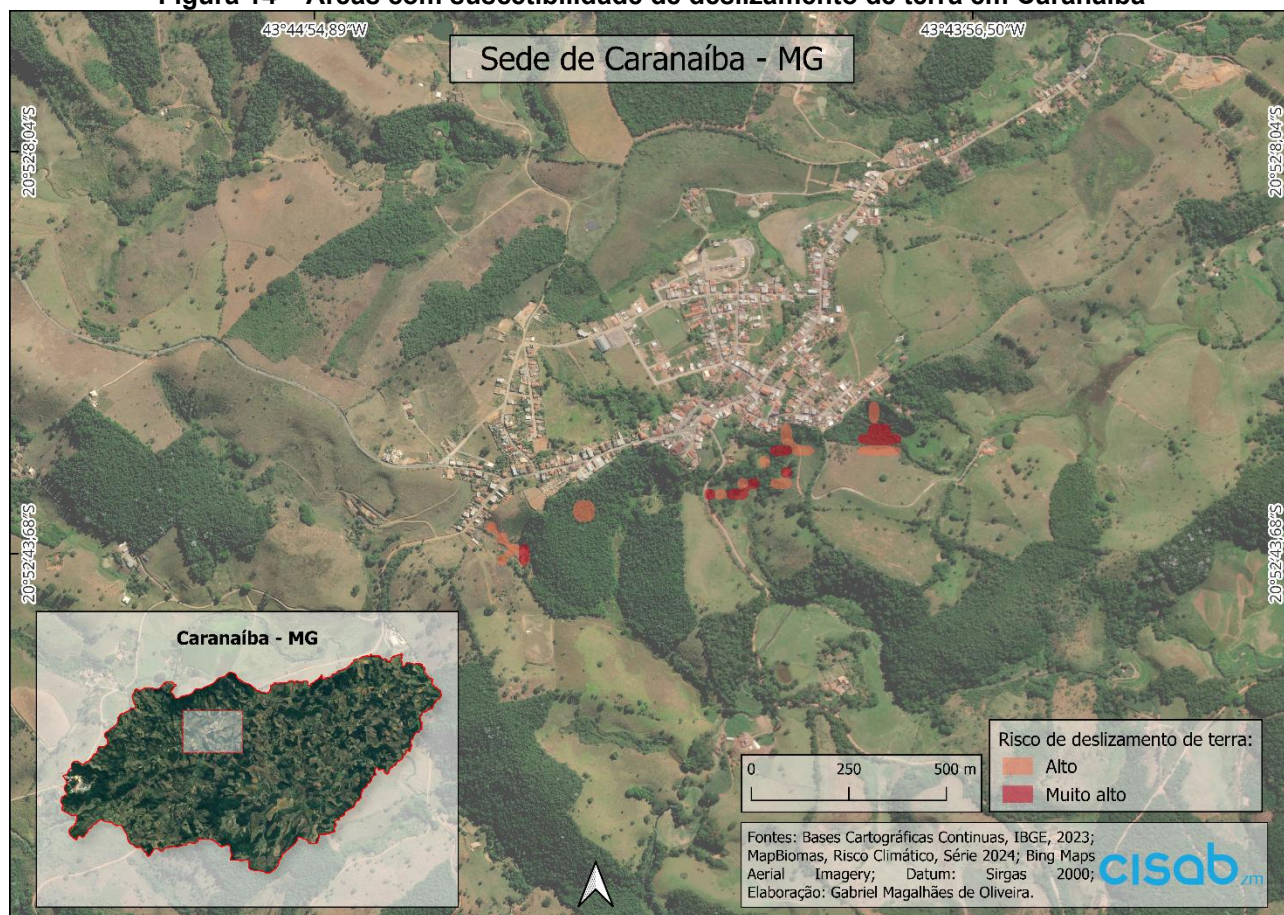
O modelo resulta da integração de dados de litologia, tipo de solo, declividade, curvatura do terreno e cobertura e uso da terra — reclassificados segundo seu potencial de instabilidade e refinados a partir de índices topográficos específicos. Além disso, o modelo incorpora variáveis de convergência de fluxo e de energia potencial das vertentes, permitindo diferenciar setores de erosão acelerada, acumulação e instabilidade em taludes.

Essa abordagem permite identificar setores naturalmente predispostos à movimentação de massa, sobretudo encostas com elevada declividade, presença de solos residuais espessos, áreas convexas mal drenadas e cortes ou aterros modificados pela ação humana. O modelo considera apenas as áreas onde há ocupação urbana consolidada

ou presença de edificações, garantindo que as zonas demarcadas correspondam efetivamente a setores com risco potencial.

A Figura 19 ilustra as zonas classificadas como de suscetibilidade alta e muito alta no município de Caranaíba, destacando a coincidência entre esses setores e as áreas efetivamente ocupadas.

**Figura 14 – Áreas com suscetibilidade de deslizamento de terra em Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

A análise demonstra que, embora a maior parte da área urbana de Caranaíba esteja inserida em um contexto de baixa suscetibilidade a deslizamentos de terra, existem setores sob alta suscetibilidade de deslizamento delimitados em encostas próximas a algumas residências situadas na Rua Luís Gabriel Silva, seguindo a delimitação do núcleo urbano até a Rua Pref. Geraldo Henriques Pereira. Torna-se evidente, portanto, que a combinação entre características naturais do terreno e uma eventual expansão da ocupação para áreas inadequadas, poderá representar um potencial risco à população. Esses setores requerem vigilância permanente, integração com o plano municipal de redução de riscos, geotecnia aplicada e ações de educação comunitária.

#### **4.8.1. Domicílios em áreas suscetíveis a deslizamentos de terra**

Com o objetivo de qualificar a análise das áreas suscetíveis a deslizamentos de terra no perímetro urbano na região da sede de Caranaíba, procedeu-se à identificação espacial dos domicílios potencialmente expostos a esse tipo de risco. Para tanto, foram utilizadas as coordenadas geográficas dos endereços constantes na base de dados do Censo Demográfico de 2022, disponibilizada pelo IBGE, que incorpora a Base de Endereços para Fins Estatísticos (BEFE). Essa base constitui um cadastro georreferenciado dos endereços do território nacional, estruturado a partir de levantamentos de campo, atualização cartográfica e procedimentos de geocodificação (IBGE, 2024). A partir dessa base, foi realizada a espacialização dos pontos correspondentes aos domicílios recenseados no perímetro urbano da sede municipal.

Em seguida, procedeu-se ao cruzamento espacial entre esses pontos e as áreas classificadas como de alta e muito alta suscetibilidade a deslizamentos de terra, conforme delimitadas na etapa anterior, sob a ótica do modelo do MapBiomas.

Como resultado, não foram identificadas edificações georreferenciadas em áreas classificadas como de alta ou muito alta suscetibilidade a deslizamentos de terra em Caranaíba.

Estes resultados devem ser interpretados à luz das limitações metodológicas da análise. A identificação das áreas potencialmente afetadas baseou-se na sobreposição entre os setores de suscetibilidade e a base de endereços do Censo Demográfico de 2022, não contemplando inspeções de campo detalhadas, avaliações das condições estruturais das edificações ou estudos geotécnicos específicos. Dessa forma, a ausência de domicílios identificados em áreas suscetíveis não deve ser interpretada como evidência da inexistência de ocupações expostas ao risco, uma vez que a escala dos dados utilizados e as limitações inerentes à obtenção das coordenadas de cada domicílio podem não representar integralmente a realidade local.

Apesar dessas limitações, a metodologia adotada permite uma aproximação consistente da exposição das edificações às áreas suscetíveis a deslizamentos de terra, constituindo subsídio relevante para a identificação de setores prioritários, principalmente sob o viés de ocupação do solo periurbano e expansão horizontal.

#### **4.9. Áreas susceptíveis a inundação, alagamento ou enxurrada**

A identificação das áreas suscetíveis à inundação, ao alagamento e às enxurradas no município de Caranaíba foi realizada a partir da aplicação do modelo HAND (*Height Above Nearest Drainage*), metodologia amplamente utilizada para análise de suscetibilidade hidrológica por representar a diferença altimétrica entre cada ponto do terreno e o curso hídrico mais próximo. O modelo foi gerado com o *software* HAND Model, desenvolvido pelo INPE/CCST, a partir de um Modelo Digital de Elevação (Copernicus DEM 30 m), obtido via plugin *OpenTopography* no *software* QGIS.

A metodologia envolve a construção de uma rede de drenagem coerente, a partir da qual se determina, para cada célula do terreno, o caminho de escoamento até o curso hídrico mais próximo. Com essa rede estabelecida, a altitude do canal é utilizada como cota de referência, subtraindo-se esse valor da altitude de cada ponto do relevo. O resultado é uma superfície normalizada, em que cada pixel expressa sua altura relativa ao talvegue próximo, permitindo distinguir áreas com maior probabilidade de acúmulo de água, ou escoamento concentrado. A partir dessa superfície normalizada, foram definidas classes de suscetibilidade à inundação, destacando-se zonas de alto e muito alto potencial de inundação, alagamento ou enxurradas.

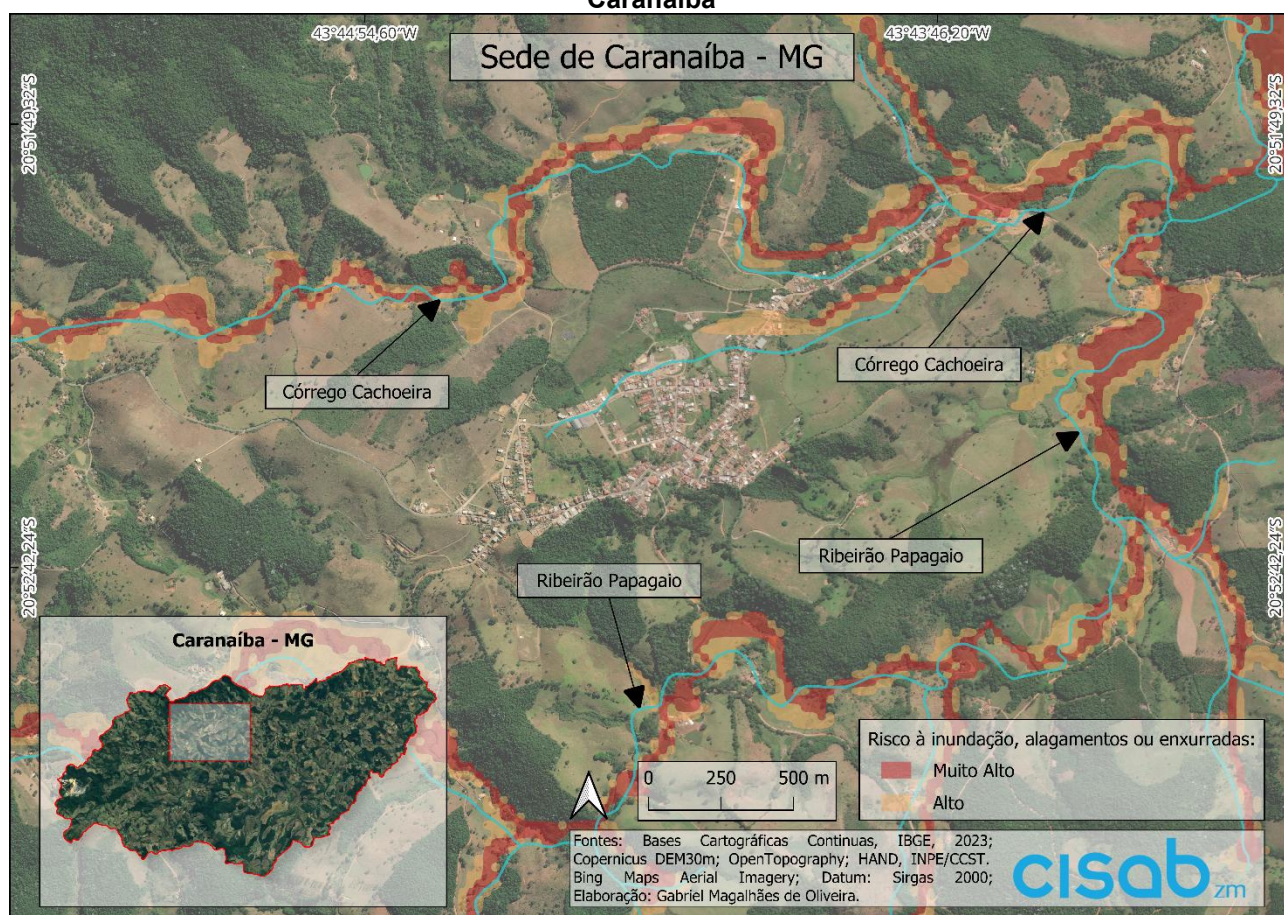
A interpretação das classes foi complementada com imagens aéreas de alta resolução (*Bing Maps Aerial Imagery*), que permitem verificar a presença de áreas urbanizadas, loteamentos e vias implantadas em planícies fluviais ou margens de drenagens secundárias, garantindo maior realismo ao diagnóstico e evitando interpretações baseadas apenas na morfometria do terreno. Assim, o mapeamento combina de forma integrada a geometria do relevo e a ocupação efetiva do território.

A aplicação do modelo HAND, embora amplamente difundida para análises preliminares de suscetibilidade hidrológica, apresenta limitações inerentes à sua abordagem. A resolução espacial do Modelo Digital de Elevação pode não representar adequadamente feições topográficas de pequena escala, especialmente em áreas urbanizadas, onde elementos de intervenções antrópicas influenciam significativamente o comportamento do escoamento. Adicionalmente, o método baseia-se predominantemente em parâmetros morfométricos, não incorporando variáveis hidrológicas e hidráulicas dinâmicas, como intensidade, duração e distribuição temporal das precipitações. Assim, os resultados apresentados devem ser interpretados como indicativos de suscetibilidade.

A Figura 15 ilustra as áreas sujeitas à suscetibilidade de inundação, alagamento ou enxurradas na sede de Caranaíba. O padrão espacial evidenciado mostra que as áreas de muito alta suscetibilidade concentram-se nas porções mais rebaixadas do vale do Ribeirão Papagaio e do Córrego Cachoeira, majoritariamente ao longo do eixo adjacente ao setor urbano principal, onde a mancha construída avança sobre superfícies planas adjacentes ao canal.

As zonas classificadas como de alta suscetibilidade acompanham talvegues menores, onde o relevo canaliza o escoamento superficial para o fundo de vale, favorecendo possíveis enxurradas rápidas e transbordamentos localizados, sobretudo em episódios de chuva intensa.

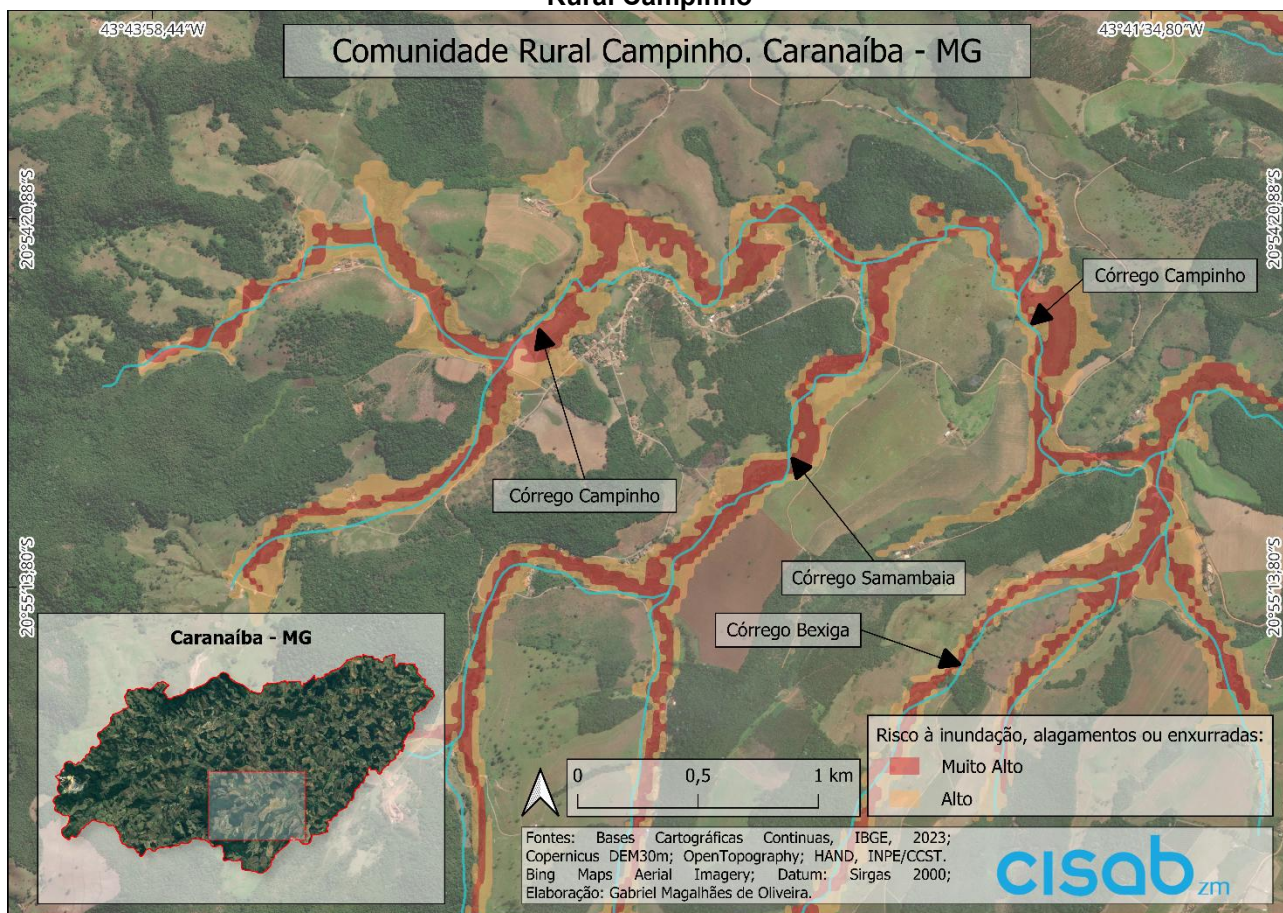
**Figura 15 – Áreas com suscetibilidade de inundação, alagamento ou enxurradas na sede de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

A Figura 16 apresenta a espacialização das áreas suscetíveis na Comunidade Rural de Campinho, evidenciando a concentração das zonas de maior suscetibilidade ao longo do Córrego Campinho, especialmente na porção centro-sul do município. Nessas áreas, a presença de edificações implantadas próximas à calha do trecho hídrico pode restringir a seção de escoamento, potencializando episódios de alagamento.

**Figura 16 – Áreas com suscetibilidade de inundação, alagamento ou enxurradas na Comunidade Rural Campinho**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Embora não tenham sido registrados episódios de inundação no município, a detecção dessas áreas é fundamental para orientar a expansão urbana e a ocupação futura, subsidiando o planejamento territorial e a adoção de medidas preventivas que reduzam a exposição da infraestrutura e da população a riscos associados a inundações, alagamentos e enxurradas.

#### **4.9.1. Domicílios em áreas suscetíveis a inundação alagamento ou enxurrada**

Com o objetivo de complementar a análise das áreas suscetíveis à inundação, ao alagamento e às enxurradas no município de Caranaíba, procedeu-se à identificação espacial dos edifícios potencialmente expostos a esses eventos no município. A análise foi realizada a partir do cruzamento espacial entre os domicílios recenseados, segundo a Base de Endereços para Fins Estatísticos (BEFE), provenientes do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024), e as áreas com alta e muito alta susceptibilidade à inundação, alagamento ou enxurrada, conforme delimitadas previamente com o uso do modelo HAND. Esse procedimento permitiu identificar os domicílios inseridos em cotas altimétricas críticas em

relação à rede de drenagem natural, especialmente em planícies fluviais, fundos de vale e áreas sujeitas ao escoamento concentrado.

Foram identificadas 213 edificações em áreas classificadas como de alta ou muito alta suscetibilidade à inundação, alagamento ou enxurradas, o que corresponde a 10,75% do total de edificações mapeadas no município.

O Quadro 11 apresenta a distribuição desses domicílios segundo a tipologia de uso e a localização em áreas urbanas e rurais, permitindo uma leitura mais detalhada do padrão de exposição.

**Quadro 11** – Quantidade de domicílios em áreas susceptíveis a inundação alagamentos ou enxurrada em Caranaíba – MG

| Tipologia                             | Quantidade total | Em área de risco de inundação, alagamentos ou enxurradas |              |             |             |            |             |
|---------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|                                       |                  | Total                                                    | %            | Área urbana | %           | Área Rural | %           |
| Domicílio particular                  | 1.486            | 159                                                      | 10,70        | 15          | 1,01        | 144        | 9,69        |
| Estabelecimento agropecuário          | 248              | 42                                                       | 16,93        | 0           | 0           | 42         | 16,93       |
| Estabelecimento de ensino             | 7                | 1                                                        | 14,29        | 0           | 0           | 1          | 14,29       |
| Estabelecimento de saúde              | 4                | 0                                                        | 0            | 0           | 0           | 0          | 0           |
| Estabelecimento de outras finalidades | 120              | 4                                                        | 3,33         | 3           | 2,50        | 1          | 0,83        |
| Edificação em construção              | 103              | 6                                                        | 5,82         | 2           | 1,94        | 4          | 3,88        |
| Estabelecimento religioso             | 13               | 1                                                        | 7,69         | 0           | 0           | 1          | 7,69        |
| <b>Total</b>                          | <b>1.981</b>     | <b>213</b>                                               | <b>10,75</b> | <b>20</b>   | <b>1,01</b> | <b>193</b> | <b>9,74</b> |

Fonte: CISAB ZM, 2026; Censo de 2022 (IBGE, 2026).

Do ponto de vista metodológico, é fundamental reconhecer que os resultados obtidos a partir da aplicação do modelo HAND devem ser interpretados como uma análise preliminar de suscetibilidade, estando sujeitos a limitações inerentes à sua concepção e às bases de dados utilizadas.

O método baseia-se exclusivamente em parâmetros morfométricos derivados do Modelo Digital de Elevação, sendo fortemente dependente de sua resolução espacial. No caso do uso do Copernicus DEM (30 m), há limitação na representação de feições de pequena escala, especialmente em áreas urbanizadas, onde intervenções antrópicas influenciam significativamente o escoamento. Adicionalmente, o método não incorpora variáveis hidrológicas e hidráulicas dinâmicas — como intensidade e duração das chuvas,

infiltração ou capacidade da rede de drenagem —, não simulando o comportamento real dos eventos.

Além disso, o modelo não considera a localização, características e condições operacionais das infraestruturas de drenagem implantadas, como galerias pluviais, dispositivos de captação, canais e obras de controle hidráulico. Nesse sentido, a ausência de uma base de dados georreferenciada dessas estruturas limita a capacidade de avaliação mais precisa do comportamento do sistema e, conseqüentemente, a proposição de intervenções estruturais adequadas.

Dessa forma, os resultados devem ser compreendidos como uma aproximação da suscetibilidade e da exposição potencial das edificações, adequada para fins de planejamento e priorização de localidades para análises mais detalhadas. Recomenda-se, portanto, sua complementação com levantamentos de campo, modelagem hidrológico-hidráulica e, especialmente, com a sistematização de um cadastro técnico georreferenciado das infraestruturas de drenagem existentes, de modo a conferir maior robustez às análises e às futuras propostas de intervenção.

## **5. Aspectos Demográficos e Socioeconômicos**

### **5.1. Características Socioeconômicas**

#### **5.1.1. Desempenho e Relevância Econômica**

A economia de Caranaíba apresenta pequena dimensão em termos absolutos, característica relacionada, entre outros fatores, ao reduzido porte populacional do município. Para analisar sua dinâmica econômica, foram considerados o Produto Interno Bruto (PIB), o PIB per capita e a composição do Valor Adicionado Bruto (VAB), indicadores que permitem avaliar a evolução da produção municipal e identificar as atividades com maior participação na geração de riqueza.

A análise da evolução do Produto Interno Bruto (PIB) real de Caranaíba, a preços constantes de 2010, demonstra uma trajetória inicial de crescimento, seguida por um período prolongado de relativa estabilidade e baixo dinamismo econômico.

O PIB real passou de aproximadamente R\$ 15,44 milhões, em 2010, para R\$ 20,16 milhões, em 2023, representando crescimento acumulado de 30,6%. Entretanto, essa expansão concentrou-se entre 2010 e 2013, quando o indicador cresceu, em média, 9,4% ao ano e alcançou R\$ 20,21 milhões. A partir de então, o PIB real apresentou oscilações pouco expressivas, mantendo-se entre R\$ 18,61 milhões e R\$ 20,56 milhões.

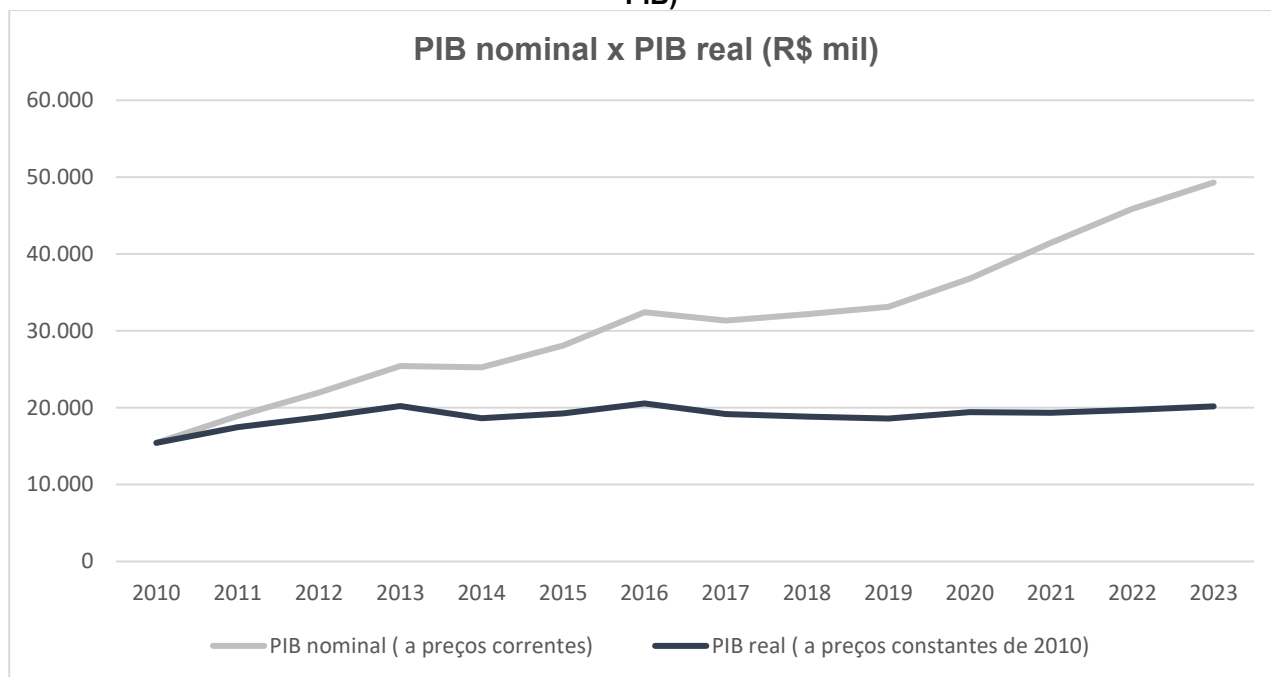
Em 2023, o PIB real permaneceu 1,9% abaixo do maior valor da série, registrado em 2016, e praticamente no mesmo patamar observado em 2013. Os resultados indicam que, apesar do crescimento verificado em valores nominais, a economia municipal apresentou pouca expansão real ao longo da última década, conforme ilustrado na Figura 17.

Em valores correntes, o PIB de Caranaíba alcançou R\$ 49,31 milhões em 2023. A diferença entre a evolução nominal e real demonstra que parcela relevante do crescimento monetário registrado no período decorreu da variação dos preços, sem correspondência proporcional na expansão efetiva da economia municipal.

A decomposição do Valor Adicionado Bruto (VAB) revela uma economia predominantemente terciária, sobretudo em razão da elevada participação da administração pública. Entre 2010 e 2021, as atividades de administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social responderam por mais da metade do VAB

municipal em todos os anos analisados, embora sua participação tenha diminuído de 57,1% para 51,1%.

**Figura 17 – Evolução do PIB de Caranaíba – R\$ mil a preços constantes de 2010 (deflator implícito do PIB)**



Fonte: IBGE, 2026. Elaboração própria.

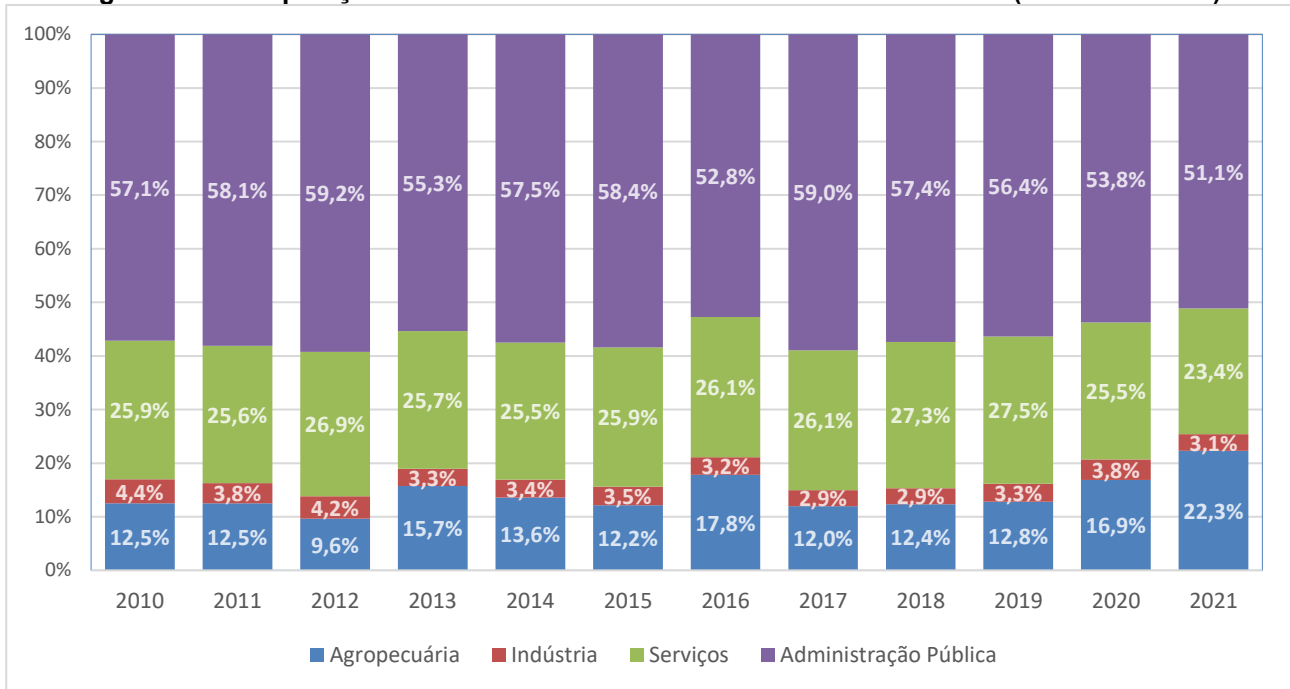
No mesmo período, a agropecuária ampliou sua participação de 12,5% para 22,3%, adquirindo maior relevância na estrutura produtiva municipal. Em sentido contrário, a participação dos serviços privados recuou de 25,9% para 23,4%, enquanto a indústria permaneceu pouco representativa, passando de 4,4% para 3,1%.

Em 2021, os serviços privados e a administração pública responderam, conjuntamente, por 74,5% do VAB de Caranaíba, seguidos pela agropecuária, com 22,3%, e pela indústria, com 3,1%. Os resultados demonstram a importância das atividades terciárias para a economia local, especialmente da administração pública, ao mesmo tempo que indicam o crescimento da participação relativa da agropecuária.

No contexto estadual, Caranaíba caracteriza-se como uma economia de pequeno porte. Em 2023, o município respondeu por aproximadamente 0,005% do PIB de Minas Gerais, ocupando a 826ª posição entre os 853 municípios mineiros em relação ao PIB total.

No mesmo ano, o PIB per capita de Caranaíba foi de R\$ 16.810,92, equivalente a 35,5% do indicador estadual, de R\$ 47.321,23. No ranking de Minas Gerais, o município ocupou a 691ª posição entre os 853 municípios.

**Figura 18 – Composição setorial do Valor Adicionado Bruto de Caranaíba (% do VAB total)**



Fonte: IBGE, 2026. Elaboração própria.

A comparação regional também evidencia o reduzido nível de produção por habitante. Entre os 12 municípios que compõem a Microrregião de Barbacena, Caranaíba apresentou o terceiro menor PIB per capita, posicionando-se à frente apenas de Capela Nova e Senhora dos Remédios. O indicador municipal ficou 31,1% abaixo da mediana microrregional, calculada em R\$ 24.393,19.

Esses resultados indicam que Caranaíba apresenta reduzida participação na economia estadual e baixo nível de produção por habitante, inclusive quando comparado a municípios de seu contexto microrregional (Quadro 12).

**Quadro 12 – Posicionamento econômico de Caranaíba no contexto estadual e regional (2023)**

| Indicador                                    | Caranaíba     | Microrregião de Barbacena  | Minas Gerais  |
|----------------------------------------------|---------------|----------------------------|---------------|
| PIB per capita (R\$/hab.)                    | R\$ 16.810,92 | R\$ 24.393,19 <sup>1</sup> | R\$ 47.321,23 |
| Participação no PIB estadual (%)             | 0,005%        | -                          | -             |
| Posição no ranking estadual (PIB)            | 826º de 853   | -                          | -             |
| Posição no ranking estadual (PIB per capita) | 691º de 853   | -                          | -             |
| Posição microrregional ( PIB per capita)     | 10º de 12     | -                          | -             |

Nota: <sup>1</sup> Mediana do PIB per capita dos municípios da Microrregião de Barbacena (Alfredo Vasconcelos, Antônio Carlos, Barbacena, Barroso, Capela Nova, Caranaíba, Carandaí, Desterro do Melo, Ibertioga, Ressaquinha, Santa Bárbara do Tugúrio, Senhora dos Remédios).

Fonte: IBGE, 2026. Elaboração própria.

### **5.1.2. Desenvolvimento e aspectos sociais**

A análise econômica de Caranaíba pode ser complementada pela avaliação de indicadores sociais, permitindo compreender as condições do município nas áreas de educação, saúde, emprego e renda. Uma das ferramentas utilizadas para essa finalidade é o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)<sup>1</sup>, publicado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN).

O IFDM é composto por três dimensões, Educação, Saúde e Emprego e Renda, que, em conjunto, formam o índice geral. Seus valores variam de 0 a 1, sendo que resultados mais próximos de 1 indicam maior nível de desenvolvimento. A FIRJAN adota as seguintes faixas de classificação:

- Municípios com IFDM entre 0,0 e 0,4 –desenvolvimento **crítico**;
- Municípios com IFDM entre 0,4 e 0,6 – **baixo** desenvolvimento;
- Municípios com IFDM entre 0,6 e 0,8 – desenvolvimento **moderado**;
- Municípios com IFDM entre 0,8 e 1,0 – **alto** desenvolvimento.

A Figura 19 apresenta a evolução do IFDM geral e de suas três dimensões em Caranaíba entre 2013 e 2023.

Os resultados demonstram uma trajetória irregular do desenvolvimento municipal. O IFDM geral passou de 0,4338, em 2013, para 0,5191, em 2023, permanecendo na faixa de baixo desenvolvimento. Ao longo da série, o indicador alcançou seu maior valor em 2022, com 0,5331, mas apresentou pequena redução no ano seguinte. Em 2015 e 2017, o município chegou a registrar nível crítico de desenvolvimento, enquanto nos demais anos permaneceu na faixa de baixo desenvolvimento.

A Educação apresentou a evolução mais favorável entre as dimensões analisadas, especialmente a partir de 2020. Em 2023, o indicador alcançou 0,6281, ingressando na faixa de desenvolvimento moderado e constituindo o melhor resultado do município naquele ano.

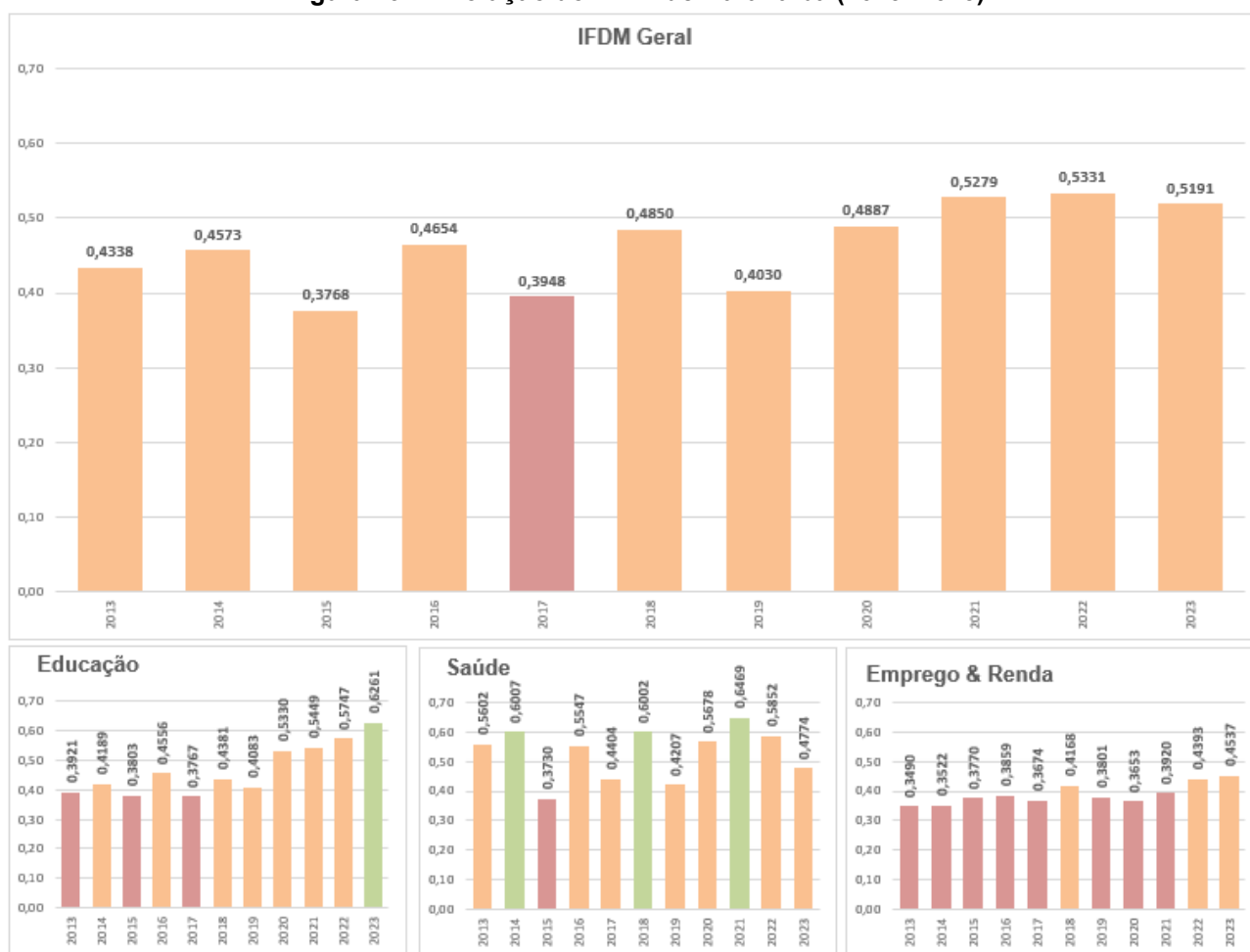
---

<sup>1</sup> Mais detalhes sobre os resultados e metodologia podem ser acessados em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/downloads/>. Último acesso em 08/04/2026.

A dimensão Saúde, por outro lado, apresentou acentuadas oscilações ao longo do período. Após alcançar 0,6469 em 2021, resultado classificado como desenvolvimento moderado, o indicador recuou para 0,5852 em 2022 e para 0,4774 em 2023, retornando à faixa de baixo desenvolvimento.

O indicador de Emprego e Renda também apresentou melhora ao longo da série, passando da faixa de desenvolvimento crítico, predominante nos primeiros anos, para o patamar de baixo desenvolvimento. Em 2023, atingiu 0,4537, seu maior valor no período analisado. Apesar do avanço, essa dimensão ainda apresenta resultado reduzido, refletindo limitações na capacidade da economia local de gerar empregos formais e renda.

**Figura 19 – Evolução do IFDM de Caranaíba (2013 -2023)**



Fonte: Firjan. Elaboração própria

De modo geral, a evolução recente do IFDM de Caranaíba foi sustentada principalmente pelos avanços na Educação e, em menor proporção, em Emprego e Renda. Contudo, a piora do indicador de Saúde e a permanência da dimensão Emprego e Renda na faixa de baixo desenvolvimento limitaram uma evolução mais consistente do índice

geral. Os resultados evidenciam, portanto, a necessidade de avanços nas três dimensões, com atenção especial à saúde e à geração de emprego e renda.

Complementarmente à análise do IFDM, os indicadores de renda e desigualdade permitem aprofundar a compreensão das condições socioeconômicas da população de Caranaíba, especialmente diante das fragilidades identificadas na dimensão Emprego e Renda. Os dados disponíveis apontam crescimento recente da renda per capita, acompanhado por um nível de desigualdade historicamente inferior ao observado no país. Entre 2018 e 2020, a renda per capita mensal de Caranaíba, expressa em valores constantes de agosto de 2010, passou de R\$ 117,92 para R\$ 319,88, representando crescimento real acumulado de 171,3%.

Apesar desse avanço, o valor registrado em 2020 correspondia a aproximadamente 41,1% da renda per capita brasileira, de R\$ 779,13. Dessa forma, embora os dados indiquem melhora recente, o município ainda apresentava nível de renda significativamente inferior ao observado na média do país (Quadro 13).

**Quadro 13 – Evolução da renda, per capita de Caranaíba (R\$ de agosto de 2010)**

| Indicador              | 2018   | 2019   | 2020   | Brasil (2020) |
|------------------------|--------|--------|--------|---------------|
| Renda per capita (R\$) | 117,92 | 208,77 | 319,88 | 779,13        |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD; IPEA; FJP, 2022).

Em relação à desigualdade, o Índice de Gini de Caranaíba passou de 0,450, em 1991, para 0,490, em 2000, indicando aumento da concentração de renda naquele período. Em 2010, o indicador recuou para 0,430, resultado inferior tanto aos valores municipais anteriores quanto ao índice brasileiro, de 0,600 (Quadro 14).

**Quadro 14 – Evolução do Índice de Gini de Caranaíba (1991 - 2010)**

| Indicador      | 1991 | 2000 | 2010 | Brasil (2010) |
|----------------|------|------|------|---------------|
| Índice de Gini | 0,45 | 0,49 | 0,43 | 0,60          |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD; IPEA; FJP, 2022).

O Índice de Gini varia de 0, situação de perfeita igualdade, a 1, correspondente à máxima concentração de renda. Assim, o resultado de Caranaíba em 2010 indica uma distribuição de renda menos desigual que a observada no conjunto do país. Essa informação, contudo, deve ser interpretada em conjunto com o nível de renda municipal, pois uma menor desigualdade não significa necessariamente melhores condições econômicas quando a renda média da população permanece reduzida.

De modo geral, os dados evidenciam aumento da renda per capita nos anos mais recentes disponíveis, mas também demonstram que Caranaíba ainda se encontrava significativamente abaixo do patamar nacional. A combinação entre baixa renda média e a existência de grupos socialmente vulneráveis deve ser considerada na formulação das políticas públicas municipais.

No âmbito do saneamento básico, esse cenário pode limitar a capacidade de pagamento de parte da população e dificultar o acesso regular aos serviços. Dessa forma, o planejamento municipal deve considerar mecanismos de proteção social, como critérios adequados de tarifa social, subsídios e soluções compatíveis com as condições socioeconômicas dos usuários, de modo a conciliar a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços com a garantia de acesso à população de menor renda.

## 5.2. Evolução Populacional

A população de Caranaíba apresenta trajetória de redução ao longo das últimas quatro décadas, acompanhada por uma mudança gradual em sua distribuição territorial. Segundo os Censos Demográficos do IBGE, o município passou de 4.138 habitantes, em 1980, para 2.933 habitantes, em 2022, o que representa uma redução de aproximadamente 29,1% no período.

A maior retração ocorreu entre 1980 e 1991, quando a população diminuiu a uma taxa média de 1,61% ao ano. Entre 1991 e 2000, o número de habitantes permaneceu praticamente estável, com ligeiro crescimento de 0,05% ao ano. A partir de 2000, o município voltou a apresentar perda populacional, com redução média anual de 0,56% entre 2000 e 2010 e de 0,95% entre 2010 e 2022.

O Quadro 15 apresenta a evolução da população urbana e rural de Caranaíba entre 1980 e 2022, bem como as respectivas taxas de crescimento anual.

**Quadro 15 – Evolução populacional no município de Caranaíba**

| Ano  | População Residente (hab.) |             |            | Taxa de Urban. (%) | Taxa de Crescimento Anual (%) |        |        |
|------|----------------------------|-------------|------------|--------------------|-------------------------------|--------|--------|
|      | Pop. Total                 | Pop. Urbana | Pop. Rural |                    | Total                         | Urbana | Rural  |
| 1980 | 4.138                      | 787         | 3.351      | 19,0%              | -                             | -      | -      |
| 1991 | 3.461                      | 908         | 2.553      | 26,2%              | -1,61%                        | 1,31%  | -2,44% |
| 2000 | 3.478                      | 1.176       | 2.302      | 33,8%              | 0,05%                         | 2,92%  | -1,14% |
| 2010 | 3.288                      | 1.176       | 2.112      | 35,8%              | -0,56%                        | 0,00%  | -0,86% |
| 2022 | 2.933                      | 1.268       | 1.665      | 43,2%              | -0,95%                        | 0,63%  | -1,96% |

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Demográfico (IBGE, 2026).

A análise da distribuição territorial evidencia crescimento da população urbana e redução da população rural. Em 1980, aproximadamente 81,0% dos habitantes residiam em áreas rurais, enquanto apenas 19,0% viviam na área urbana. Em 2022, a taxa de urbanização alcançou 43,2%, com 1.268 habitantes urbanos e 1.665 rurais. Apesar desse avanço, Caranaíba ainda mantinha a maior parte de sua população residente em áreas rurais.

Entre 1980 e 2022, a população urbana cresceu 61,1%, passando de 787 para 1.268 habitantes. Em sentido contrário, a população rural diminuiu aproximadamente 50,3%, passando de 3.351 para 1.665 habitantes. Dessa forma, a elevação da taxa de urbanização decorreu tanto do crescimento da população urbana quanto, principalmente, da perda de habitantes nas áreas rurais.

No período mais recente, entre 2010 e 2022, o município perdeu 355 habitantes. Essa redução concentrou-se no meio rural, que perdeu 447 moradores, enquanto a população urbana apresentou acréscimo de 92 pessoas. Os dados demonstram, portanto, que o declínio demográfico municipal está diretamente associado ao esvaziamento das áreas rurais, cujo ritmo de redução supera o crescimento observado na área urbana.

Essa dinâmica possui implicações relevantes para o planejamento do saneamento básico. A redução da população total não elimina a necessidade de ampliação e adequação dos serviços, especialmente porque a maioria dos habitantes ainda reside em áreas rurais, geralmente caracterizadas por maior dispersão dos domicílios. Esse cenário demanda soluções compatíveis com as diferentes formas de ocupação do território e deve ser considerado nas projeções populacionais e na estimativa dos investimentos necessários ao longo do horizonte do Plano.

### **5.3. Projeções populacionais**

As projeções populacionais constituem instrumento fundamental para o planejamento municipal, pois fornecem uma referência sobre a possível evolução do número de habitantes ao longo do horizonte do Plano. Essas estimativas subsidiam a definição de prioridades, a programação dos investimentos e o dimensionamento das infraestruturas e dos serviços públicos.

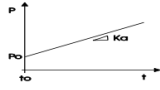
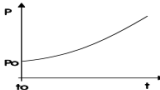
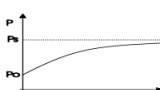
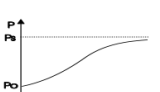
No âmbito do saneamento básico, a dinâmica populacional influencia diretamente a demanda por abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos,

além de contribuir, em conjunto com a expansão urbana e as alterações no uso e na ocupação do solo, para o planejamento da drenagem e do manejo das águas pluviais. Considerando os elevados custos de implantação, a longa vida útil e a baixa reversibilidade de parte dessas infraestruturas, projeções adequadas são essenciais para evitar tanto a insuficiência da capacidade instalada quanto a implantação de estruturas superdimensionadas e ociosas.

No caso de Caranaíba, a análise deve considerar as diferentes trajetórias observadas no território municipal. Embora a população total tenha apresentado redução nas últimas décadas, a população urbana registrou crescimento, enquanto a população rural diminuiu de forma contínua.

Para a elaboração das projeções, considerou-se a série histórica dos Censos Demográficos do IBGE e foram avaliados métodos matemáticos usualmente empregados em estudos e projetos de saneamento, conforme apresentados por Von Sperling (2014) e sintetizados na Figura 20.

**Figura 20 – Métodos com base em fórmulas matemáticas para projeção populacional**

| Método                                 | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Forma da curva                                                                      | Taxa de crescimento                                                    | Fórmula da projeção                                                                      | Coefficientes<br>(se não for efetuada análise da regressão)                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Projeção aritmética</i>             | Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | $\frac{dP}{dt} = K_a$                                                  | $P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$                                                        | $K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Projeção geométrica</i>             | Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | $\frac{dP}{dt} = K_g \cdot P$                                          | $P_t = P_0 \cdot e^{K_g \cdot (t - t_0)}$<br>ou<br>$P_t = P_0 \cdot (1 + i)^{(t - t_0)}$ | $K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$<br>ou<br>$i = e^{K_g} - 1$                                                                                                                                                               |
| <i>Taxa decrescente de crescimento</i> | Premissa de que, na medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.                                                                                                                                                                                                                                              |  | $\frac{dP}{dt} = K_d \cdot (P_s - P)$                                  | $P_t = P_0 + (P_s - P_0) \cdot [1 - e^{-K_d \cdot (t - t_0)}]$                           | $P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$<br>$K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$                                                                           |
| <i>Crescimento logístico</i>           | O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$ . O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[t_0 - \ln(c)/K_1]$ e com $P_1 = P_2/2$ . Para aplicação das fórmulas, os dados devem ser equidistantes no tempo. |  | $\frac{dP}{dt} = K_l \cdot P \cdot \left( \frac{P_s - P}{P_s} \right)$ | $P_t = \frac{P_s}{1 + c \cdot e^{K_l \cdot (t - t_0)}}$                                  | $P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$<br>$c = (P_s - P_0)/P_0$<br>$K_l = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[ \frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$ |

Nota:

- $dP/dt$  = taxa de crescimento da população em função do tempo
- $P_0, P_1, P_2$  = populações nos anos  $t_0, t_1, t_2$  (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes, caso não sejam baseadas na análise da regressão)
  - $P_t$  = população estimada no ano  $t$  (hab);
  - $P_s$  = população de saturação (hab);
- $K_a, K_g, K_l, i, c$  = coeficientes (a obtenção dos coeficientes pela análise da regressão é preferível, já que se pode utilizar toda a série de dados existentes, e não apenas  $P_0, P_1$  e  $P_2$ )

Fonte: Von Sperling (2014)

Ressalta-se, ainda, que as projeções populacionais estão sujeitas a incertezas, pois dependem da continuidade das tendências observadas e podem ser afetadas por mudanças econômicas, sociais, territoriais e migratórias. Por essa razão, devem ser interpretadas como referências para o planejamento, e não como previsões determinísticas.

### **5.3.1. Métodos utilizados para projeção populacional**

A metodologia adotada para a projeção populacional do município de Caranaíba fundamentou-se na modelagem direta das populações urbana e rural, tratadas como séries históricas independentes. Essa escolha decorre de uma característica estrutural identificada na série censitária do município: entre 1980 e 2022, a população total registrou retração de 29,1%, ao passo que a população urbana cresceu 61,1% no mesmo período e a população rural apresentou queda ainda mais acentuada, de 50,3%. Como as duas zonas seguem tendências de sinais opostos, optou-se por ajustar os modelos de projeção diretamente às séries históricas de população urbana e rural, obtendo-se a população total municipal projetada pela soma das duas projeções.

Para cada uma das duas séries, urbana e rural, foram aplicados e comparados os quatro modelos matemáticos clássicos detalhados por Von Sperling (2014): método aritmético, método geométrico, curva logística e método da taxa de crescimento decrescente. O ajuste de cada modelo à série histórica dos Censos Demográficos do IBGE (1980, 1991, 2000, 2010 e 2022) foi realizado por meio de análise de regressão pelo Método dos Mínimos Quadrados, em sua forma linear para o método aritmético e em sua forma não linear para os métodos geométrico, logístico e de taxa decrescente, processados no ambiente de computação estatística R.

A seleção do modelo mais adequado à dinâmica de cada zona foi realizada com base em critério estatístico objetivo de validação, adotando-se a Soma dos Quadrados dos Erros (SSE – Sum of Squared Errors) como medida de aderência entre os valores observados e os valores estimados. Para cada série, o modelo que apresentou o menor valor de SSE foi considerado o mais representativo da trajetória histórica e, por conseguinte, utilizado para a projeção ao longo de todo o horizonte de planejamento. A população total do município foi obtida pela soma das projeções urbana e rural, e sua consistência foi verificada por meio de um ajuste independente do mesmo conjunto de modelos à série do total municipal, utilizado exclusivamente como checagem cruzada dos resultados.

### 5.3.2. Resultados das projeções

Para o processamento dos dados e a modelagem matemática das projeções populacionais, utilizou-se o ambiente de computação estatística R (versão 4.5.2). A estimação dos coeficientes demográficos ( $k_a, k_d, K_l, K_l, c$ ) e a validação das curvas de tendência foram realizadas por meio de análise de regressão, o que permitiu o confronto simultâneo dos quatro modelos matemáticos (Aritmético, Geométrico, Logístico e de Taxa de Crescimento Decrescente) separadamente para as séries históricas de população urbana e rural do município. Cabe destacar que Caranaíba não possui distritos classificados pelo IBGE, de modo que a desagregação espacial da população restringe-se à distinção entre situação de domicílio urbana e rural, tratadas como as duas unidades de análise da modelagem.

Como critério de seleção, adotou-se a Soma dos Quadrados dos Erros (SSE) como medida de aderência entre os valores estimados e observados na série histórica censitária dos anos de 1980, 1991, 2000, 2010 e 2022. Para ambas as séries, o modelo de Curva Logística apresentou a melhor aderência estatística, conforme se observa no Quadro 16.

**Quadro 16 – Soma dos quadrados dos erros e coeficiente de determinação calculados para cada uma das projeções avaliadas, por área urbana e rural**

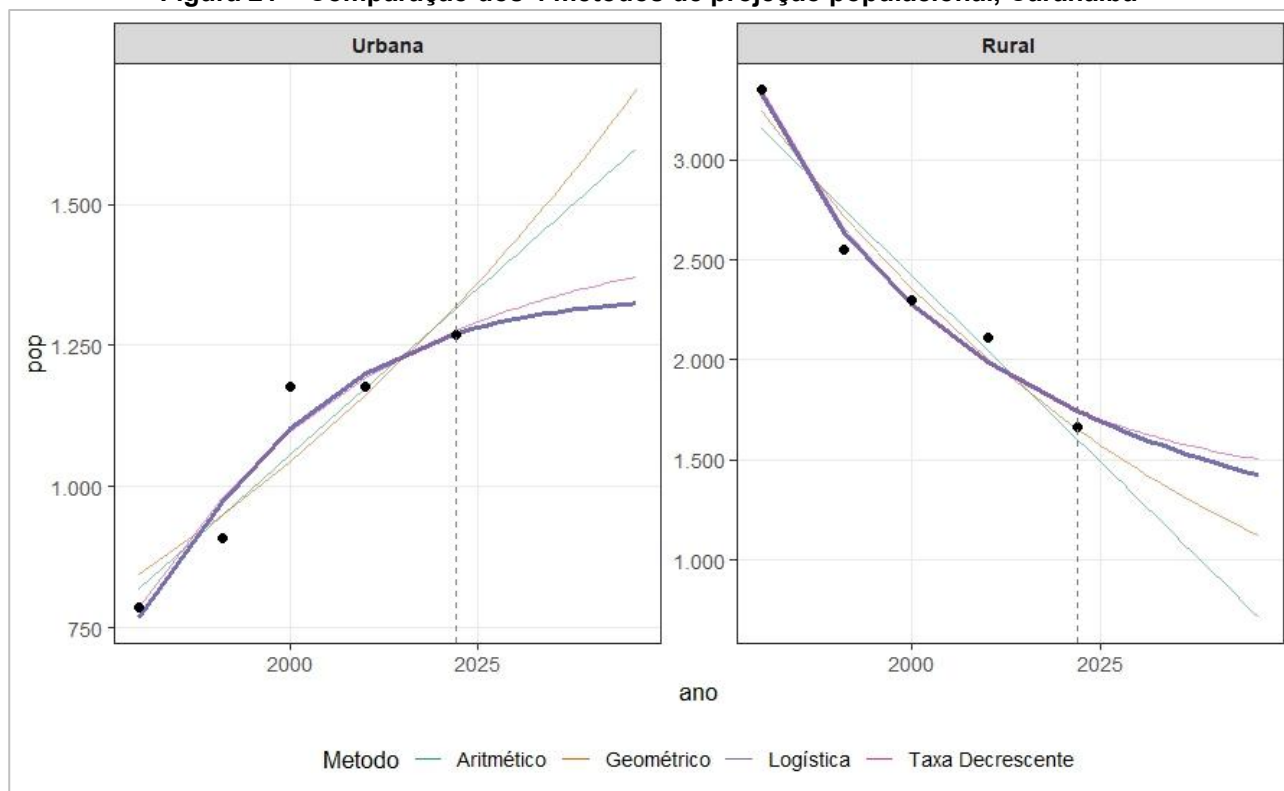
| Área   | Método           | SSE    | R <sup>2</sup> |
|--------|------------------|--------|----------------|
| Urbana | Logística        | 10.677 | 0,9364         |
| Urbana | Taxa Decrescente | 11.900 | 0,9291         |
| Urbana | Aritmético       | 19.506 | 0,8837         |
| Urbana | Geométrico       | 25.169 | 0,8500         |
| Rural  | Logística        | 29.672 | 0,9810         |
| Rural  | Taxa Decrescente | 36.191 | 0,9768         |
| Rural  | Aritmético       | 53.347 | 0,9658         |
| Rural  | Geométrico       | 97.714 | 0,9374         |

Fonte: Elaboração própria.

A minimização da Soma dos Quadrados dos Erros define, teoricamente, a curva de projeção com a maior aderência à tendência demográfica observada nos levantamentos censitários do IBGE. Sob esse critério, o modelo Logístico foi selecionado para ambas as séries. Quanto menor o SSE e mais próximo de 1 o R<sup>2</sup>, melhor a curva reproduz o comportamento populacional efetivamente observado nos censos.

A Figura 21 ilustra a comparação entre os quatro métodos testados para cada área, evidenciando o ajuste superior do modelo Logístico em relação às demais alternativas ao longo de toda a série histórica.

**Figura 21 – Comparação dos 4 métodos de projeção populacional, Caranaíba**



Nota: Pontos pretos = censos IBGE observados | Linha tracejada vertical = fim da série histórica (2022)  
Fonte: CISAB ZM, 2026.

A partir do método de Crescimento Logístico selecionado, a população total do município foi obtida pela soma das duas curvas projetadas. O resultado da projeção é apresentado no Quadro 17.

**Quadro 17 – Projeção Populacional para o município de Caranaíba – MG**

| n  | Ano  | Urbana<br>(hab.) | Rural<br>(hab.) | Total<br>(hab.) |
|----|------|------------------|-----------------|-----------------|
| -2 | 2025 | 1.282            | 1.693           | 2.975           |
| -1 | 2026 | 1.285            | 1.677           | 2.962           |
| 0  | 2027 | 1.288            | 1.661           | 2.949           |
| 1  | 2028 | 1.291            | 1.646           | 2.937           |
| 2  | 2029 | 1.294            | 1.631           | 2.925           |
| 3  | 2030 | 1.297            | 1.616           | 2.913           |
| 4  | 2031 | 1.300            | 1.602           | 2.902           |
| 5  | 2032 | 1.302            | 1.588           | 2.890           |
| 6  | 2033 | 1.304            | 1.575           | 2.879           |
| 7  | 2034 | 1.306            | 1.562           | 2.868           |
| 8  | 2035 | 1.308            | 1.549           | 2.857           |
| 9  | 2036 | 1.310            | 1.536           | 2.846           |
| 10 | 2037 | 1.312            | 1.524           | 2.836           |
| 11 | 2038 | 1.314            | 1.511           | 2.825           |

| n  | Ano  | Urbana<br>(hab.) | Rural<br>(hab.) | Total<br>(hab.) |
|----|------|------------------|-----------------|-----------------|
| 12 | 2039 | 1.315            | 1.500           | 2.815           |
| 13 | 2040 | 1.317            | 1.488           | 2.805           |
| 14 | 2041 | 1.318            | 1.477           | 2.795           |
| 15 | 2042 | 1.320            | 1.466           | 2.786           |
| 16 | 2043 | 1.321            | 1.455           | 2.776           |
| 17 | 2044 | 1.322            | 1.444           | 2.766           |
| 18 | 2045 | 1.323            | 1.433           | 2.756           |
| 19 | 2046 | 1.324            | 1.423           | 2.747           |
| 20 | 2047 | 1.325            | 1.413           | 2.738           |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

O horizonte de planejamento do PMSB foi projetado para 20 anos, com início da operacionalização previsto para 2028 (n=1). Ao longo dos 20 anos de operacionalização, a população total do município tende a recuar de 2.937 para 2.738 habitantes, uma redução de 6,8%. Esse número resume duas dinâmicas opostas, a zona urbana segue crescendo, enquanto a zona rural continua em retração, com o efeito da segunda superando o da primeira.

O ritmo dessa evolução não é constante ao longo do horizonte; ele desacelera ano após ano, tanto no crescimento urbano quanto na retração rural. O Quadro 18 e a Figura 22 detalham essa trajetória.

As três taxas caminham na mesma direção; em módulo, todas diminuem ao longo do horizonte. Esse é o comportamento característico do modelo logístico, aplicado aqui aos dois sentidos possíveis da mesma curva. Na zona urbana, o crescimento perde força à medida que a população se aproxima do teto projetado, caindo de +0,24% a.a. em 2028 para +0,08% a.a. em 2047. Na zona rural, o declínio segue o caminho inverso: a população continua diminuindo, mas com intensidade cada vez menor, à medida que se aproxima do piso projetado, passando de -0,92% a.a. para -0,71% a.a. no mesmo período. O total do município, por ser a soma das duas trajetórias, reflete essa mesma desaceleração.

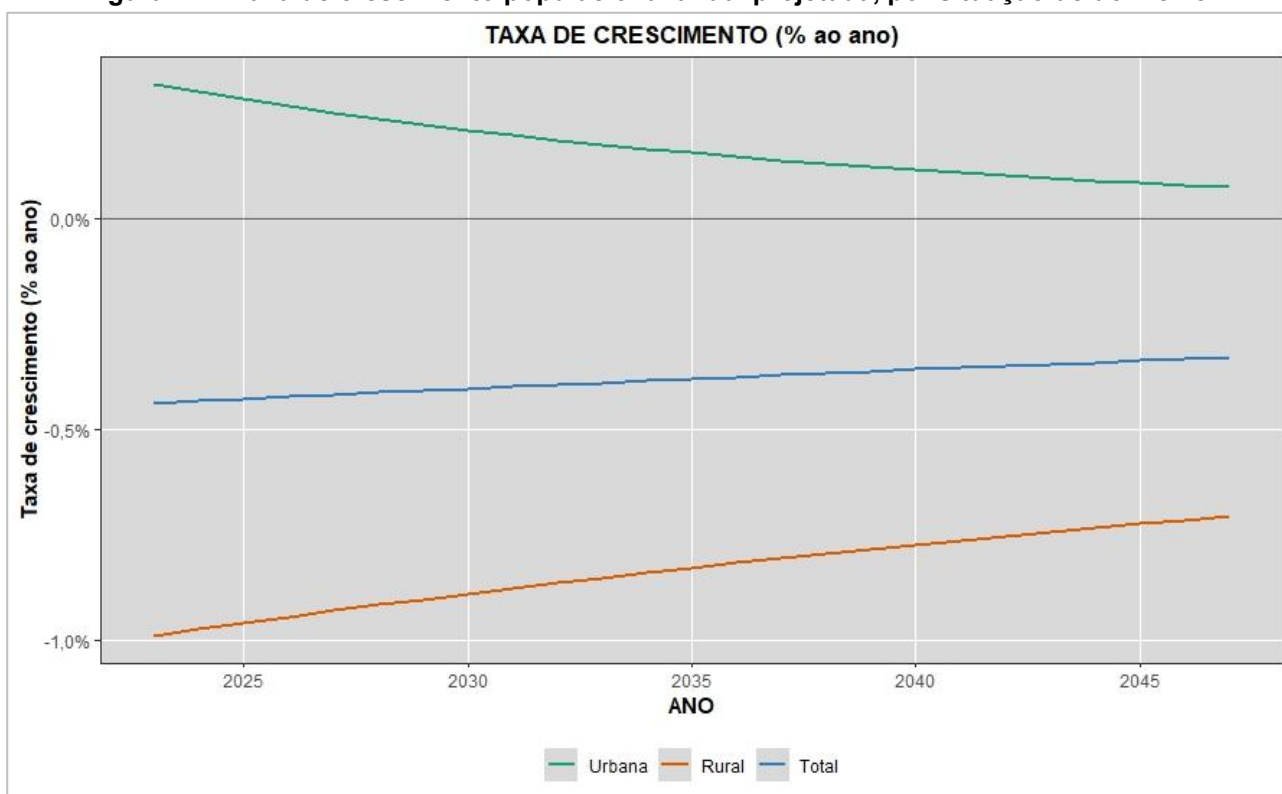
Para fins de dimensionamento das infraestruturas de saneamento, esse comportamento é uma informação tão relevante quanto os valores absolutos de população, já que ele indica que a demanda da zona urbana deve seguir crescendo ao longo de todo o horizonte de planejamento, ainda que em ritmo decrescente, sem expectativa de reversão de tendência (queda da população urbana) dentro dos 20 anos analisados.

**Quadro 18 – Taxa de crescimento anual projetada, por situação de domicílio**

| n  | Ano  | Taxa de Crescimento ( % a.a) |        |        |
|----|------|------------------------------|--------|--------|
|    |      | Urbana                       | Rural  | Total  |
| 1  | 2028 | 0.24%                        | -0.92% | -0.41% |
| 2  | 2029 | 0.22%                        | -0.90% | -0.41% |
| 3  | 2030 | 0.21%                        | -0.89% | -0.40% |
| 4  | 2031 | 0.20%                        | -0.88% | -0.40% |
| 5  | 2032 | 0.19%                        | -0.87% | -0.39% |
| 6  | 2033 | 0.18%                        | -0.85% | -0.39% |
| 7  | 2034 | 0.17%                        | -0.84% | -0.39% |
| 8  | 2035 | 0.16%                        | -0.83% | -0.38% |
| 9  | 2036 | 0.15%                        | -0.82% | -0.38% |
| 10 | 2037 | 0.14%                        | -0.81% | -0.37% |
| 11 | 2038 | 0.13%                        | -0.80% | -0.37% |
| 12 | 2039 | 0.12%                        | -0.78% | -0.36% |
| 13 | 2040 | 0.11%                        | -0.77% | -0.36% |
| 14 | 2041 | 0.11%                        | -0.76% | -0.35% |
| 15 | 2042 | 0.10%                        | -0.75% | -0.35% |
| 16 | 2043 | 0.10%                        | -0.74% | -0.35% |
| 17 | 2044 | 0.09%                        | -0.73% | -0.34% |
| 18 | 2045 | 0.08%                        | -0.72% | -0.34% |
| 19 | 2046 | 0.08%                        | -0.72% | -0.33% |
| 20 | 2047 | 0.08%                        | -0.71% | -0.33% |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

**Figura 22 – Taxa de crescimento populacional anual projetada, por situação de domicílio**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

## 6. Saúde, educação e assistência social

### 6.1. Saúde

A relação entre o saneamento básico e a saúde pública é amplamente reconhecida pela literatura científica. A inadequação dos sistemas e serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana compromete o equilíbrio ambiental e cria condições propícias para a disseminação de doenças de origem hídrica, vetorial ou associadas à falta de higiene, também conhecidas como Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI).

As DRSAI constituem um conjunto de agravos de saúde diretamente ou indiretamente relacionados ao ambiente e às condições sanitárias. A ausência de saneamento adequado intensifica as desigualdades de saúde, afetando principalmente crianças, idosos e populações de baixa renda. A insalubridade ambiental, expressa pela contaminação dos corpos hídricos, pelo acúmulo de resíduos sólidos e pela proliferação de insetos vetores, constitui, portanto, um marco de vulnerabilidade sanitária e de injustiça socioambiental. Assim, o enfrentamento das DRSAI requer uma abordagem integrada e intersetorial, que articule o planejamento urbano, a gestão ambiental, a vigilância epidemiológica e a educação em saúde e saneamento.

A classificação das DRSAI pode ser organizada em cinco categorias, conforme suas respectivas rotas de transmissão (Quadro 19).

**Quadro 19 - Categorias de Transmissão das principais Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI)**

| Categorias de Transmissão                             | Principais Doenças                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Doenças de transmissão feco-oral                   | Cólera; Diarreias (Salmonelose, Shigelose, Infecções por E. coli, Amebíase, Giardíase, Rotavírus, Adenovírus); Febre tifoide e paratifoide; Hepatite A |
| 2. Doenças transmitidas por inseto vetor              | Dengue, Zika, Chikungunya, Febre Amarela, Febre do Oropouche, Leishmanioses (tegumentar e visceral), Filariose linfática, Malária, Doença de Chagas    |
| 3. Doenças transmitidas através do contato com a água | Esquistossomose, Leptospirose                                                                                                                          |
| 4. Doenças relacionadas com a higiene                 | Tracoma, Conjuntivites, Micoses superficiais, Doenças da pele                                                                                          |
| 5. Geo-helminhos e teníases                           | Ascaridíase, Ancilostomose, Estrongiloidíase, Teníase e outras helmintíases transmitidas pelo solo                                                     |

Fonte: Costa, Dias e Oliveira, 2022.

Entre as categorias, destacam-se as doenças de transmissão feco-oral, como as diarreias infecciosas e Hepatite A, e as doenças transmitidas por insetos vetores, como dengue, Zika e Chikungunya, de elevada relevância epidemiológica no Brasil. Outras

categorias, como as doenças transmitidas por contato com a água, relacionadas à higiene e as helmintíases, estão fortemente associadas à pobreza estrutural e às deficiências persistentes em saneamento, sobretudo em áreas rurais e periferias urbanas.

A análise espacial e temporal das DRSAL permite compreender como as deficiências nos serviços de saneamento repercutem sobre a saúde da população. Nos tópicos seguintes, são apresentados e analisados os principais indicadores de saúde e saneamento do município de Caranaíba, com base nas evidências disponíveis para o período recente.

### **6.1.1. Incidência de doenças decorrentes da falta ou deficiência dos serviços de saneamento**

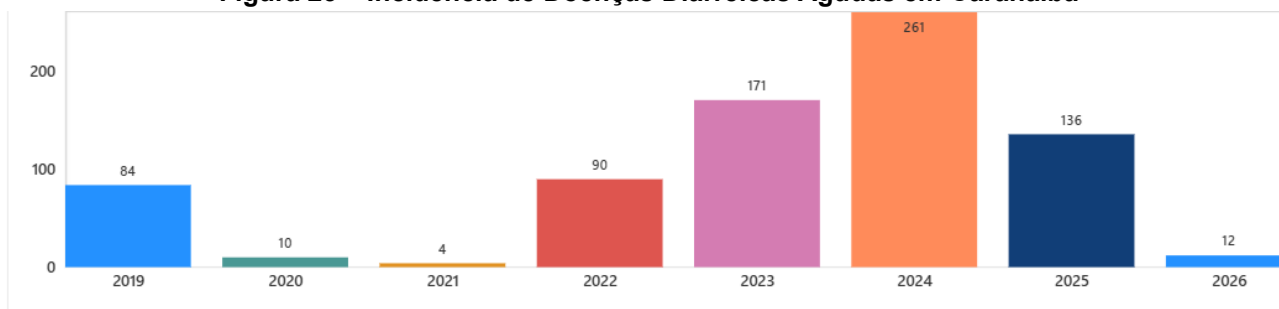
#### **A. Ocorrência de Doenças Diarreicas Agudas (DDA)**

As Doenças Diarreicas Agudas (DDA) constituem um importante indicador de saúde pública, pois evidenciam fragilidades no saneamento, na higiene, no abastecimento de água e nas práticas alimentares da população. De acordo com o Ministério da Saúde, essas doenças são caracterizadas pela ocorrência de pelo menos três evacuações com fezes líquidas ou amolecidas em 24 horas, podendo estar acompanhadas de náuseas, vômitos, febre e dor abdominal. Em casos mais graves, pode haver desidratação, um risco significativo especialmente para crianças, idosos e pessoas com imunidade comprometida.

As causas das DDA estão ligadas ao consumo de água ou alimentos contaminados, ao contato com superfícies ou utensílios infectados e à transmissão via mãos contaminadas, bem como ao manejo inadequado de resíduos e à falta de saneamento ambiental. As intervenções preventivas incluem medidas simples, porém fundamentais, como o tratamento da água, boas práticas de higiene pessoal e alimentar, lavagem adequada das mãos, saneamento básico eficiente e educação em saúde.

No município de Caranaíba, observa-se uma variação significativa no número de casos anuais de DDA ao longo dos anos: em 2019 foram 84 casos; em 2020 e 2021, houve quedas expressivas (10 e 4 casos, respectivamente); em 2022, a série sobe para 90 casos, aumenta em 2023 (171 casos), até que atinge repentinamente seu pico de casos em 2024, totalizando 261 ocorrências registradas. Até o primeiro semestre de 2026, o número registrado é de 12 casos (Figura 23).

**Figura 23 – Incidência de Doenças Diarreicas Agudas em Caranaíba**



Os casos de DDA são notificados em unidades sentinelas conforme Portaria de Consolidação GM 05/2017.  
Fonte: Sivep-DDA/SVSA/MS. Acesso em: 27 de maio de 2026.

Em face desse panorama, a expressão dos casos de DDA no município revela a persistência de vulnerabilidades sanitárias e ambientais, compatível com a presença de fatores de vulnerabilidade sanitária e reforça a necessidade de acompanhamento integrado, sem permitir atribuição causal direta às condições de saneamento. O padrão observado, marcado por aumentos pontuais e quedas abruptas, reforça a importância de integrar essas informações ao diagnóstico sanitário local, para orientar intervenções estratégicas e sustentáveis voltadas à redução desses agravos à saúde.

## **B. Internações e óbitos por DRSAI**

As DRSAI abrangem um conjunto de enfermidades cuja ocorrência está diretamente ligada às condições de infraestrutura, serviços e práticas de saneamento básico. Essas doenças compreendem diferentes formas de transmissão de doenças, inclusive a via feco-oral, pelo contato com a água, pelo solo ou associadas à higiene deficiente, e refletem, portanto, as vulnerabilidades ambientais e sociais presentes no território.

O Quadro 20 apresenta os registros de internações e óbitos em Caranaíba no período de 2014 a 2024, conforme consulta ao Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). A série histórica totaliza 65 internações hospitalares e 8 óbitos. Esses registros correspondem a médias anuais de 201,47 internações e 24,80 óbitos por 100 mil habitantes no período analisado.

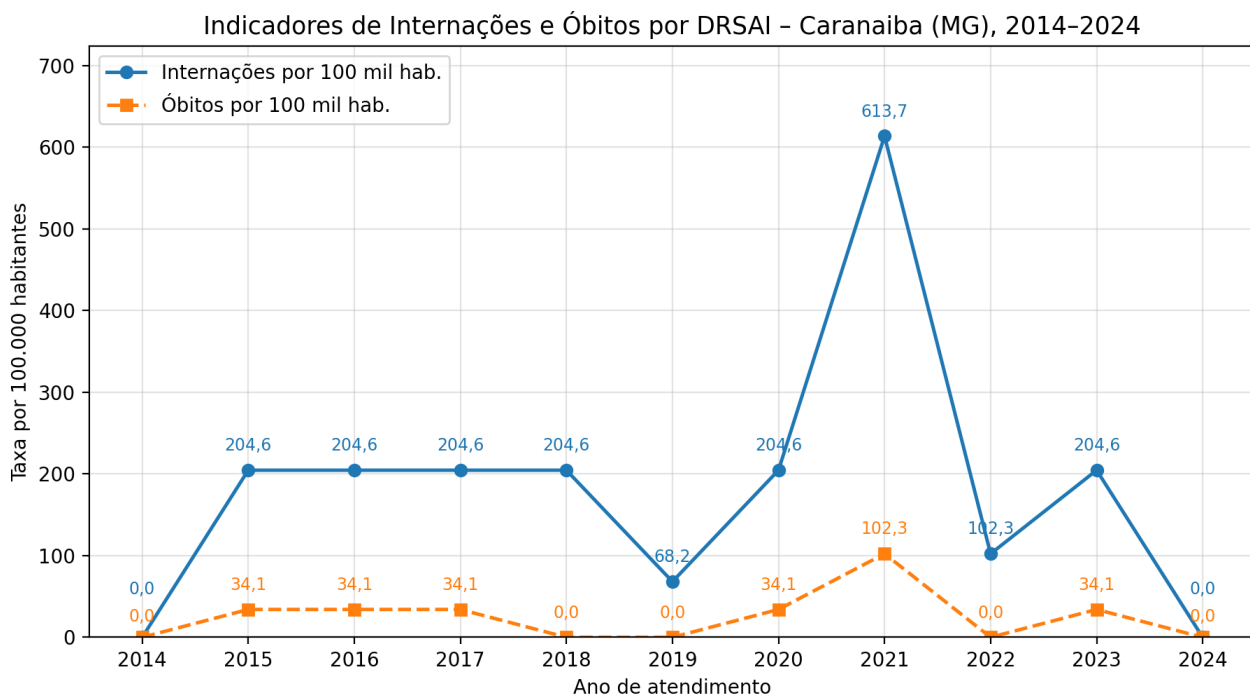
A Figura 24 apresenta a variação anual dos índices de internações e óbitos por 100 mil habitantes. Observa-se maior número de internações em 2020, com 18 registros, equivalentes a 613,71 internações por 100 mil habitantes. Em 2021, foram registrados 3 óbitos, correspondentes a 102,28 óbitos por 100 mil habitantes, o maior valor da série para esse indicador. Nos demais anos, os registros hospitalares apresentaram oscilações, sem tendência contínua de crescimento ou redução ao longo de todo o período.

**Quadro 20 - Internações e óbitos por DRSAL registrados em Caranaíba/MG de 2014 a 2024**

| Ano atendimento                | Internações | Internações/<br>100.000 hab. | Óbitos   | Óbitos/<br>100.000 hab. |
|--------------------------------|-------------|------------------------------|----------|-------------------------|
| 2014                           | 6           | 204,57                       | 0        | 0,00                    |
| 2015                           | 6           | 204,57                       | 1        | 34,09                   |
| 2016                           | 6           | 204,57                       | 1        | 34,09                   |
| 2017                           | 6           | 204,57                       | 1        | 34,09                   |
| 2018                           | 2           | 68,19                        | 0        | 0,00                    |
| 2019                           | 6           | 204,57                       | 0        | 0,00                    |
| 2020                           | 18          | 613,71                       | 1        | 34,09                   |
| 2021                           | 3           | 102,28                       | 3        | 102,28                  |
| 2022                           | 6           | 204,57                       | 0        | 0,00                    |
| 2023                           | 0           | 0,00                         | 1        | 34,09                   |
| 2024                           | 6           | 204,57                       | 0        | 0,00                    |
| <b>Total /<br/>média anual</b> | <b>65</b>   | <b>201,47</b>                | <b>8</b> | <b>24,80</b>            |

Nota: Os índices por 100 mil habitantes foram calculados utilizando-se da população fixa de referência de 2.933 habitantes, conforme o Censo de 2022. Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Dados obtidos em novembro de 2025. Lista Morb CID-10: Cólera, Febres tifóide e paratifóide, Shigelose, Amebíase, Diarréia e gastroenterite origem infecc presumível, Outras doenças infecciosas intestinais, Leptospirose icterohemorrágica, Outras formas de leptospirose, Leptospirose não especificada, Restante de outras doenças bacterianas, Tracoma, Restante de outras doenças virais, Esquistossomose, Outras doenças infecciosas e parasitárias.

**Figura 24 – Índice de internações e óbitos por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado por 100 mil habitantes em Caranaíba**



Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

Entre os agravos contemplados na análise estão doenças de transmissão feco-oral, doenças transmitidas pelo contato com a água e doenças relacionadas à higiene. Essas categorias apresentam relação reconhecida com as condições de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem, higiene e saneamento ambiental. Contudo, os registros

hospitalares agregados, isoladamente, não permitem atribuir cada ocorrência a uma deficiência específica dos serviços de saneamento do município.

A ocorrência desses agravos reforça a importância da articulação entre saneamento básico e vigilância em saúde, com ações voltadas à segurança da água para consumo, ao manejo adequado dos esgotos, à redução de exposições a águas contaminadas, à educação sanitária e ao acompanhamento epidemiológico. O Apêndice 1 apresenta a relação das doenças analisadas, seus respectivos códigos da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) e as categorias de transmissão adotadas.

### **C. Doenças transmitidas por inseto vetor**

As doenças transmitidas por inseto vetor, como a febre amarela, a dengue, a malária, as leishmanioses e a filariose, integram uma das categorias de DRSAl. No âmbito do saneamento ambiental, deficiências no manejo das águas pluviais, acúmulo de água em recipientes e o descarte inadequado de resíduos podem favorecer a formação de criadouros de alguns mosquitos vetores, especialmente do *Aedes aegypti*. A dinâmica de transmissão, entretanto, varia entre as diferentes doenças e também depende de fatores climáticos, ecológicos, territoriais e epidemiológicos.

O Quadro 21 apresenta os registros hospitalares de Caranaíba entre 2014 e 2024 para o conjunto de doenças transmitidas por inseto vetor selecionado na consulta ao SIH/SUS. Foram registradas 3 internações hospitalares, ocorridas em 2018, 2019 e 2024, e 1 óbito, registrado em 2018. Considerando a população fixa de referência de 2.933 habitantes, cada ocorrência isolada corresponde a 34,09 registros por 100 mil habitantes. Para o período completo, as médias anuais foram de 9,30 internações e 3,10 óbitos por 100 mil habitantes.

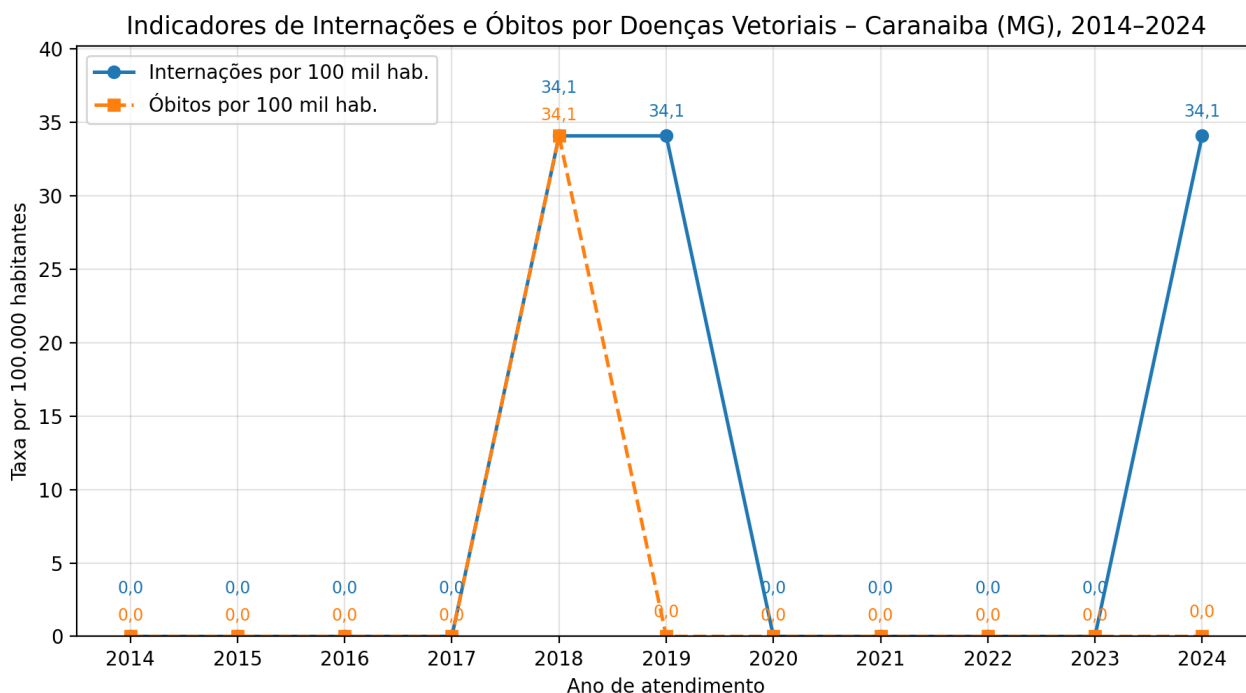
A Figura 25 evidencia o caráter esporádico dos registros hospitalares no período analisado. Houve uma internação em 2018, 2019 e 2024, correspondendo, em cada um desses anos, a 34,09 internações por 100 mil habitantes. O único óbito foi registrado em 2018, também equivalente a 34,09 óbitos por 100 mil habitantes. Em razão do pequeno porte populacional do município, uma única ocorrência produz variação relevante na taxa, motivo pelo qual a interpretação deve considerar simultaneamente os números absolutos e os indicadores padronizados.

**Quadro 21 – Internações e óbitos por doenças transmitidas por inseto vetor para o município de Caranaíba/MG de 2014 a 2024**

| Ano atendimento            | Internações | Internações/<br>100.000 hab. | Óbitos   | Óbitos/<br>100.000 hab. |
|----------------------------|-------------|------------------------------|----------|-------------------------|
| 2014                       | 0           | 0,00                         | 0        | 0,00                    |
| 2015                       | 0           | 0,00                         | 0        | 0,00                    |
| 2016                       | 0           | 0,00                         | 0        | 0,00                    |
| 2017                       | 0           | 0,00                         | 0        | 0,00                    |
| 2018                       | 1           | 34,09                        | 1        | 34,09                   |
| 2019                       | 1           | 34,09                        | 0        | 0,00                    |
| 2020                       | 0           | 0,00                         | 0        | 0,00                    |
| 2021                       | 0           | 0,00                         | 0        | 0,00                    |
| 2022                       | 0           | 0,00                         | 0        | 0,00                    |
| 2023                       | 0           | 0,00                         | 0        | 0,00                    |
| 2024                       | 1           | 34,09                        | 0        | 0,00                    |
| <b>Total / média anual</b> | <b>3</b>    | <b>9,30</b>                  | <b>1</b> | <b>3,10</b>             |

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Dados obtidos em novembro de 2025. Lista Morb. CID-10: Febre amarela, Dengue [dengue clássico], Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue, Restante de outr. febr. arbovírus febr. Hemor. vírus, Malária por *Plasmodium falciparum*, Malária por *Plasmodium vivax*, Malária por *Plasmodium maláriae*, Malária não especificada, Leishmaniose visceral, Leishmaniose cutânea, Leishmaniose cutâneo-mucosa, Leishmaniose não especificada, Filariose.

**Figura 25 – Índices de internações e óbitos anuais por doenças de transmissão por inseto vetor por 100 mil habitantes em Caranaíba**



Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

Embora os registros hospitalares tenham sido pouco frequentes, a prevenção das doenças vetoriais requer ações contínuas. No âmbito do saneamento básico, destacam-se a adequada drenagem das águas pluviais, a limpeza de dispositivos de drenagem, a eliminação de pontos de acúmulo de água e o manejo adequado dos resíduos sólidos, em articulação com as ações de vigilância epidemiológica e entomológica. Assim, a integração

entre as políticas municipais de saúde, saneamento e meio ambiente é relevante para reduzir condições favoráveis à proliferação de vetores, fortalecer a prevenção e ampliar a capacidade de resposta diante de eventuais períodos de maior circulação dessas doenças.

### **6.1.2. Estabelecimentos de saúde de Caranaíba – MG**

O município de Caranaíba conta com 5 estabelecimentos de saúde registrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), sendo todos eles sob gestão municipal (Quadro 22). Essa estrutura evidencia a integração dos serviços locais ao Sistema Único de Saúde (SUS), condicionante importante nas ações de atenção primária e vigilância em saúde.

**Quadro 22 – Estabelecimentos de saúde do município de Caranaíba/MG**

| <b>Número</b> | <b>Nome</b>                               | <b>CNES</b> | <b>Bairro</b> |
|---------------|-------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1             | Centro de Saúde de Caranaíba              | 2213605     | Centro        |
| 2             | Laboratório Souza Gomes                   | 0989789     | Centro        |
| 3             | Rede Farmácia de Minas                    | 7110944     | Centro        |
| 4             | Secretaria Municipal de Saúde             | 6580009     | Centro        |
| 5             | Unidade de Saúde da Família Vida Saudável | 2213613     | Centro        |

Fonte: <https://cnes.datasus.gov.br/>. Consulta em: 07/05/2026

A rede de saúde de Caranaíba é composta por estabelecimentos de atenção básica, apoio diagnóstico e gestão em saúde, concentrados na área central do município. A atenção primária é estruturada principalmente pelo Centro de Saúde de Caranaíba e pela Unidade de Saúde da Família Vida Saudável, responsáveis pela oferta de serviços assistenciais, ações preventivas e acompanhamento contínuo da população.

Como suporte à assistência, o município dispõe do Laboratório Souza Gomes, que contribui para a realização de exames e apoio diagnóstico, além da Rede Farmácia de Minas, responsável pela distribuição de medicamentos e fortalecimento da assistência farmacêutica. A Secretaria Municipal de Saúde atua na coordenação, planejamento e gestão das ações e serviços de saúde, promovendo a integração entre os diferentes componentes da rede.

De forma geral, a estrutura de saúde de Caranaíba caracteriza-se por seu pequeno porte e predominância da atenção básica, apresentando capacidade adequada para o atendimento das demandas locais mais frequentes. Entretanto, procedimentos de média e alta complexidade dependem do encaminhamento para municípios de referência regional, principalmente Conselheiro Lafaiete, conforme a organização da rede do Sistema Único de Saúde (SUS).

## **6.2. Educação**

O município de Caranaíba possui 5 instituições de ensino cadastradas no INEP, das quais duas estão na zona urbana e três na zona rural. Sendo todas elas públicas, fica evidente a forte presença do ensino público como principal responsável pela oferta educacional local.

A rede municipal de ensino, com 4 unidades, concentra-se na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, desempenhando papel essencial na universalização do acesso escolar. Essas escolas são, em sua maioria, de pequeno porte — com até 50 matrículas — e apresentam abrangência em comunidades rurais, garantindo atendimento descentralizado e proximidade com as famílias em regiões mais afastadas do centro.

A rede estadual, composta por uma única instituição, atende principalmente aos níveis de Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação Profissional, concentrando-se na área urbana e atendendo a um público de médio porte, com 200 a 500 matrículas. Essa estrutura cumpre papel estratégico na formação de jovens e adolescentes, especialmente nas etapas finais da educação básica e na qualificação técnica.

Segundo os dados do Censo Escolar, em 2025, o município de Caranaíba registrou 470 matrículas na educação básica. Desse total, 58 correspondiam à pré-escola, 173 aos anos iniciais do Ensino Fundamental, 132 aos anos finais do Ensino Fundamental e 107 ao Ensino Médio. Dessa forma, as 107 matrículas anteriormente associadas à educação profissional correspondem, na base consultada, às matrículas do Ensino Médio e não devem ser contabilizadas como um contingente adicional de estudantes (Inep, Censo Escolar 2025; QEdu, 2026).

A rede pública corresponde ao total das matrículas, distribuídas entre a rede municipal (49,1%) e a rede estadual (50,9%), confirmando o ensino público como base do sistema educacional local. A maior concentração de estudantes está na área urbana (399 matrículas), frente a 71 matrículas na zona rural, o que deve ser interpretado considerando a localização das unidades e as etapas de ensino ofertadas, já que estudantes residentes em áreas rurais podem estar matriculados em estabelecimentos situados na sede. A concentração de determinadas etapas de ensino na área urbana pode ampliar a necessidade de deslocamento desses estudantes, reforçando a importância do transporte escolar e das condições de acesso às unidades de ensino.

Os indicadores educacionais mais recentes demonstram que Caranaíba mantém bons níveis de desempenho nos anos iniciais do ensino fundamental, com Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 6,6 em 2023, resultado acima da média estadual. Contudo, observa-se queda nos anos finais do ensino fundamental (IDEB 5,0) e no ensino médio (IDEB 4,4), o que evidencia dificuldades na transição entre etapas e na consolidação das aprendizagens (Saeb/Ideb, Inep, 2023).

No que se refere às condições de infraestrutura, verifica-se que os serviços de saneamento básico apresentam níveis distintos de atendimento nas escolas do município. Segundo os dados do Censo Escolar apresentados na Figura 26, 100% das unidades possuem esgotamento sanitário por rede pública e coleta periódica de resíduos, enquanto o abastecimento por água tratada proveniente da rede pública está presente em 40% das escolas.

**Figura 26 – Características estruturais das escolas de Caranaíba**

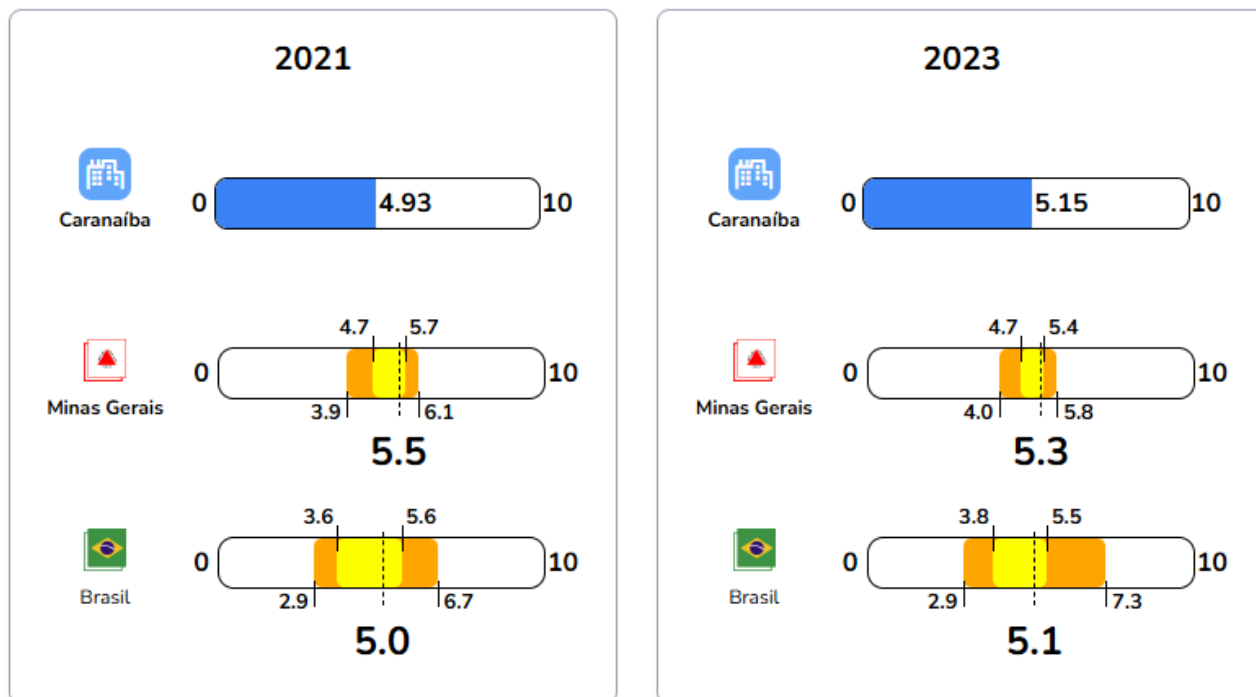


Fonte: Censo, Inep – 2024.

O acesso à energia elétrica e à internet banda larga também é universal, o que assegura o funcionamento básico das atividades educacionais nas unidades avaliadas. Entretanto, persistem limitações importantes: apenas 60% das escolas possuem estrutura acessível a pessoas com deficiência, 40% dispõem de laboratório de informática, 20% de laboratório de ciências e 20% contam com quadra de esportes. Esses dados evidenciam diferenças na disponibilidade de estruturas complementares entre as unidades escolares e indicam aspectos que podem ser considerados no planejamento e na qualificação dos equipamentos públicos de educação (Inep, Censo Escolar 2024).

De forma geral, o panorama educacional de Caranaíba evidencia uma rede pública territorialmente distribuída e com condições básicas de funcionamento, embora permaneçam diferenças quanto à infraestrutura e às oportunidades educacionais ofertadas. Complementarmente ao Ideb, o Índice de Oportunidades da Educação Brasileira (Ioeb) apresentou valor de 5,15 para Caranaíba na edição de 2023 (Figura 27).

**Figura 27 – Índice de oportunidade da educação em Caranaíba**



Fonte: Ioeb, Roda Educativa.

Destaca-se que o fortalecimento da educação constitui elemento importante para o desenvolvimento social. Nesse sentido, a manutenção e a qualificação da infraestrutura escolar, aliadas à articulação com políticas de saúde, assistência social e saneamento básico, contribuem para ampliar as condições de atendimento e bem-estar da população.

### **6.3. Assistência social**

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS), o Cadastro Único contabilizou 573 famílias cadastradas no município de Caranaíba, correspondentes a 1.374 pessoas, em agosto de 2026. Desse total, 280 famílias encontravam-se em situação de pobreza, 96 eram classificadas como de baixa renda e 197 apresentavam renda mensal per capita superior a meio salário mínimo.

As informações apresentadas nesta seção têm como referência o Relatório de Programas e Ações, disponibilizado pelo MDS e consultado em agosto de 2026. O

documento consolida dados do Cadastro Único, da Secretaria Nacional de Renda de Cidadania (SENARC) e da Secretaria Nacional de Assistência Social (SNAS).

Em Caranaíba, o Programa Bolsa Família (PBF) atende 285 famílias, alcançando 739 pessoas em agosto de 2026. No acompanhamento das condicionalidades, a taxa de acompanhamento educacional foi de 96,94% do público de 4 a 17 anos, enquanto, na saúde, alcançou 97,44% do público composto por crianças menores de sete anos e mulheres. Entre as pessoas acompanhadas com aferição do cumprimento das condicionalidades, foram registradas taxas de 100% na educação, entre as crianças acompanhadas na saúde e entre as gestantes.

O Benefício de Prestação Continuada (BPC) beneficia 20 pessoas, sendo 14 pessoas com deficiência e 6 pessoas idosas. Em julho de 2026, todos os beneficiários estavam inscritos no Cadastro Único, correspondendo a uma cobertura cadastral de 100% desse público.

A rede socioassistencial do município é composta por um Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), uma Unidade de Acolhimento e um Posto de Cadastramento ativos. Não são registrados CREAS municipal ou regional, Centro POP, Centro de Convivência ou Centro Dia no município.

Em conjunto, os dados evidenciam a expressiva participação da população municipal no Cadastro Único e nos programas de transferência de renda e proteção social, constituindo referência relevante para a caracterização das condições socioeconômicas e para a análise do acesso aos serviços públicos, inclusive aos componentes do saneamento básico.

## **7. Estrutura administrativa municipal e planejamento urbano**

### **7.1. Estrutura administrativa do município**

A administração pública de Caranaíba está organizada em órgãos da administração direta, em conformidade com as disposições da Lei Orgânica Municipal e com as normas específicas que disciplinam e atualizam sua estrutura administrativa. Segundo a estrutura institucional vigente, apresentada no site oficial da Prefeitura e no Portal da Transparência, destacam-se as Secretarias Municipais, responsáveis pela execução das políticas públicas e pela gestão dos serviços municipais. Compõem essa estrutura as seguintes secretarias:

- Secretaria Municipal de Cultura, Turismo, Desenvolvimento, Esporte e Lazer;
- Secretaria Municipal de Transporte e Política Urbana;
- Secretaria Municipal de Fazenda;
- Secretaria Municipal de Planejamento;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social;
- Secretaria Municipal de Educação;
- Secretaria Municipal de Governo;
- Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura;
- Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Meio Ambiente.

No âmbito do saneamento básico, a organização administrativa atualmente adotada pelo município envolve principalmente a Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura e a Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Meio Ambiente. A primeira concentra a gestão dos serviços associados à área urbana, enquanto a segunda atua especialmente nas ações e soluções de saneamento voltadas às comunidades rurais.

Nesse contexto, destaca-se a criação do Departamento Municipal de Água e Esgoto – DEMAEE, por meio da Lei Municipal nº 1.048/2025. O Departamento foi instituído na estrutura administrativa da Prefeitura e vinculado à Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, com atribuições relacionadas à prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Sua criação representa um avanço na organização institucional desses serviços, ao estabelecer uma unidade administrativa específica para sua gestão.

Dessa forma, a estrutura municipal evidencia uma divisão operacional entre o atendimento das demandas de saneamento da área urbana e das localidades rurais, exigindo articulação permanente entre as secretarias envolvidas. Essa integração assume especial importância em Caranaíba diante da expressiva população rural e da diversidade de sistemas e soluções de saneamento existentes no território.

## **7.2. Estatuto da cidade**

O município de Caranaíba possui uma população inferior a 20.000 habitantes e, portanto, não se enquadra na obrigatoriedade de possuir um Plano Diretor abrangente, conforme previsto pelo Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001). Sendo assim, o município fundamenta a organização territorial através da Lei Municipal nº 1.008/2024, que institui o uso e parcelamento do solo urbano, para fins de loteamento, desmembramento, fracionamento, desdobro e anexação.

Diferentemente de um Plano Diretor, a legislação não estabelece diretrizes amplas de desenvolvimento urbano, políticas setoriais ou estratégias de planejamento territorial de longo prazo, mas foca na regulamentação técnica e jurídica das modalidades de parcelamento do solo, em conformidade com a Lei Federal nº 6.766/1979, referente ao parcelamento urbano do solo.

A Lei Municipal nº 1.008/2024 determina que os parcelamentos urbanos ocorram, em regra, na macrozona urbana, admitindo exceções em áreas rurais definidas por legislação municipal. Além disso, estabelece conceitos técnicos relacionados à infraestrutura básica, glebas, lotes edificáveis, áreas institucionais, sistemas de lazer e faixas não edificáveis, fornecendo base normativa para a gestão do território urbano.

Entre seus principais dispositivos, ela estabelece restrições ambientais e geotécnicas ao parcelamento do solo, proibindo sua implantação em áreas sujeitas a inundações, terrenos contaminados, áreas com declividade igual ou superior a 30%, locais com condições geológicas inadequadas à edificação e áreas de preservação ambiental. Essas restrições visam minimizar riscos à ocupação urbana e assegurar condições adequadas de segurança, salubridade e proteção ambiental.

O processo de aprovação dos parcelamentos prevê etapas sucessivas de solicitação de diretrizes, pré-aprovação, aprovação definitiva, registro imobiliário, emissão de alvará de execução, fiscalização das obras e recebimento final pelo município. Para tanto, são

exigidos documentos técnicos de forma ampla, incluindo levantamentos planialtimétricos, estudos geológicos, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem, pavimentação, arborização, acessibilidade, sinalização viária, paisagismo e cronograma físico-financeiro das obras, todos acompanhados das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART).

No que se refere aos parâmetros urbanísticos, a legislação define critérios mínimos para dimensionamento dos lotes, quadras, vias públicas e áreas institucionais. Estabelece, por exemplo, área mínima de 125 m<sup>2</sup> e frente mínima de cinco metros para os lotes urbanos, ressalvadas as situações de interesse social. Determina ainda que, nos loteamentos, pelo menos 35% da área total seja destinada ao patrimônio público, contemplando áreas institucionais, sistemas de lazer, áreas verdes e sistema viário. Também disciplina dimensões mínimas das vias, limites para declividades, extensão máxima das quadras e critérios para integração do sistema viário ao tecido urbano existente.

A preservação ambiental é incorporada ao ordenamento urbano por meio da exigência de faixas não edificáveis ao longo de cursos d'água, nascentes, reservatórios, rodovias, ferrovias, linhas de transmissão e dutos, além da obrigatoriedade de implantação de arborização com espécies nativas nos novos loteamentos. A legislação também incentiva soluções urbanísticas que favoreçam a infiltração das águas pluviais e a preservação das áreas verdes, incorporando aspectos importantes para a drenagem urbana e a conservação ambiental.

Outro aspecto relevante refere-se aos mecanismos de regularização fundiária de parcelamentos clandestinos ou irregulares consolidados até a publicação da lei. A norma estabelece procedimentos para análise técnica, possibilidade de adequação às exigências urbanísticas e ambientais e, quando inviável a regularização, prevê medidas administrativas e judiciais, inclusive comunicação ao Ministério Público e eventual demolição de edificações irregulares.

No campo da fiscalização, a legislação institui um sistema de sanções administrativas para parcelamentos executados em desacordo com suas disposições, prevendo notificações, embargos, multas, interdição de obras, demolições e impedimento de aprovação de novos empreendimentos enquanto persistirem irregularidades. Essas medidas fortalecem o controle municipal sobre a ocupação urbana e a execução da infraestrutura prevista nos projetos aprovados.

Em síntese, a Lei Municipal nº 1.008/2024 constitui o principal instrumento normativo de ordenamento territorial urbano de Caranaíba, disciplinando os procedimentos, requisitos técnicos e parâmetros urbanísticos para o parcelamento do solo. Embora não substitua um Plano Diretor, a legislação fornece os mecanismos necessários para controlar a expansão urbana, garantir a implantação da infraestrutura básica, preservar áreas ambientalmente sensíveis e assegurar maior segurança jurídica aos empreendimentos imobiliários.

Cabe destacar sobretudo que, diferentemente de um Plano Diretor, a Lei nº 1.008/2024 possui escopo essencialmente regulatório e operacional, não contemplando diretrizes integradas para políticas públicas de habitação, mobilidade urbana, desenvolvimento econômico, saneamento básico ou gestão democrática da cidade. Também não estabelece um macrozoneamento detalhado, instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade — como IPTU progressivo, outorga onerosa do direito de construir, direito de preempção ou transferência do direito de construir — nem trata especificamente da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas como componente do saneamento básico.

### **7.3. Código de Posturas**

O Município de Caranaíba dispõe de Código de Posturas instituído pela Lei Complementar nº 593, de 19 de setembro de 2006, que estabelece medidas de polícia administrativa e as normas necessárias para as relações entre a população e a administração municipal. Este instrumento normativo é fundamental para a organização da ordem urbana, conferindo base jurídica para que o Poder Executivo exerça a fiscalização e o controle sobre a higiene, a tranquilidade e a segurança pública.

A legislação organiza-se em capítulos que tratam da utilização dos logradouros públicos, da realização de eventos e diversões públicas, do funcionamento de veículos de transporte coletivo e de carga, das construções e edificações, do licenciamento de estabelecimentos comerciais e industriais, da publicidade urbana, do controle de animais e da proteção ambiental. O código também define procedimentos de fiscalização, aplicação de penalidades e mecanismos para assegurar o cumprimento das normas municipais.

No que se refere ao saneamento básico, à higiene pública e à proteção ambiental, o código apresenta dispositivos voltados à limpeza urbana, ao controle da poluição e à conservação dos espaços públicos. Entre as condutas proibidas, estão o despejo de águas servidas, lixo e resíduos domésticos, comerciais ou industriais em vias públicas e terrenos

baldios, bem como a utilização de recipientes de resíduos não aprovados pelo município. A lei determina ainda que os proprietários mantenham seus terrenos cercados, limpos, capinados e drenados, além de conservar os passeios públicos em condições adequadas. Na esfera ambiental, proíbe o lançamento de resíduos de oficinas, indústrias e postos de combustíveis em cursos d'água, restringe atividades potencialmente poluidoras e estabelece medidas para o controle da poluição do ar, sonora e hídrica.

No contexto do PMSB, o Código de Posturas deve ser compreendido como instrumento complementar de governança, responsável por operacionalizar, no plano normativo e coercitivo, as diretrizes estratégicas estabelecidas nos planos setoriais, em especial no PGIRS e nos programas de limpeza urbana e controle ambiental. Sua atualização e compatibilização com os marcos legais supervenientes — como a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o novo marco do saneamento básico — configuram aspecto relevante para assegurar coerência normativa, efetividade regulatória e fortalecimento do poder de polícia administrativa no âmbito municipal.

#### **7.4. Plano Municipal de Saneamento Básico**

O PMSB de Caranaíba foi elaborado no período de 2015 a 2016, tendo sido aprovado por meio da Lei Municipal nº 1.005/2024. O processo de elaboração foi conduzido pela prefeitura municipal e contou com a participação institucional do Instituto BioAtlântica (IBIO – AGB Doce), do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga (CBH-Piranga), sendo a execução técnica conduzida por consultoria.

A versão anterior do PMSB de Caranaíba foi estruturada a partir de uma abordagem metodológica que contemplou etapas sequenciais de planejamento, diagnóstico técnico-participativo, prognóstico e proposição de intervenções, incluindo a realização de oficinas, seminários e atividades de mobilização social. Em termos de conteúdo, o plano abrange os quatro componentes do saneamento básico, em conformidade com o escopo definido pela Política Nacional de Saneamento Básico.

Do ponto de vista estrutural, o PMSB de Caranaíba apresenta os elementos clássicos previstos no art. 19 da Lei nº 11.445/2007, incluindo o diagnóstico técnico-participativo da situação dos serviços, a definição de objetivos e metas para um horizonte de planejamento de 20 anos, a proposição de programas, projetos e ações, bem como as estimativas de investimentos necessárias para a universalização. Adicionalmente, o plano incorpora aspectos institucionais relevantes, caracterizando os agentes envolvidos na

gestão e identificando fontes de financiamento que abrangem recursos tarifários, orçamentários do município e transferências de órgãos federais e estaduais.

Ressalta-se que o PMSB foi concluído em 2016, porém sua institucionalização ocorreu apenas em 2024, com a aprovação da Lei Municipal nº 1.005/2024. Isso demonstra que, mesmo que o plano estabeleça a necessidade de revisão a cada quatro anos, não foram identificadas revisões formais do documento desde sua finalização. Tal cenário reforça a necessidade de atualização do plano, especialmente para adequá-lo às profundas mudanças normativas introduzidas pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) e às Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), garantindo a conformidade legal e normativa.

No âmbito da presente revisão do PMSB de Caranaíba, destaca-se que no Produto 1 – Parecer Técnico Sobre o PMSB Vigente, foi realizada uma análise abrangente do conteúdo do PMSB do município, fundamentada na aplicação da ferramenta analítica de revisão de PMSB desenvolvida pela Funasa e atualizada pelo CISAB ZM. A partir dessa abordagem sistemática, foram identificadas limitações que comprometem a efetividade do plano como instrumento de planejamento, notadamente fragilidades na consistência e no detalhamento do diagnóstico técnico-participativo, especialmente no que se refere à sistematização de dados e à limitada integração com outras políticas públicas setoriais.

Esses elementos serviram de embasamento para a consolidação da presente revisão do PMSB do município, orientando a reestruturação do diagnóstico situacional, o aprimoramento da base de dados e a proposição de diretrizes mais aderentes às exigências normativas e às condições institucionais e operacionais atuais do município.

Complementarmente, no escopo do presente relatório, especificamente no Item 8, é apresentada uma análise detalhada do grau de implementação das proposições constantes no PMSB anterior para os quatro componentes do saneamento básico, permitindo avaliar seu grau de execução e de aderência às metas estabelecidas.

#### **7.5. Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS)**

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) constitui um instrumento estratégico para o planejamento e a organização da gestão dos resíduos sólidos, ao estabelecer diretrizes, responsabilidades, metas, programas e ações para os diferentes fluxos de resíduos gerados no território. No contexto do saneamento básico, o

PIGIRS também se articula com o PMSB, especialmente no componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, contribuindo para a compatibilização entre os instrumentos de planejamento.

O PIGIRS foi elaborado em 2014 pela Fundação Israel Pinheiro (FIP), por meio de Termo de Cooperação Técnica firmado com o Consórcio Intermunicipal de Reciclagem e Compostagem do Lixo – URC, no âmbito da parceria estabelecida com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). À época de sua elaboração, encontrava-se em curso a reorganização jurídica e administrativa do URC para sua constituição como Consórcio Público para o Desenvolvimento da Microrregião do Alto Paraopeba e Vertentes – CONDAPAV, processo iniciado em 2013 e formalizado mediante Protocolo de Intenções e sua posterior ratificação pelos municípios consorciados.

Em 2019, a Lei Municipal nº 872, de 17 de abril de 2019, autorizou o Município de Caranaíba a integrar formalmente o PIGIRS/CONDAPAV, dispensando a elaboração de instrumento independente para o planejamento municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. A norma também autorizou a participação do município em ações conjuntas ou consorciadas e determinou a adequação da legislação municipal às proposições do PIGIRS, especialmente quanto à segregação, acondicionamento, coleta, transporte e destinação dos resíduos, logística reversa, atuação de operadores privados e mecanismos de recuperação dos custos dos serviços.

O PIGIRS vigente apresenta escopo abrangente, contemplando os diferentes fluxos de resíduos sólidos gerados nos territórios municipais, incluindo resíduos domiciliares e comerciais, resíduos de limpeza urbana, resíduos da construção civil (RCC), resíduos de serviços de saúde (RSS), resíduos industriais, agrossilvopastoris, de serviços de transporte e de mineração, além daqueles sujeitos à logística reversa. O instrumento possui horizonte de planejamento de 20 anos, de 2014 a 2034, com metas organizadas em prazos progressivos, contados a partir da aprovação do plano, classificados como P1 (até 1 ano), P2 (até 2 anos), P3 (até 4 anos), P4 (até 7 anos), P5 (até 8 anos), P6 (até 12 anos), P7 (até 16 anos) e P8 (até 20 anos).

O documento estrutura suas ações a partir dos princípios da gestão integrada, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Os quadros 23, 24, 25, 26 e 27 apresentam uma síntese dos principais programas e ações previstos no PIGIRS, organizados segundo o manejo

diferenciado dos resíduos, a gestão de fluxos específicos, a destinação final e recuperação ambiental, os aspectos estruturais e administrativos e o monitoramento das ações.

**Quadro 23 – Programas de Manejo Diferenciado de Resíduos**

| <b>1 - Programa de Educação Ambiental</b>                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| "Princípio dos 3Rs" - não geração, redução, reutilização e reciclagem; "Desperdício Zero" - foco em resíduos orgânicos e alimentos; e "Nosso Lixo é um Luxo" - valorização de recicláveis.                                                                |
| <b>2 - Programa de Ampliação e Revitalização da Coleta Seletiva</b>                                                                                                                                                                                       |
| Revitalizar e ampliar o sistema para coleta tripla (recicláveis, orgânicos e rejeitos), visando atender 100% da população urbana (P1) (exceto Carandaí); e implantação inicial binária (secos e úmidos) em P1, evoluindo para tripla em P3 (Carandaí).    |
| <b>3 – Programa de Redução de Rejeitos</b>                                                                                                                                                                                                                |
| Redução progressiva da quantidade de rejeitos encaminhados à disposição final, mediante fortalecimento da coleta seletiva, educação ambiental e otimização dos processos de triagem e compostagem, com metas progressivas ao longo do horizonte do plano. |
| <b>4 – Programa Cidade Limpa</b>                                                                                                                                                                                                                          |
| Otimização dos serviços de varrição, capina e poda, com instalação de cestos coletores em áreas comerciais e de grande fluxo (P2 e P3).                                                                                                                   |

Fonte: PIGIRS – FIP/URC, 2014.

**Quadro 24 – Programas de Gestão de Tipologias Específicas**

| <b>1 - Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC) e Volumosos</b>                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elaboração do Plano Municipal de RCC (P1), implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em todos os municípios (P3) e exigência de Planos de Gerenciamento para 100% dos grandes geradores (P2). |
| <b>2 – Fomento à Logística Reversa</b>                                                                                                                                                                 |
| Criação de espaços nos PEVs centrais para recebimento temporário de pilhas, baterias, lâmpadas, pneus e eletroeletrônicos (P3).                                                                        |
| <b>3 – Gestão de outros fluxos</b>                                                                                                                                                                     |
| Instituição de planos de gerenciamento (PGRS) para 100% dos geradores de Resíduos de Saúde (RSS), Industriais, Agrossilvopastoris, Mineração e Transportes (todos com meta em P2).                     |

Fonte: PIGIRS – FIP/URC, 2014.

**Quadro 25 – Destinação final e recuperação ambiental**

| <b>1 - Programa Lixões Zero e Áreas Recuperadas:</b>                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificação e elaboração de projetos para desativação e recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos urbanos (P1). |

| <b>2 – Programa Ponto Limpo</b>                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transformação de "bota foras" irregulares em pontos limpos através de fiscalização e instalação de placas. |
| <b>3 – Aterro de RCC Classe A</b>                                                                          |
| Construção compartilhada para reservação de agregados para usos futuros (P3).                              |

Fonte: PIGIRS – FIP/URC, 2014. Nota: Resíduos Classe A – Resíduos reutilizáveis e recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto, e c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

#### **Quadro 26 – Aspectos Estruturais e Administrativos**

| <b>1 - Manutenção e Adequação da UTC</b>                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reformas e manutenções periódicas na Usina de Triagem e Compostagem em Cristiano Ottoni (P1).                  |
| <b>2 – Capacitação Técnica</b>                                                                                 |
| Programas de treinamento contínuo para as equipes de coleta seletiva, educação ambiental e administração (P1). |
| <b>3 – Saúde e Segurança Ocupacional</b>                                                                       |
| Elaboração de procedimentos legais e fornecimento de EPIs para todos os profissionais da limpeza urbana (P1).  |

Fonte: PIGIRS – FIP/URC, 2014.

#### **Quadro 27 – Monitoramento e Controle Social**

| <b>1 - Indicadores de Desempenho</b>                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Utilização de indicadores como o Índice de Recuperação de Recicláveis (IRRCT) e o Índice de Atendimento da Coleta para avaliar a eficácia das ações. |

Fonte: PIGIRS – FIP/URC, 2014.

Cumprido destacar que o PIGIRS foi elaborado no ano de 2014, tornando necessária a avaliação de seu estágio de implementação e da aderência de suas metas à realidade atualmente observada no município. Considerando a dinâmica de geração de resíduos, as mudanças normativas no setor de saneamento e a evolução das exigências ambientais e regulatórias, torna-se fundamental verificar o grau de execução das ações previstas, a atualização dos dados diagnósticos e a compatibilidade do plano com o contexto institucional e orçamentário vigente. O próprio PIGIRS prevê que suas revisões considerem

o ritmo de execução dos programas e ações, a necessidade de redefinição de prazos e metas e alterações posteriores na legislação e nas normas aplicáveis.

Nesse sentido, embora o PIGIRS represente importante instrumento de planejamento, sua atualização e o acompanhamento das ações previstas são fundamentais para sua efetividade, juntamente com a articulação com o PMSB, de modo a garantir coerência entre metas, indicadores e estratégias de financiamento. A integração entre os dois instrumentos deve ocorrer de forma crítica e atualizada, assegurando que o planejamento setorial de resíduos sólidos permaneça aderente às necessidades municipais e aos princípios da gestão integrada e da responsabilidade compartilhada.

## **8. Saneamento Básico**

### **8.1. Abastecimento de Água**

O abastecimento de água para consumo humano constitui componente central do saneamento básico, desempenhando papel determinante na promoção da saúde pública, na prevenção de doenças de veiculação hídrica e na garantia de condições adequadas de qualidade de vida à população. O acesso regular, contínuo e seguro à água potável é condição indispensável para o desenvolvimento humano, para o funcionamento das atividades econômicas e para a redução de desigualdades socioespaciais, sendo reconhecido como um Direito Humano fundamental.

Do ponto de vista conceitual, o abastecimento de água compreende o conjunto integrado de atividades necessárias à captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água em quantidade e qualidade adequadas ao consumo humano, associado a ações permanentes de operação, manutenção, controle da qualidade, regulação e planejamento. A adequada organização desses sistemas é fundamental para assegurar a continuidade do serviço, a confiabilidade do suprimento e a conformidade com os padrões sanitários e ambientais vigentes.

No âmbito normativo, a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020), estabelece diretrizes para a universalização, a eficiência e a sustentabilidade dos serviços de abastecimento de água, destacando a obrigatoriedade do planejamento, a definição clara das responsabilidades do poder público e dos prestadores de serviço, a regulação adequada e a adoção de mecanismos que garantam a segurança hídrica e a proteção dos mananciais. Essas diretrizes reforçam o papel do PMSB como instrumento estruturante.

Nesse contexto, este componente do diagnóstico situacional tem por finalidade caracterizar os sistemas de abastecimento de água existentes no município, abrangendo sistemas integrados e isolados, coletivos e individuais, localizados em áreas urbanas e rurais. A análise considera, de forma articulada, os aspectos administrativos, institucionais e financeiros do prestador dos serviços, bem como as características técnicas e operacionais das infraestruturas que compõem cada sistema.

As informações consolidadas neste diagnóstico fornecerão subsídios técnicos fundamentais para a avaliação das condições atuais de atendimento, a identificação de fragilidades e riscos operacionais, a atualização do prognóstico e a reavaliação das metas e ações necessárias à ampliação da cobertura, à melhoria da eficiência operacional e à garantia da segurança e da sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água no horizonte de planejamento.

#### **8.1.1. Diagnóstico do Prestador de Serviços de Abastecimento de Água**

A prestação dos serviços de abastecimento de água de Caranaíba é realizada diretamente pelo Município. Até a edição da Lei Municipal nº 1.048/2025, as atividades relacionadas ao serviço eram desempenhadas pela Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura em conjunto com suas demais atribuições, sem a existência de uma unidade administrativa específica. Na área rural, a Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Meio Ambiente também presta apoio à gestão dos sistemas, inclusive mediante aquisições destinadas à manutenção e à execução de investimentos nas localidades.

Em 10 de dezembro de 2025, a Lei Municipal nº 1.048 criou o Departamento Municipal de Água e Esgoto (DEMAE), órgão vinculado à Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura e responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Entre suas atribuições estão o planejamento e a execução de obras; a operação, manutenção e conservação dos sistemas; a realização de estudos para o aperfeiçoamento dos serviços; o desenvolvimento de ações de uso racional da água; e a fiscalização do cumprimento das normas de proteção dos sistemas públicos. A Lei também atribuiu ao Departamento competências relacionadas à implantação e à reforma de galerias de águas pluviais e sistemas de drenagem urbana.

Para estruturar o novo órgão, a Lei criou o cargo comissionado de Superintendente do DEMAE, responsável pelo planejamento, direção, coordenação e supervisão de suas atividades administrativas, técnicas e operacionais. Também foi criado o cargo comissionado de Fiscal de Posturas, Infraestrutura e Serviço Público, vinculado à Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, com atribuições que incluem a fiscalização do uso da água e do sistema de esgotamento sanitário. A Secretaria também poderá direcionar servidores ao Departamento, desde que respeitadas as atribuições dos respectivos cargos.

A criação do DEMAÉ não alterou a natureza da prestação dos serviços, que permanece sob responsabilidade direta do Município. Por se tratar de um departamento vinculado à Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, o DEMAÉ integra a administração municipal direta, não possui personalidade jurídica própria e não se caracteriza como autarquia.

A instituição do Departamento representa avanço em relação à estrutura identificada no PMSB anterior, ao conferir maior delimitação institucional e definição de responsabilidades à gestão dos serviços. Entretanto, sua efetiva consolidação depende da regulamentação da Lei, da composição da equipe, da definição dos procedimentos internos e da adequada segregação das informações técnicas, orçamentárias, financeiras e operacionais relativas aos serviços. Também é importante delimitar a articulação entre o DEMAÉ e a Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Meio Ambiente na gestão dos sistemas rurais, considerando que a Lei atribui ao novo Departamento a responsabilidade pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito municipal.

Desde março de 2023, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são regulados e fiscalizados pela Agência Reguladora Intermunicipal dos Serviços de Saneamento de Minas Gerais (ARIS-MG). Com isso, o Município passou a contar com uma entidade reguladora responsável pelo acompanhamento da qualidade, da eficiência e da sustentabilidade da prestação dos serviços, em conformidade com as exigências estabelecidas pela legislação do setor.

Para a prestação do serviço de abastecimento de água nas áreas urbana e rural, o Município incorre em despesas relacionadas, principalmente, ao pagamento de pessoal próprio e encargos, à aquisição de materiais de consumo e produtos químicos, ao consumo de energia elétrica e à contratação de serviços de terceiros.

De acordo com os dados obtidos no Portal da Transparência da Prefeitura Municipal de Caranaíba, as despesas liquidadas com a operação e a manutenção dos sistemas de abastecimento de água administrados pelo Município, incluindo aqueles localizados na sede urbana e nas comunidades rurais, totalizaram R\$ 358.513,17 em 2025. Desse montante, 44,08% corresponderam às despesas com pessoal próprio e encargos; 20,22%, à aquisição de materiais de consumo; 18,47%, à contratação de outros serviços de terceiros; 9,73%, ao consumo de energia elétrica; 5,39%, a outras despesas operacionais; e 2,12%, à aquisição de produtos químicos destinados ao tratamento da água.

A Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura dispõe de cinco funcionários que atuam conjuntamente nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, não havendo registros individualizados das despesas de pessoal de cada componente. Para fins deste diagnóstico, o valor total liquidado com esses profissionais foi rateado na proporção de 75% para o abastecimento de água e 25% para o esgotamento sanitário. Esse critério busca proporcionar uma estimativa mais adequada dos custos de cada serviço, embora seja recomendável que o Município aperfeiçoe seus registros administrativos e contábeis para permitir a apropriação direta ou o rateio com base nas atividades efetivamente desempenhadas (Quadro 28).

**Quadro 28 – Despesas de operação e manutenção liquidadas pelo município na prestação do serviço de abastecimento de água no ano de 2025**

| Descrição da Despesa                | Valor (R\$/ano)   | %           |
|-------------------------------------|-------------------|-------------|
| Pessoal Próprio <sup>1</sup>        | 158.015,09        | 44,08%      |
| Produto Químicos                    | 7.602,00          | 2,12%       |
| Material de Consumo                 | 72.490,75         | 20,22%      |
| Energia Elétrica                    | 34.868,33         | 9,73%       |
| Outros Serviços de Terceiros        | 66.225,87         | 18,47%      |
| Outras despesas operacionais        | 19.311,13         | 5,39%       |
| <b>Total de Despesa de Operação</b> | <b>358.513,17</b> | <b>100%</b> |

Nota: <sup>1</sup> Para fins de apropriação das despesas de pessoal, foram atribuídos ao serviço de abastecimento de água 75% dos gastos liquidados com os cinco funcionários que atuam conjuntamente nos serviços de água e esgoto. Os 25% restantes foram atribuídos ao serviço de esgotamento sanitário.

Fonte: Portal da Transparência, 2025. Elaboração própria.

Além das despesas de operação e manutenção, foram identificados R\$ 326.974,02 voltados à execução de investimentos no sistema de abastecimento de água urbano e rural no ano de 2025. Considerando os gastos operacionais e os investimentos, a despesa total com o serviço alcançou R\$ 685.487,19 no período. Desse valor, 52,30% corresponderam à operação e à manutenção dos sistemas, enquanto 47,70% foram destinados a investimentos (Quadro 29).

**Quadro 29 – Despesas total do serviço de abastecimento de água no ano de 2025**

| Descrição da Despesa               | Valor (R\$/ano)   | %           |
|------------------------------------|-------------------|-------------|
| Despesas Operacionais              | 358.513,17        | 52,30%      |
| Despesa de Capital (Investimento)  | 326.974,02        | 47,70%      |
| <b>Despesa Total com o Serviço</b> | <b>685.487,19</b> | <b>100%</b> |

Fonte: Portal da Transparência, 2025. Elaboração própria.

Embora a Lei Nacional de Saneamento Básico estabeleça que a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços deve ser assegurada por meio da cobrança pela sua prestação e, quando necessário, complementada por subsídios ou subvenções, o Município ainda não dispõe de fonte específica de remuneração para o serviço de abastecimento de água. Dessa forma, as despesas de operação e manutenção são integralmente custeadas com recursos ordinários do orçamento municipal.

Essa situação torna a prestação dependente da disponibilidade orçamentária do Município e faz com que os recursos destinados ao abastecimento de água concorram com outras políticas públicas municipais. Além disso, a ausência de receitas próprias limita a capacidade de manutenção, melhoria e ampliação dos sistemas no longo prazo.

Diante desse cenário, é importante que o Município, em articulação com a Agência Reguladora, realize estudos para avaliar a sustentabilidade econômico-financeira da prestação e estruturar um mecanismo de cobrança adequado ao regime do serviço, por meio de taxa, tarifa ou outros preços públicos. A definição do instrumento deverá considerar os custos eficientes de operação e manutenção, as necessidades de investimento, a capacidade de pagamento dos usuários, a modicidade da cobrança e a adoção de mecanismos de proteção às famílias de baixa renda.

### **8.1.2. Diagnóstico Técnico e Operacional dos Sistemas e Soluções de Abastecimento de Água**

O abastecimento de água no município de Caranaíba ocorre por meio de diferentes modalidades, compreendendo Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), Soluções Alternativas Coletivas (SAC) e Soluções Alternativas Individuais (SAI), distribuídas entre a sede municipal e as áreas rurais.

O SAA da sede, sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, por meio do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DEMAE), compreende estruturas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição e está organizado em dois setores de abastecimento.

Nas áreas rurais foram identificadas diferentes tipologias de soluções de abastecimento de água, de modo que a operação dessas estruturas é atribuída à Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Meio Ambiente. As diferentes modalidades apresentam configurações próprias, relacionadas às formas de captação e distribuição e às características de ocupação das comunidades atendidas.

Como referência para a caracterização inicial das formas de abastecimento de água no município, foram utilizados os dados do Censo de 2022 (IBGE, 2024). O Quadro 30 apresenta a principal forma de abastecimento dos domicílios particulares permanentes ocupados em Caranaíba, permitindo contextualizar a participação da rede geral de distribuição e das demais formas de abastecimento de água utilizadas pela população.

**Quadro 30 – Principal forma de abastecimento de água dos domicílios particulares permanentes ocupados no município de Caranaíba**

| <b>Forma de abastecimento</b>            | <b>Quantidade de domicílios</b> |
|------------------------------------------|---------------------------------|
| Rede geral de distribuição               | 739                             |
| Poço profundo ou artesiano               | 82                              |
| Poço raso, freático ou cacimba           | 61                              |
| Fonte, nascente ou mina                  | 162                             |
| Carro-pipa                               | 0                               |
| Água da chuva armazenada                 | 0                               |
| Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés | 3                               |
| Outra                                    | 0                               |
| <b>Total</b>                             | <b>1.047</b>                    |

Fonte: Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024).

Segundo o Censo de 2022, Caranaíba possuía 1.047 domicílios particulares permanentes ocupados, dos quais 739 (70,6%) tinham acesso à rede geral de distribuição

como principal forma de abastecimento de água. Entre as demais formas, destacavam-se fonte, nascente ou mina, utilizadas por 162 domicílios (15,5%); poço profundo ou artesiano, por 82 (7,8%); e poço raso, freático ou cacimba, por 61 (5,8%). Outros três domicílios (0,3%) utilizavam rios, açudes, córregos, lagos ou igarapés como principal fonte de abastecimento.

Os dados evidenciam que, embora a rede geral de distribuição constitua a principal forma de abastecimento no município, parcela relevante dos domicílios utiliza fontes alternativas, sobretudo nascentes e poços. Esse cenário é compatível com a expressiva ocupação rural de Caranaíba e com a diversidade de soluções de abastecimento identificadas durante os levantamentos de campo.

Os tópicos subsequentes apresentam o diagnóstico técnico e operacional das diferentes formas de atendimento existentes no município. O item 8.1.2.1 trata dos sistemas coletivos convencionais de abastecimento de água identificados em Caranaíba, abrangendo o SAA da sede municipal e os sistemas existentes nas áreas rurais que se enquadram nessa modalidade, enquanto o item 8.1.2.2 apresenta as soluções alternativas de abastecimento de água, compreendendo soluções coletivas e individuais identificadas no município.

#### 8.1.2.1. Sistemas de Abastecimento de Água (SAA)

Foram identificados em Caranaíba 11 Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), abrangendo a sede municipal e diferentes comunidades rurais. O Quadro 31 apresenta os sistemas considerados neste diagnóstico e as respectivas localidades atendidas.

**Quadro 31 – Soluções de Abastecimento de Água de Caranaíba**

| Sistema                  | Localidade(s) atendida(s)                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|
| SAA Sede                 | Sede municipal                                              |
| SAA Água Santa           | Água Santa                                                  |
| SAA Bernardo Corrêa      | Bernardo Corrêa                                             |
| SAA Grutamontes          | Grutamontes                                                 |
| SAA Cascavel             | Cascavel                                                    |
| SAA Campinho e Samambaia | Campinho e Samambaia                                        |
| SAA Tiririca             | Tiririca                                                    |
| SAA Fernandes            | Fernandes                                                   |
| SAA Vargem da Roseira    | Vargem da Roseira                                           |
| SAA Calunga              | Calunga                                                     |
| SAA Inhame II            | Ribeirão, Olaria, Três Pontes, Sapecado, Pau Grande e Baeta |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

Nos subitens seguintes são apresentadas as características estruturais e operacionais de cada SAA, incluindo as condições de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, conforme aplicável a cada sistema.

#### **8.1.2.1.1. SAA Sede**

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da sede de Caranaíba atende ao núcleo urbano municipal. Segundo o Censo de 2022, a área urbana do município possuía 1.268 habitantes e 475 domicílios particulares permanentes ocupados. Como referência complementar, o cadastro municipal da Estratégia de Saúde da Família (ESF) de 2026 registrou 493 domicílios cadastrados e 1.380 cidadãos vinculados à sede. Embora provenientes de bases com naturezas e períodos distintos, esses dados contribuem para estimar a população e os domicílios associados à área de atendimento do sistema.

O SAA Sede se encontra organizado em dois setores de abastecimento, que apresentam configurações distintas quanto às captações utilizadas, ao tratamento, à reservação e à distribuição da água. Não estão disponíveis informações que permitam quantificar a população ou o número de domicílios atendidos por cada setor de abastecimento deste sistema.

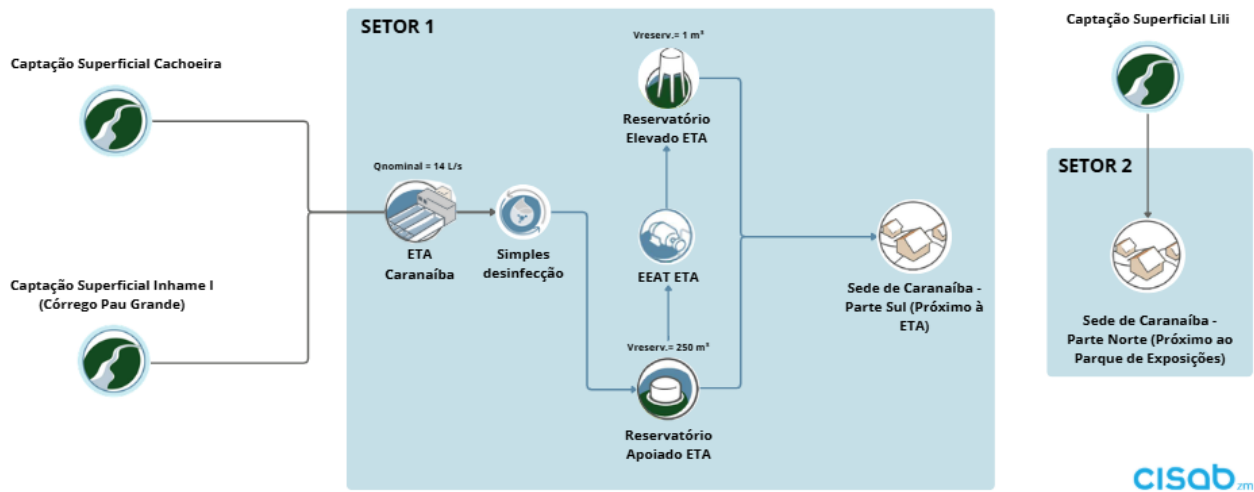
De forma geral, o sistema é constituído por captações superficiais e subterrâneas, Estação de Tratamento de Água (ETA), reservatórios, conjunto elevatório e rede de distribuição. Na situação atualmente observada, três captações superficiais encontram-se em operação, outras três captações subterrâneas estão desativadas ou inoperantes, e uma nova captação subterrânea está prevista para futura utilização. As características e condições operacionais dessas estruturas são detalhadas nos itens subsequentes.

A Figura 28 apresenta o croqui esquemático do SAA da sede, permitindo visualizar sua configuração geral, a divisão entre os dois setores de abastecimento e as principais unidades que compõem o sistema.

O Quadro 32 apresenta uma síntese das principais estruturas associadas ao SAA da sede, considerando as unidades atualmente em operação, as desativadas e as previstas para futura utilização.

**Figura 28 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Caranaíba**

**SAA Sede de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

**Quadro 32 – Identificação das estruturas do Sistema de Abastecimento de Água Sede (SAA Sede)**

| n | Estrutura | Nome                                                            | Latitude         | Longitude        |
|---|-----------|-----------------------------------------------------------------|------------------|------------------|
| 1 | Captação  | Captação Superficial Cachoeira                                  | 20° 51' 52,85" S | 43° 45' 19,07" O |
| 2 | Captação  | Captação Superficial Lili                                       | 20° 51' 41" S    | 43° 44' 53" O    |
| 3 | Captação  | Captação Superficial Inhame I                                   | 20° 51' 56" S    | 43° 46' 34" O    |
| 4 | Captação  | Captação Subterrânea Parque de Exposições (2 poços desativados) | 20° 52' 18" S    | 43° 44' 15" O    |
| 5 | Captação  | Captação Subterrânea Quadra (desativada)                        | 20° 52' 14,22" S | 43° 44' 7,4" O   |
| 6 | Captação  | Captação Subterrânea Olaria (futura operação)                   | 20° 52' 20,75" S | 43° 45' 28,14" O |
| 7 | ETA       | ETA Caranaíba                                                   | 20° 52' 30" S    | 43° 44' 07" O    |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

**A. Captação (SAA Sede)**

O SAA da sede dispõe de três captações superficiais em operação: Cachoeira, Inhame I e Lili. As captações Cachoeira e Inhame I abastecem o Setor 1, com encaminhamento da água por gravidade até a área da ETA, enquanto a Captação Lili atende diretamente o Setor 2, localizado na porção norte da sede, nas proximidades do Parque de Exposições, sem tratamento prévio.

As captações do SAA da sede estão localizadas em áreas de maior altitude em relação às respectivas áreas de abastecimento, o que possibilita o transporte da água por gravidade. A Inhame I está instalada no Córrego Pau Grande, enquanto a Cachoeira utiliza um pequeno curso d'água sem denominação oficial identificada. A Captação Cachoeira é composta por dois pontos de tomada de água que convergem para uma mesma adutora. A

Captação Lili utiliza manancial próprio e encaminha a água diretamente à rede de distribuição do Setor 2, sem passagem pela ETA.

Nas proximidades da Inhame I encontra-se a Captação Superficial Inhame II, também localizada no Córrego Pau Grande. Apesar da proximidade e da denominação semelhante, essa captação possui adutora independente, não integra o SAA da sede e é destinada ao atendimento de residências da área rural, sendo caracterizada no item 8.1.2.1.11, referente ao SAA Inhame II.

As estruturas das captações superficiais em operação apresentam condições precárias de conservação e proteção, conforme observado nas Figuras 29 e 30.

Observou-se, durante os trabalhos de campo, a ausência de cercamento e de identificação das estruturas de captação. Os acessos às captações Cachoeira e Lili também apresentam dificuldades para a realização de inspeções e atividades de manutenção

As caixas de tomada de água se encontravam em condições precárias, com tubulações de tomada de água posicionadas acima do nível do barramento, sem estrutura adequada de proteção. Os dispositivos de gradeamento eram improvisados e pouco eficientes. Essas condições favorecem a entrada de sólidos em suspensão nas adutoras, podendo prejudicar a qualidade da água distribuída, além de aumentar as chances de obstruções das adutoras.

**Figura 29 – Captação Superficial Inhame I**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Ponto de captação com tela e tubo furado; B – Caixas de passagem da captação; C – Ponto de entrada na caixa de passagem com tela.

**Figura 30 – Captação Superficial Lili**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Ponto de captação e gradeamento rudimentar a montante da captação; B – Adutora que direciona a água para a caixa de passagem; C – Entrada de água do segundo compartimento da caixa de passagem.

Verificou-se, ainda, que as captações superficiais Cachoeira, Inhame I e Lili não possuem outorgas de direito de uso de recursos hídricos vigentes, configurando situação que demanda regularização perante o órgão gestor estadual

Conforme informações reportadas pelos gestores durante os trabalhos de campo, o sistema do Setor 1, atualmente abastecido pelas captações Cachoeira e Inhame I, tem previsão de substituição dessas fontes pela Captação Subterrânea Olaria, localizada nas coordenadas 20°52'20,75"S e 43°45'28,14"O (Figura 31).

A estrutura da captação subterrânea Olaria já conta com cercamento, laje de proteção sanitária e caixa de energia. Além disso, conforme a Portaria IGAM nº 20.01.0013256.2026, o poço tubular possui outorga de direito de uso com vazão autorizada de 33,34 m³/h e tempo de captação de até 16 horas diárias, destinado ao abastecimento público, com vigência até 2056. Entretanto, ainda não foi implantada a adutora necessária à condução da água captada e à sua integração ao sistema de abastecimento, de modo que a estrutura ainda não se encontra em plena condição operacional para atendimento da população.

Figura 31 – Captação Subterrânea Olaria



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Além das estruturas apresentadas, foram identificadas três captações subterrâneas anteriormente associadas ao SAA da sede que se encontram atualmente desativadas ou inoperantes. Duas dessas captações estão localizadas nas proximidades do Parque de Exposições e uma está próxima à antiga Quadra Poliesportiva do Glória (Figura 32).

Figura 32 – Captação Subterrânea desativadas e inoperantes



Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: A – Captação Parque de Exposições; B – Ao lado da captação Parque de Exposições; C – Captação Quadra.

O poço localizado no Parque de Exposições teve sua base rompida e, posteriormente, foi tamponado. Nas proximidades dessa estrutura, encontra-se uma segunda captação subterrânea que não pôde ser recuperada e permanece sem tamponamento.

Já o poço próximo à quadra poliesportiva encontra-se desativado e, segundo informações obtidas durante o levantamento de campo, sua operação foi interrompida após relatos de surgimento de trincas em residências do entorno. Este último possui vazão outorgada de 16 m³/h para operar por 12 h/dia, com vigência até 2035, conforme a Portaria IGAM nº 20.01.0017245.2025.

## **B. Estação de Tratamento de Água (SAA Sede)**

A Estação de Tratamento de Água (ETA) Caranaíba, do tipo compacta e modular, não opera atualmente com todas as etapas de tratamento previstas em sua concepção. Localizada nas coordenadas 20°52'29,63"S e 43°44'6,62"W, a estrutura foi projetada para uma vazão de 14 L/s, sendo registrada na documentação técnica consultada uma vazão média de operação de 4,5 L/s. A área da ETA possui controle de acesso, embora a unidade não disponha de identificação adequada.

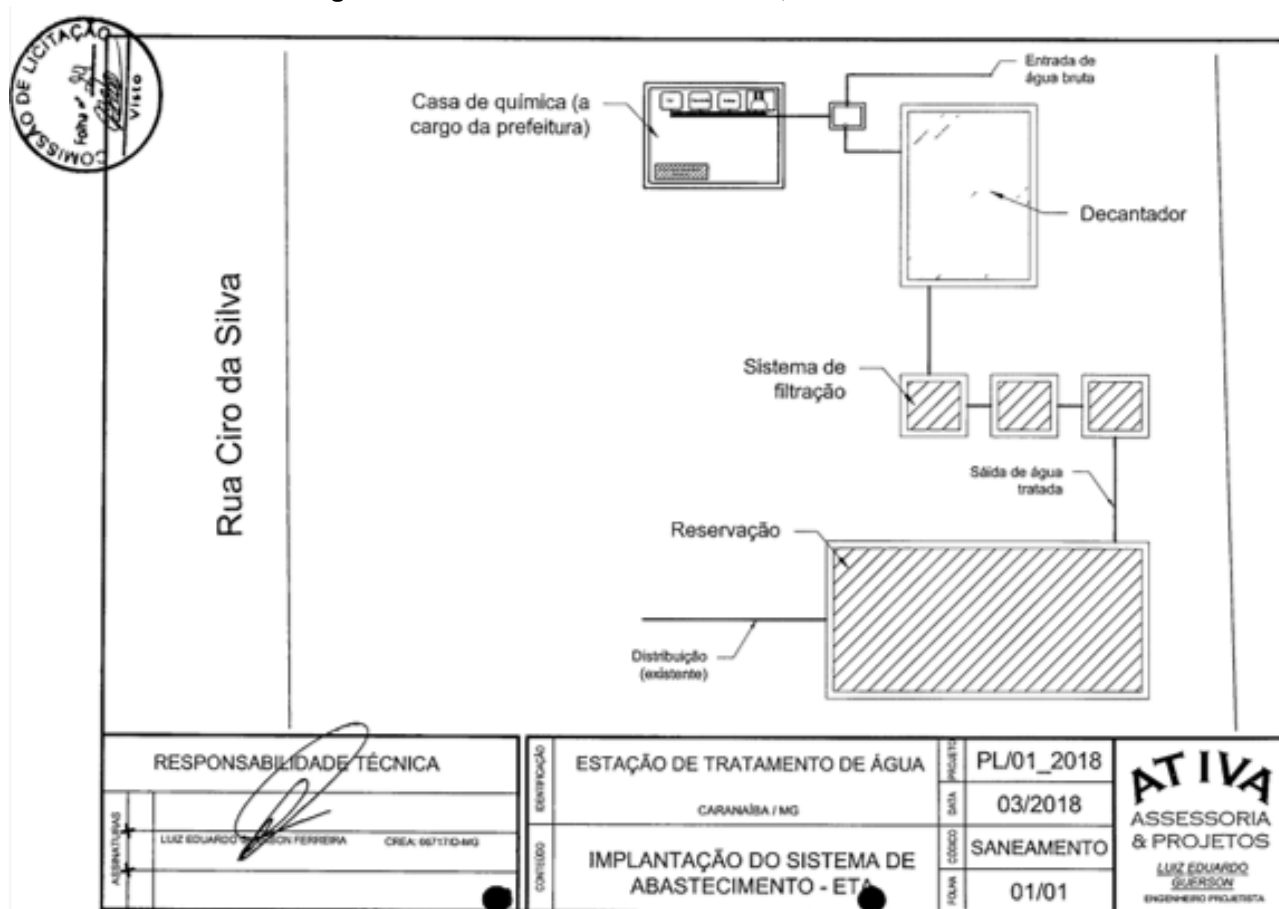
As Figuras 33 e 34 apresentam, respectivamente, a planta baixa do projeto de implantação da ETA e a vista panorâmica da unidade. Conforme a planta baixa da ETA Sede, o projeto prevê uma sequência composta por entrada de água bruta, decantação, filtração e reservação. A documentação técnica consultada prevê, portanto, uma etapa de decantação. Contudo, as estruturas observadas em campo não reproduzem integralmente a configuração projetada.

A casa de química projetada permanece inacabada internamente, sem conclusão do contrapiso e do piso, das estruturas de suporte para armazenamento e dos dispositivos de dosagem dos produtos químicos. O espaço é utilizado para o armazenamento de cloro líquido empregado na desinfecção da água destinada ao reservatório principal (Figura 34, nota B). Também foi observado crescimento de vegetação na área da ETA, condição que dificulta o acesso às estruturas e às atividades de conservação e manutenção da unidade.

Conforme observado durante as atividades de campo, na configuração operacional atual da ETA Sede permanece em funcionamento apenas a etapa de desinfecção, realizada

por meio de sistema de cloração na entrada do reservatório principal. As demais unidades que compõem o processo de tratamento encontram-se inoperantes.

**Figura 33 – Planta baixa da ETA Sede, Caranaíba – MG**



Fonte: CISAB ZM, 2022.

**Figura 34 – Estação de Tratamento de Água de Caranaíba (ETA Caranaíba)**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Vista panorâmica da ETA; B – Casa de química.

A Figura 35 apresenta o sistema de cloração, os equipamentos instalados e a vista lateral do reservatório da ETA sede, enquanto a Figura 36 apresenta algumas das unidades de tratamento atualmente inoperantes.

**Figura 35 – Estruturas da ETA**



Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: A – Cloração; B – Filtros instalados; C – Tubulações de saída do reservatório da ETA Sede.

**Figura 36 – Sistemas de decantação e filtração inoperantes**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Filtros pressurizados; B – Unidades cilíndricas de tratamento, cuja função específica não foi confirmada durante o levantamento de campo.

Quanto ao controle da qualidade da água de abastecimento público, o plano de amostragem de 2026 pactuado junto ao CISAB ZM contempla pontos de monitoramento associados ao SAA da sede, incluindo as captações Inhame I e Cachoeira e a Captação Subterrânea Olaria, prevista para futura utilização. O planejamento prevê análises na saída do sistema e em pontos da rede de distribuição da sede. Ressalta-se, contudo, que a Captação Lili não está incluída entre os pontos de coleta previstos para 2026.

### **C. Reservação (SAA Sede)**

O abastecimento do Setor 1 do SAA Sede é realizado por meio de um reservatório apoiado de 250 m³ e outro elevado de 1 m³, totalizando 251 m³ de capacidade de reservação. O reservatório elevado auxilia no abastecimento dos imóveis situados em cotas superiores em relação ao reservatório principal e é alimentado por meio de um conjunto elevatório acionado por meio de boia reguladora de nível. Segundo informações obtidas durante o levantamento, os procedimentos de limpeza dos reservatórios são realizados duas vezes ao ano.

A Figura 37 apresenta os dois reservatórios que compõem o sistema de reservação do Setor 1, bem como detalhes da estrutura do reservatório apoiado.

**Figura 37 – Reservatórios da ETA Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Reservatório apoiado (principal); B – Entrada de água na tampa de inspeção com tela de proteção; C – Reservatório elevado;

O conjunto elevatório responsável pela alimentação do reservatório elevado é constituído por uma bomba submersa instalada no interior do reservatório apoiado, responsável pelo recalque da água até a unidade elevada.

Quanto às condições de conservação, foram identificadas deficiências no reservatório apoiado, incluindo necessidade de pintura, reparos em pontos de infiltração e

adequação da abertura de inspeção, que não apresenta proteção adequada. Também foi relatada a ocorrência de extravasamento durante o período chuvoso. Adicionalmente, constatou-se a ausência de medidor de vazão na saída do reservatório principal, o que limita o controle operacional dos volumes efetivamente encaminhados à rede de distribuição.

Ressalta-se que o Setor 2 do SAA Sede é abastecido diretamente pela Captação Lili, não havendo estrutura de reservação. Essa configuração limita a capacidade de regularização entre a vazão captada e a demanda do setor e reduz a autonomia operacional em situações de interrupção da captação.

#### **D. Rede de distribuição (SAA Sede)**

A rede de distribuição do SAA Sede é composta por tubulações implantadas na via pública, responsáveis pela condução da água até as ligações prediais da área urbana atendida pelo sistema.

Constata-se a inexistência de cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição do distrito-sede, não havendo base cartográfica consolidada com informações relativas ao traçado, diâmetros, materiais, idade das tubulações e localização de válvulas e registros e demais dispositivos da rede. Essa limitação também impossibilita a delimitação das ligações prediais abastecidas pelos Setores 1 e 2, não sendo possível identificar, com base nas informações disponíveis, os limites das respectivas áreas atendidas e a configuração hidráulica de cada setor.

A ausência dessas informações dificulta a gestão operacional e o planejamento de intervenções no sistema, especialmente quanto à localização de trechos da rede, identificação e correção de vazamentos, realização de manutenções e avaliação da distribuição da água entre os diferentes setores de abastecimento.

Além disso, não há micromedição nas ligações prediais e não foi identificado sistema de macromedição dos volumes encaminhados à rede, o que inviabiliza a elaboração de balanço hídrico confiável e a quantificação das perdas de água no sistema.

##### **8.1.2.1.2. SAA Água Santa**

A SAA da Comunidade Água Santa é composta por uma captação subterrânea, um reservatório, rede de distribuição e as respectivas ligações prediais, não dispondo de etapa de tratamento ou desinfecção da água. De acordo com o cadastro da Secretaria Municipal

de Saúde de 2026, a solução atende 23 domicílios. A Figura 38 apresenta o croqui do SAA e a disposição das principais estruturas que compõem o abastecimento da comunidade.

**Figura 38 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade Água Santa**



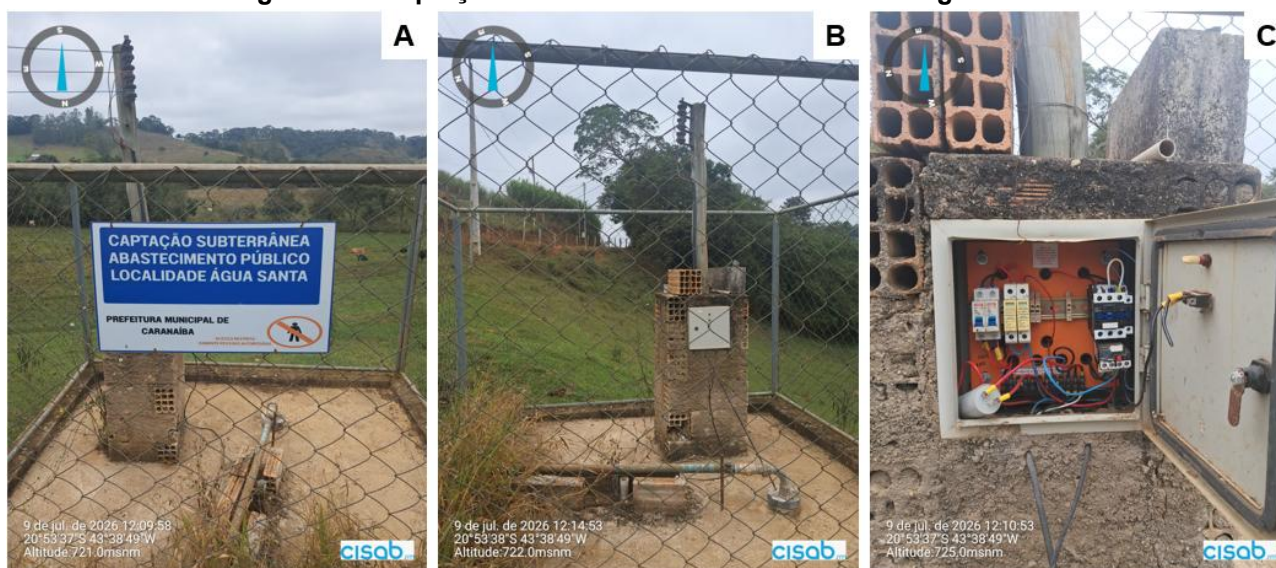
Fonte: CISAB ZM, 2026.

### **A. Captação (SAA Água Santa)**

A captação subterrânea do SAS Água Santa, localizada nas coordenadas 20°53'37,57"S e 43°38'49,38"O, opera com vazão outorgada de 0,9 m³/h por até 16 horas diárias. A captação segue as diretrizes da Portaria IGAM nº 20.05.0042215.2026, com vigência autorizada até 2036.

Verificou-se que a área se encontra cercada e sinalizada, com presença de laje sanitária e caixa de energia em boas condições, conforme apresentado na Figura 39.

**Figura 39 – Captação Subterrânea da Comunidade de Água Santa**



Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: A – Placa de identificação; B – Vista geral das estruturas; C – Quadro de comando.

Quanto ao controle da qualidade da água, o plano de amostragem de 2026 pactuado junto ao CISAB ZM contempla a captação de Água Santa entre os pontos de monitoramento de água bruta subterrânea, com análise mensal de E. coli e análises semestrais de parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos. O planejamento não contempla pontos específicos de monitoramento na reservação ou na rede de distribuição da comunidade.

## B. Reservação (SAA Água Santa)

O SAA Água Santa dispõe de um único reservatório apoiado em polietileno, denominado Belisário I. O reservatório se encontra localizado nas coordenadas 20° 53' 32,17" S e 43° 38' 50,37" O, com capacidade de armazenamento de 5 m³. A estrutura se encontra integrada ao sistema de captação subterrânea e desempenha papel fundamental na compensação entre a produção e a demanda diária de consumo (Figura 40).

**Figura 40 – Reservatório da Comunidade de Água Santa**



Fonte: CISAB ZM, 2022; ARIS-MG, 2024. Notas: A – Visão superior; B – Tampa de inspeção e cobertura com escoamento; C – Registro de fechamento na saída.

A estrutura aparente do reservatório apresenta boas condições gerais de conservação. A cobertura favorece o escoamento das águas pluviais e a proteção da unidade contra a entrada de animais e materiais externos. O reservatório dispõe de tampa de inspeção, porém sem dispositivo de travamento que restrinja o acesso de pessoas não autorizadas. Além disso, a unidade conta com boia automática para controle do nível da água. O espaço é cercado por estacas de madeira e arame farpado, mas não dispõe de placa de identificação. Também não foi identificado medidor de vazão na saída do reservatório, o que limita o controle operacional dos volumes efetivamente encaminhados à rede de distribuição.

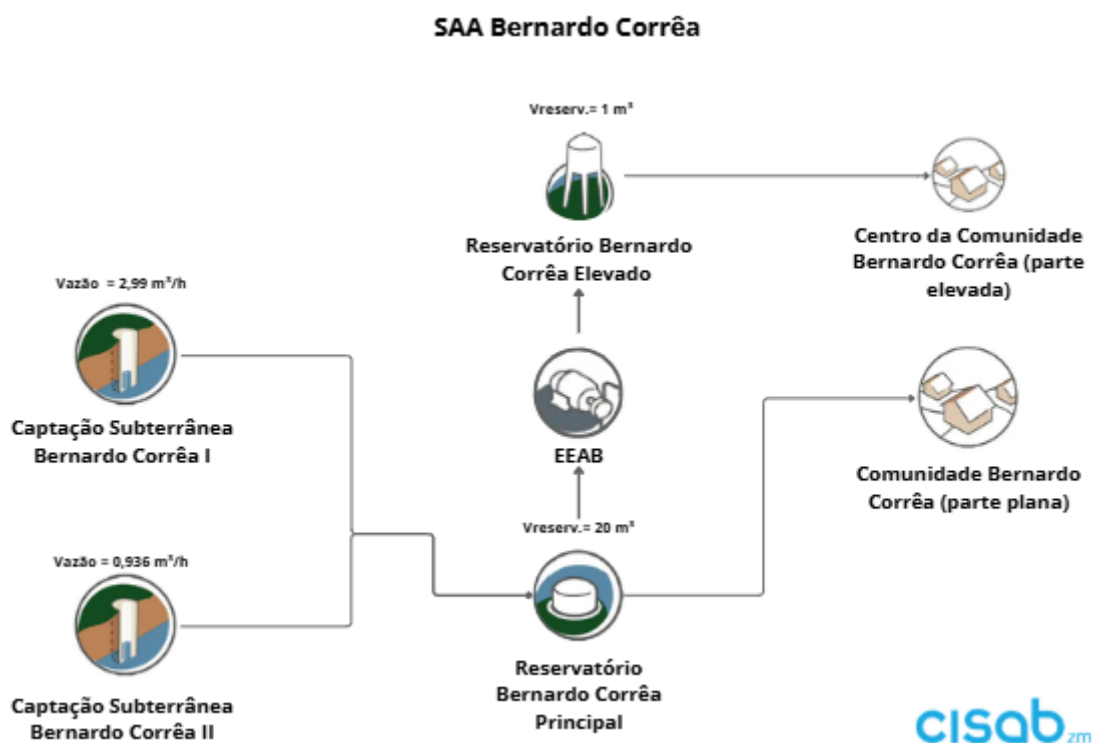
### C. Rede de distribuição (SAA Água Santa)

Não há cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição do SAA Água Santa, inexistindo base de informações organizadas com dados sobre traçado, extensão, diâmetros, materiais e dispositivos instalados na via pública. Assim, a gestão da infraestrutura baseia-se, predominantemente, no conhecimento operacional acumulado pela equipe local. Também não há cadastro ou hidrometração das ligações prediais atendidas pelo sistema. Dessa forma, não é possível quantificar de maneira confiável os volumes efetivamente consumidos nem as perdas de água na distribuição.

#### 8.1.2.1.3. SAA Bernardo Corrêa

O SAA da Comunidade Bernardo Corrêa é composto por duas captações subterrâneas, dois reservatórios, conjunto elevatório e rede de distribuição. Com base no cadastro da Secretaria Municipal de Saúde, a solução atende 93 domicílios e 267 habitantes. Atualmente, o SAA não dispõe de tratamento ou desinfecção da água distribuída. A Figura 41 apresenta o croqui da SA e a disposição das principais estruturas que compõem o abastecimento da comunidade.

**Figura 41 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Bernardo Corrêa**



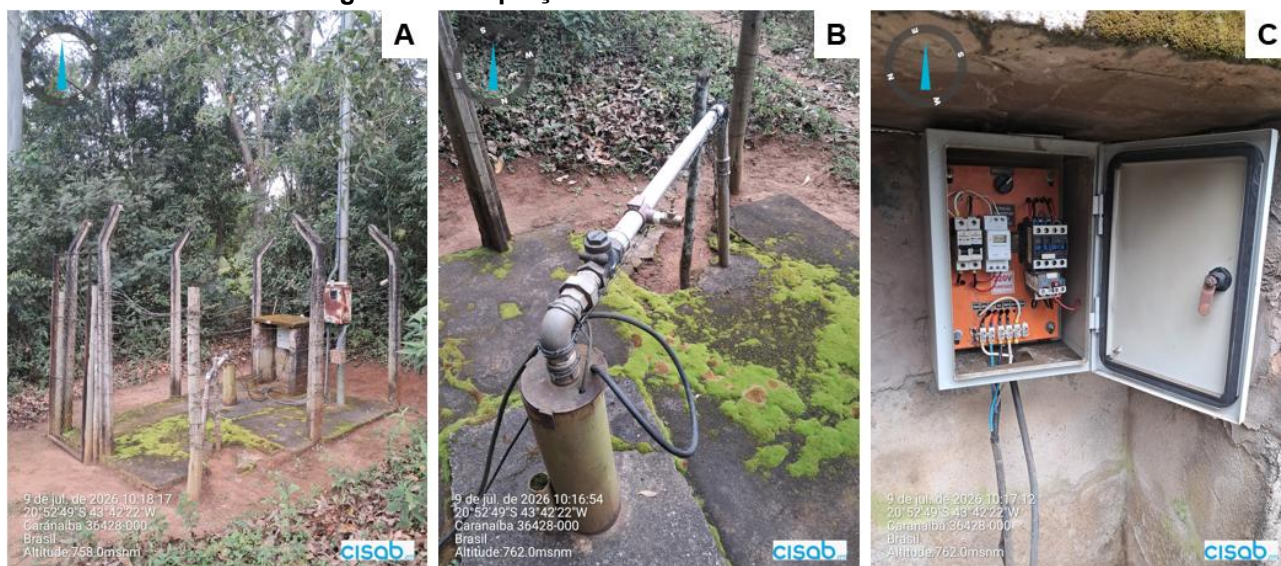
Fonte: CISAB ZM, 2026

### A. Captação (SAA Bernardo Corrêa)

O SAA Bernardo Corrêa é abastecido pelas captações subterrâneas Bernardo Corrêa I e Bernardo Corrêa II, que encaminham a água para o reservatório principal, com capacidade de 20 m³.

A Captação Subterrânea Bernardo Corrêa I, localizada nas coordenadas 20°52'47,78"S e 43°42'21,88"O, encontra-se em área cercada e dispõe de laje de proteção sanitária e portão de acesso (Figura 42). Observou-se ausência de identificação da unidade, de dispositivo para coleta de amostras de água, de medidor de vazão e de iluminação para trabalhos noturnos. O quadro de comando apresentava boas condições de conservação e funcionamento. O bombeamento é controlado por temporizador, operando em ciclos de duas horas, seguidos de uma hora de interrupção.

**Figura 42 – Captação Subterrânea Bernardo Corrêa I**



Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: A - Vista geral das estruturas; B – Bomba de sucção; C – Quadro de comando.

A Captação Subterrânea Bernardo Corrêa II, localizada nas coordenadas 20°52'58,25"S e 43°42'27,63"O, dispõe de cercamento, portão com cadeado e laje de proteção sanitária. (Figura 43).

As captações subterrâneas Bernardo Corrêa I e Bernardo Corrêa II possuem outorgas de direito de uso de recursos hídricos vigentes até o ano de 2036. De acordo com a Portaria IGAM nº 20.05.0034664.2026, a captação Bernardo Corrêa I está autorizada a operar com vazão de 2,99 m³/h, por até 16 horas diárias. Já a captação Bernardo Corrêa II, conforme estabelecido na Portaria IGAM nº 20.05.0034983.2026, possui vazão outorgada de 0,94 m³/h, também com limite operacional de até 16 horas por dia. Segundo

informações obtidas em campo, o bombeamento opera em ciclos de três horas, seguidos de uma hora de interrupção.

**Figura 43 – Captação Subterrânea Bernardo Corrêa II**



Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: A - Vista geral das estruturas; B – Ponto de captação; C – Quadro de comando.

Quanto ao controle da qualidade da água, o plano de amostragem de 2026 pactuado com o CISAB ZM contempla as captações subterrâneas Bernardo Corrêa 1 e Bernardo Corrêa 2, com análises mensais de E. coli e análises semestrais de parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos. O planejamento não contempla pontos de monitoramento na reservação ou na rede de distribuição da comunidade.

## **B. Reservação (SAA Bernardo Corrêa)**

O SAA da Comunidade Bernardo Corrêa dispõe de dois reservatórios localizados próximos entre si, totalizando 21 m<sup>3</sup> de capacidade de reservação. O reservatório principal, apoiado, possui estrutura metálica cilíndrica, capacidade de 20 m<sup>3</sup> e está localizado nas coordenadas 20°53'0,19"S e 43°42'20,12"O. O reservatório elevado, de polietileno, possui capacidade de 1 m<sup>3</sup> e está situado nas coordenadas 20°53'0,89"S e 43°42'20,24"O (Figuras 44 e 45).

A partir do reservatório principal, parte da água é distribuída diretamente para as residências situadas nas cotas mais baixas da comunidade, enquanto outra parcela é recalçada para o reservatório elevado, responsável pelo abastecimento e equalização das vazões das residências situadas em cotas mais elevadas.

**Figura 44 – Reservatório Bernardo Corrêa Principal**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Vista da estrutura do reservatório;  
B – Detalhes das tubulações.

O reservatório principal encontra-se implantado sobre base de concreto e apresenta desgaste da pintura e pontos de corrosão na superfície externa, além da ausência de identificação da unidade. Também não foi identificado medidor de vazão na saída do reservatório, limitando o controle dos volumes de distribuição.

O reservatório elevado está instalado a aproximadamente 20 metros de distância do reservatório principal, sobre estrutura de sustentação em condições precárias de conservação. A unidade não dispõe de escada adequada de acesso à cobertura nem de guarda-corpo, dificultando a realização segura de inspeções e atividades de manutenção e limpeza. O reservatório possui extravasor direcionado ao reservatório principal, e seu enchimento é controlado por válvula associada à Captação Subterrânea Bernardo Corrêa II. As deficiências de conservação e segurança dessa estrutura também foram registradas pela fiscalização da ARIS-MG em 2024.

**Figura 45 – Reservatório Bernardo Corrêa Elevado**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

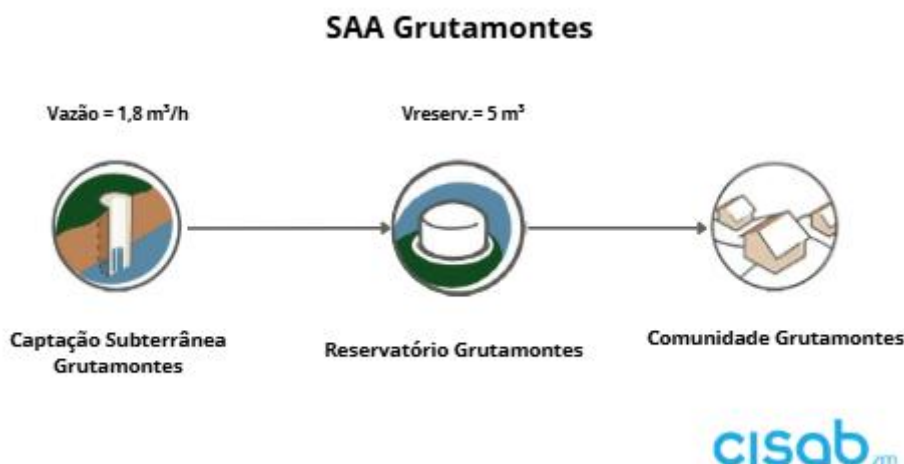
### **C. Rede de distribuição (SAA Bernardo Corrêa)**

Não há cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição do SAA da Comunidade Bernardo Corrêa, inexistindo base sistematizada com informações sobre traçado, extensão, diâmetros, materiais e dispositivos instalados. Também não há micromedição nas ligações atendidas, não sendo possível quantificar de forma confiável os volumes consumidos e as perdas de água na distribuição.

#### **8.1.2.1.4. SAA Grutamontes**

Localizada na porção nordeste do território de Caranaíba, próxima à divisa com o município de Santana dos Montes, a Comunidade Grutamontes é atendida pelo SAA Grutamontes, composto por uma captação subterrânea, um reservatório apoiado, rede de distribuição e respectivas ligações prediais (Figura 46). De acordo com o cadastro da Secretaria Municipal de Saúde de 2026, o sistema atende 18 domicílios.

**Figura 46 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Grutamontes**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

### **A. Captação (SA Grutamontes)**

A captação subterrânea da SAA da Comunidade Grutamontes está localizada nas coordenadas 20°51'16,14"S e 43°37'50,87"O. A estrutura apresenta condições precárias de proteção e conservação das estruturas associadas (Figura 47). A bomba hidráulica se encontra abrigada por estrutura improvisada, enquanto o quadro de comando apresenta fiação exposta, condição que compromete a segurança das instalações. A unidade dispõe de válvula para controle de vazão, porém não possui laje de proteção sanitária.

Conforme a Portaria IGAM nº 20.05.0034629.2026, a captação subterrânea possui vazão outorgada de 1,8 m³/h, com operação de até 16 horas por dia e vigência até 2036.

**Figura 47 –Captação Subterrânea Grutamontes**



Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: A – Vista geral da captação; B – Detalhe das estruturas.

Quanto ao controle da qualidade da água, a avaliação realizada pela ARIS-MG com dados de 2025 identificou insuficiência e descontinuidade das análises de *E. coli* na água bruta, embora os resultados disponíveis tenham permanecido abaixo do valor de referência. Na rede de distribuição, foram apresentados resultados apenas em janeiro e abril, tendo sido detectada, em abril, a presença de coliformes totais e *E. coli*, indicando contaminação microbiológica.

No ano de 2026, o plano de amostragem pactuado junto ao CISAB ZM contempla a captação subterrânea de Grutamontes, com análise mensal de *E. coli* e análises semestrais de parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos. O planejamento, contudo, não contempla o monitoramento da reservação e da rede de distribuição.

## **B. Reservação (SAA Grutamontes)**

O SAA da Comunidade Grutamontes dispõe de um reservatório apoiado de polietileno, com capacidade de 5 m<sup>3</sup>, localizado nas coordenadas 20°51'18,66"S e 43°37'47,60"O. A unidade possui boia automática para controle do nível e encontra-se em área cercada, embora não disponha de identificação. Na tubulação de saída há registro de fechamento, permitindo o isolamento da unidade para intervenções operacionais. Contudo,

não foi identificado medidor de vazão na saída do reservatório, limitando o controle do volume efetivamente encaminhado à rede de distribuição (Figura 48).

**Figura 48– Reservatório Grutamontes**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Vista geral da estrutura;  
B – Detalhe do reservatório, tubulações e cercamento.

### **C. Rede de distribuição (SAA Grutamontes)**

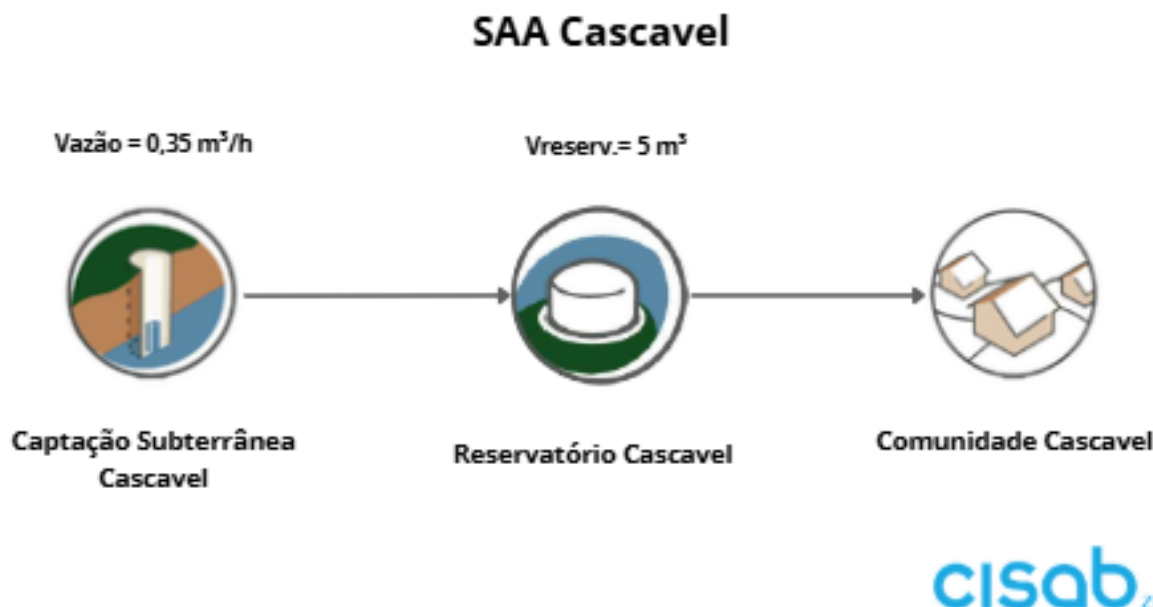
Não há cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição da SA da Comunidade Grutamontes, inexistindo base sistematizada com informações sobre traçado, extensão, diâmetros, materiais e dispositivos instalados. Também não há micromedição nas ligações atendidas. Dessa forma, a operação e a manutenção da rede dependem predominantemente do conhecimento da equipe local, não sendo possível quantificar de forma confiável os volumes consumidos e as perdas de água na distribuição.

#### **8.1.2.1.5. SAA Cascavel**

O SAA da Comunidade Rural de Cascavel é composto por uma captação subterrânea realizada por meio de poço raso, um reservatório apoiado, rede de distribuição e respectivas ligações prediais. A captação está localizada nas coordenadas 20°54'54"S e 43°46'59"O. Com base no cadastro da Secretaria Municipal de Saúde, a comunidade rural de Cascavel possui 7 domicílios atendidos pelo SAA Cascavel em 2026.

A Figura 49 apresenta o croqui do SAA Cascavel, permitindo a visualização da sequência operacional do sistema. A captação e o reservatório estão implantados em uma mesma propriedade particular. Atualmente, a água distribuída pelo sistema não recebe tratamento ou desinfecção.

**Figura 49 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade Cascavel**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

#### **A. Captação (SAA Cascavel)**

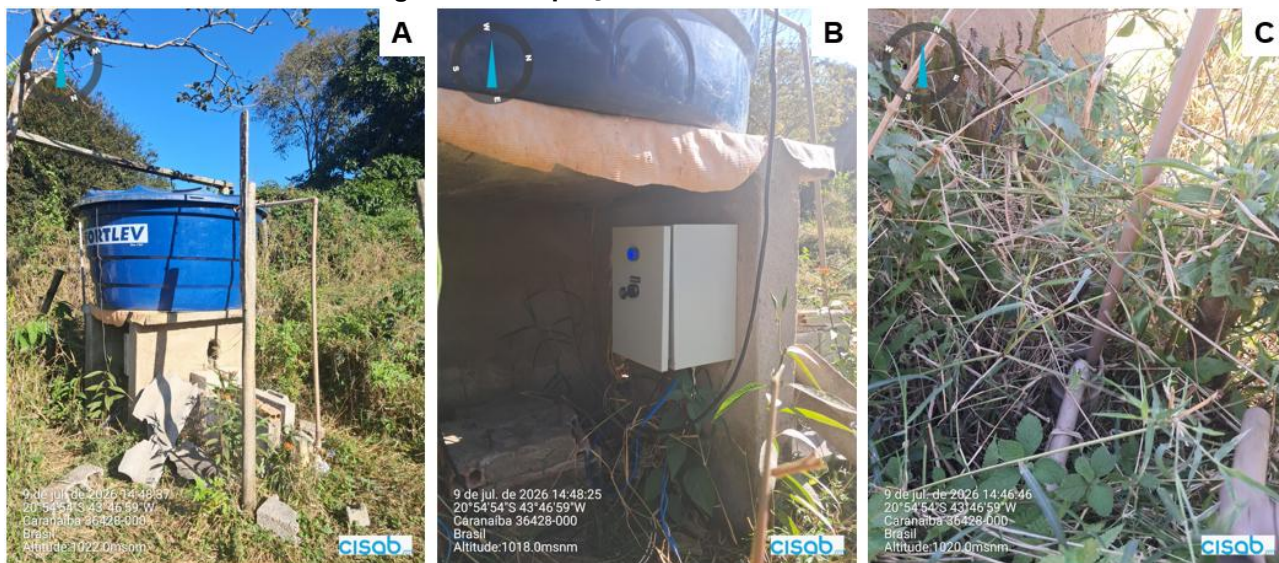
De acordo com informações fornecidas, o poço raso opera com vazão de aproximadamente 0,35 m³/h. A captação não possui outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente, configurando situação que demanda regularização perante o órgão gestor estadual.

A área que contém o sistema de captação não possui cercamento ou dispositivo que restrinja a entrada de pessoas não autorizadas, nem identificação da unidade. Também não foi identificada estrutura adequada de proteção sanitária junto ao poço, condição que representa uma fragilidade quanto à proteção da captação contra possíveis fontes de contaminação provenientes do entorno.

A estrutura de captação é composta por uma base de concreto simples que abriga o quadro de comando e sustenta um reservatório de polietileno com capacidade de 1 m³, utilizado como caixa de passagem. O ponto de captação do poço raso está localizado ao lado dessa estrutura e encontra-se coberto por vegetação, condição também observada em

seu entorno, dificultando o acesso para inspeções e manutenção. Além disso, verificou-se a ausência de dispositivo para coleta de amostras de água (Figura 50).

**Figura 50 – Captação Subterrânea Cascavel**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Vista geral da estrutura; B – Quadro de comando; C – Local de perfuração.

Quanto ao controle da qualidade da água, o SAA Cascavel não consta entre os pontos previstos no Planejamento Anual de Coletas de 2026 do CISAB Lab. Considerando que a água é distribuída sem tratamento ou desinfecção, a ausência de ponto de coleta específico para o sistema constitui uma lacuna relevante no planejamento do monitoramento da qualidade da água.

## **B. Reservação (SAA Cascavel)**

A água captada é conduzida a um reservatório apoiado, localizado nas coordenadas 20° 54' 55,35" S e 43° 47' 2,39" O, com capacidade de 5 m³. O reservatório se encontra em boas condições de uso, dispõe de válvula de nível para controle operacional e não apresenta indícios de vazamentos ou infiltrações (Figura 51).

Apesar de aparentar boas condições, o reservatório apresenta fragilidades quanto à sua regularização estrutural, não havendo extravasor e dispositivo de medição de nível. Também não dispõe de identificação e cercamento para impedir o acesso por pessoas não autorizadas.

**Figura 51 – Reservatório Cascavel**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Vista geral do reservatório; B – Tampa de inspeção.

### **C. Rede de distribuição (SAA Cascavel)**

Verifica-se a inexistência de cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição do SAA Cascavel, não havendo base cartográfica consolidada contendo informações sobre traçado, extensão, diâmetros, materiais e dispositivos acessórios instalados na via pública. Também não há cadastro sistematizado ou micromedição das ligações prediais atendidas pelo sistema. Dessa forma, não é possível quantificar de maneira confiável os volumes efetivamente consumidos nem as perdas de água na distribuição.

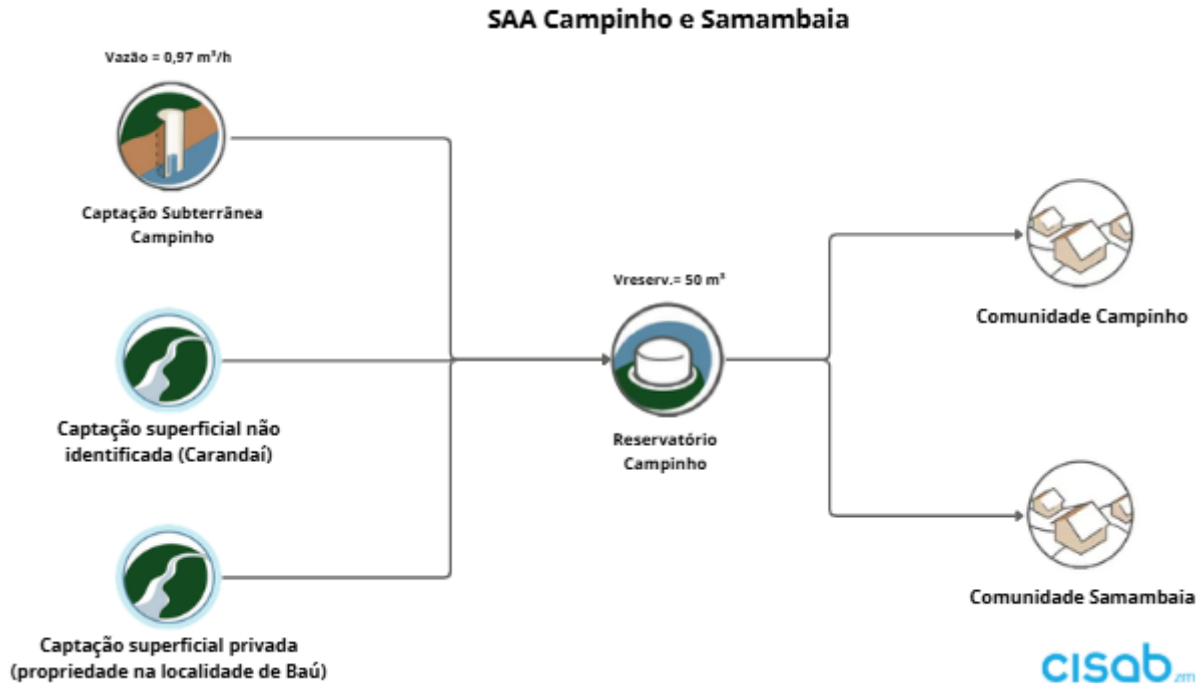
#### **8.1.2.1.6. SAA Campinho e Samambaia**

O SAA Campinho abastece as comunidades rurais de Campinho e Samambaia. O sistema é composto por uma captação subterrânea, duas superficiais, um reservatório de distribuição em concreto armado, a rede de distribuição e respectivas ligações prediais.

De acordo com o cadastro da Secretaria Municipal de Saúde, foram identificados 88 domicílios associados à localidade de Campinho e 13 à localidade de Samambaia, totalizando 101 domicílios atendidos pelo sistema.

A Figura 52 apresenta o croqui do SAA que abastece as comunidades vizinhas de Campinho e Samambaia. O sistema não dispõe de tratamento ou desinfecção da água antes da distribuição e não possui hidrometração nas ligações prediais.

**Figura 52 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Campinho e Samambaia**



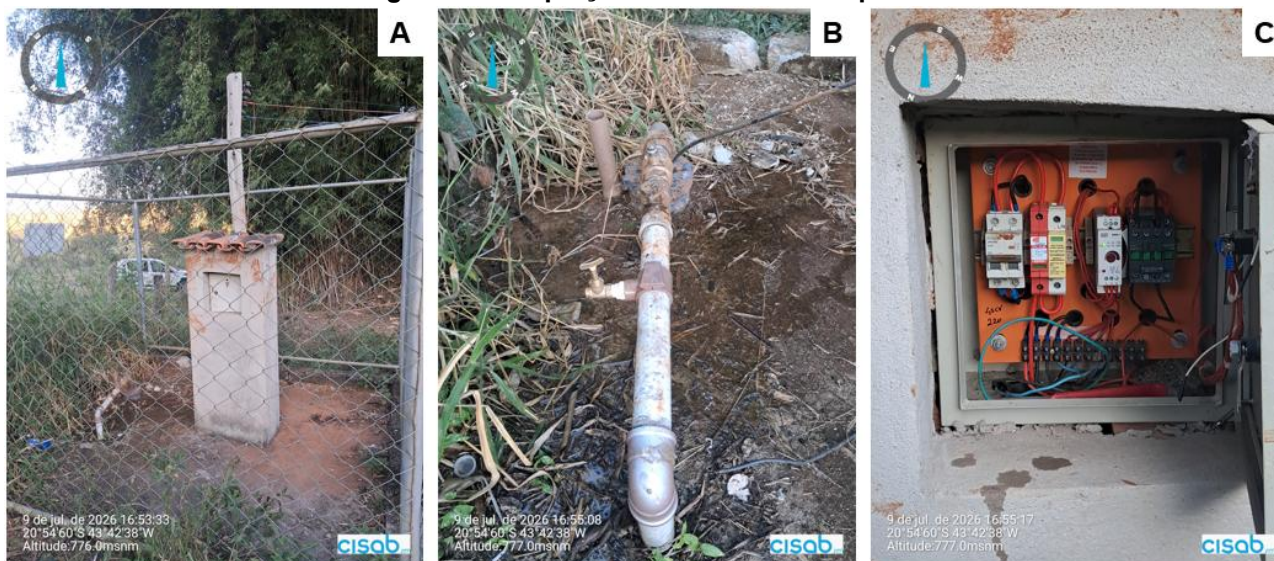
Fonte: CISAB ZM, 2026.

### **A. Captação (SAA Campinho e Samambaia)**

O SAA Campinho e Samambaia possui como principal fonte de abastecimento uma captação subterrânea, realizada por meio de poço tubular localizado nas coordenadas 20°54'59,74"S e 43°42'38,33"O. Segundo informações obtidas durante o levantamento de campo, a vazão produzida pelo poço não é suficiente para atender, isoladamente, à demanda das duas comunidades. Dessa forma, o abastecimento é complementado por duas captações superficiais em nascentes distintas, situadas em propriedades particulares.

A Figura 53 apresenta as principais estruturas associadas à captação subterrânea. O poço tubular profundo dispõe de proteção de acesso, dispositivo para coleta de amostras de água bruta e equipamento para controle de vazão, embora a unidade não possua identificação. O quadro de comando apresenta boas condições aparentes de conservação. Foram observadas necessidades de limpeza e manutenção preventiva da área. Segundo informações de campo, o acionamento do poço ocorre automaticamente por meio de temporizador. Conforme a Portaria IGAM nº 20.05.0042198.2026, a captação subterrânea possui vazão outorgada de 0,97 m³/h, com operação de até 16 horas por dia e vigência até 2036.

**Figura 53 – Captação Subterrânea Campinho**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Vista geral da captação; B – Ponto de perfuração e amostragem; C – Quadro de comando.

O sistema ainda dispõe de outras duas captações superficiais que se misturam com a água subterrânea dentro do reservatório Campinho. Ambas as captações superficiais não possuem outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Uma das captações superficiais do SAA Campinho e Samambaia está localizada em uma propriedade privada, denominada Fazenda Baú (Figura 54). A captação da Fazenda Baú é composta por uma caixa de tomada de água e tubulação adutora. Observaram-se condições precárias de proteção e conservação, incluindo tubulações antigas e ausência de gradeamento na captação. A localidade não dispõe de cercamento ou placa de identificação. Também não se têm informações sobre as coordenadas geográficas da localidade.

A segunda captação superficial está localizada em propriedade particular próxima à divisa entre Caranaíba e Carandaí (Figura 55). A água captada é conduzida por tubulação até caixas de passagem que integram o sistema adutor. Foram identificadas fragilidades quanto ao estado de conservação e à proteção da unidade, incluindo ausência de cercamento e identificação, condições inadequadas de proteção das caixas de passagem e inexistência de dispositivos para monitoramento da vazão captada.

**Figura 54 – Captação Superficial – Fazenda Baú**



Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026; Notas: A – Nascente; B – Caixa de passagem; C – Adutora.

**Figura 55 – Captação Superficial – Divisa com Carandaí**



Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026; Notas: A – Caixa de passagem que recebe a água da adutora;  
B – Ponto de tomada que transfere a água para a segunda caixa de passagem.

Quanto ao controle da qualidade da água, o plano de monitoramento da qualidade da água pactuado junto ao CISAB ZM para o ano de 2026 contempla a captação subterrânea de Campinho, com análise mensal de E. coli e análises semestrais de parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos. As duas captações superficiais utilizadas pelo sistema, entretanto, não constam entre os pontos de coleta previstos. O planejamento também não contempla pontos específicos de monitoramento na reservação ou na rede de distribuição.

## B. Reservação (SAA Campinho)

O reservatório de distribuição da comunidade de Campinho se encontra localizado nas coordenadas 20° 54' 58" S, 43° 42' 44" O. Consiste em uma estrutura de concreto armado com capacidade de 50 m<sup>3</sup> (Figura 56).

Figura 56 – Reservatório Campinho



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Placa de identificação; B – Vista geral do reservatório; C – Tubulações das captações superficiais e subterrânea.

A área é cercada e conta com um portão com cadeado. Na parte superior, desprovida de guarda-corpo, situa-se a tampa de inspeção. O acesso ao topo é feito por meio de uma escada móvel de madeira, mantida guardada dentro do cercamento da unidade. Destaca-se ainda que o reservatório possui um tubo extravasor obstruído e não dispõe de medidor de nível.

## C. Rede de distribuição (SAA Campinho)

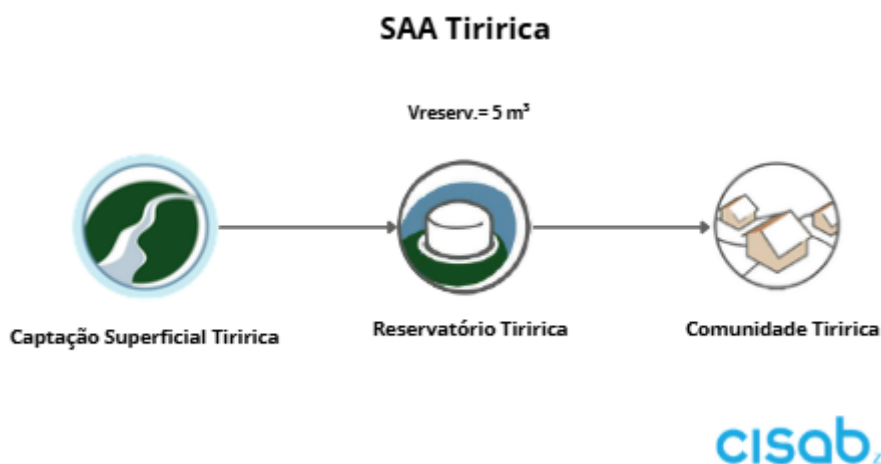
No SAA Campinho e Samambaia, não há cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição, inexistindo base de informações organizada com dados sobre traçado, extensão, diâmetros, materiais e dispositivos instalados na via pública. Também não há

cadastro sistematizado ou micromedição das ligações prediais atendidas pelo sistema, nem foi identificado sistema de macromedição dos volumes encaminhados à rede.

#### **8.1.2.1.7. SAA Tiririca**

O SAA da Comunidade Tiririca é composto por uma captação superficial, uma estação elevatória simplificada, um reservatório, uma rede de distribuição e respectivas ligações prediais. O sistema atende aos 7 domicílios registrados na localidade pelo cadastro da Secretaria Municipal de Saúde no ano de 2026. A água é distribuída sem tratamento ou desinfecção, e as ligações prediais não dispõem de hidromedidação. A Figura 57 apresenta o croqui do sistema e a disposição de suas principais estruturas.

**Figura 57 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade Tiririca**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

#### **A. Captação (SAA Tiririca)**

A captação superficial do SAA Tiririca está localizada nas proximidades das coordenadas 20°51'32"S e 43°42'25"O. Após a captação, a água é conduzida por duas caixas de passagem até um tanque de polietileno localizado em propriedade particular, com capacidade de 1 m³, que integra a estação elevatória do sistema. A partir dessa unidade, a água é bombeada para o reservatório de distribuição.

As estruturas associadas à captação e à estação elevatória do SAA Tiririca são apresentadas na Figura 58. As caixas de passagem e a estação elevatória apresentam condições precárias de conservação, com sinais de deterioração, acúmulo de lodo e incrustações. O sistema elevatório dispõe de válvula de controle de nível associada ao acionamento da bomba. A utilização de materiais improvisados no recobrimento das caixas de passagem não assegura vedação adequada, favorecendo a entrada de sólidos e o

acesso de animais. Essa condição é agravada pela ausência de grades e telas de proteção na tomada d'água e pela existência de atividade de bovinocultura a montante da captação, conforme informado durante as atividades de campo.

**Figura 58 – Captação Superficial Tiririca**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Vista geral das estruturas; B – Primeira caixa de passagem; C – Segunda caixa de passagem; D – Terceira caixa de passagem.

A captação superficial do SAA Tiririca não possui outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente. Quanto ao controle da qualidade da água, o sistema não está contemplado entre os pontos previstos no plano de monitoramento de 2026 pactuado junto ao CISAB ZM.

## **B. Reservação (SA Tiririca)**

O sistema dispõe de um reservatório de polietileno com capacidade de 5 m<sup>3</sup>, situado a aproximadamente 100 m do ponto de captação, nas coordenadas 20°51'29,69"S e 43°42'23,01"O. A unidade recebe a água recalcada pela estação elevatória e, a partir dela, ocorre a distribuição para os domicílios atendidos (Figura 59).

**Figura 59 – Reservatório Tiririca**



Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026.

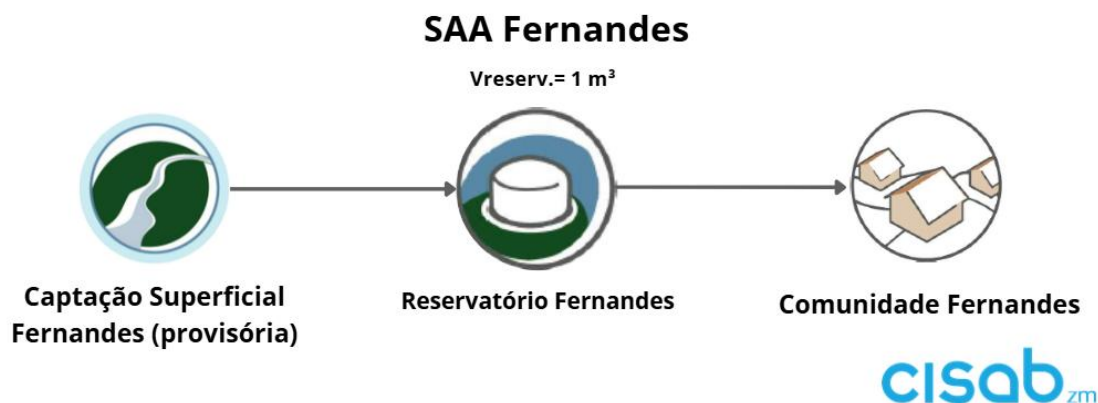
### **C. Rede de distribuição (SA Tiririca)**

Não há cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição do SAA Tiririca, inexistindo base cartográfica estruturada com informações sobre traçado, extensão, diâmetros, materiais e dispositivos implantados. Também não há cadastro sistematizado ou micromedição das ligações prediais atendidas, nem foi identificado sistema de macromedição dos volumes encaminhados à distribuição. Assim, a gestão da infraestrutura baseia-se predominantemente no conhecimento operacional local.

#### **8.1.2.1.8. SAA Fernandes**

O SAA Fernandes é atualmente composto por captação superficial, reservatório, rede de distribuição e respectivas ligações prediais (Figura 60). O sistema não dispõe de tratamento ou desinfecção da água. De acordo com o cadastro da Secretaria Municipal de Saúde de 2026, a comunidade possui 15 domicílios abastecidos pelo sistema.

**Figura 60 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Fernandes**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

#### **A. Captação (SAA Fernandes)**

O abastecimento atual do SAA Fernandes é realizado por uma captação superficial localizada nas coordenadas 20°52'14"S e 43°43'00"O, em propriedade particular. O ponto de captação situa-se em um pequeno curso d'água sem denominação oficial, originado em uma nascente afluente do Ribeirão Papagaio. A captação superficial atualmente utilizada não possui outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente. A estrutura é constituída por um pequeno barramento, a partir do qual a água é direcionada até o reservatório de 1 m³ situado nas proximidades da localidade (Figura 61).

Destaca-se que a tubulação de tomada se encontra posicionada acima do nível da lâmina d'água, e o sistema de gradeamento é improvisado, com utilização de telas inadequadas à finalidade. Essas condições limitam a retenção de material particulado,

favorecendo a deterioração da água captada, bem como a entrada de sólidos grosseiros na tubulação de captação e nas redes de distribuição, podendo ocasionar obstruções e aumentar a necessidade de intervenções de limpeza e manutenção.

**Figura 61 – Captação Superficial Fernandes (provisória)**



Fonte: CISAB ZM; Notas: A – Captação Fernandes – tomada de água; B – Reservatório Fernandes.

Além da captação superficial, o SAA dispõe de duas captações subterrâneas que se encontram inoperantes, denominadas Fernandes I e II. Entre essas unidades, apenas a Captação Subterrânea Fernandes II possui outorga de direito de uso vigente, conforme a Portaria IGAM nº 20.05.0002670.2026, com vazão autorizada de 5,4 m³/h, regime de operação de até 16 horas por dia e vigência até 2036.

As captações Fernandes I e II, localizadas, respectivamente, nas coordenadas 20°52'02"S e 43°43'40"O e 20°52'11"S e 43°43'23"O, permanecem sem operação em razão da ausência de energia elétrica na localidade. Ambas também não dispõem de identificação ou isolamento adequado (Figura 62).

Quanto ao controle da qualidade da água, o plano de monitoramento pactuado junto ao CISAB ZM contempla as captações subterrâneas Fernandes I e Fernandes II, com previsão de análises mensais de E. coli e análises semestrais de parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos. Ressalta-se, contudo, que essas captações

se encontravam inoperantes durante o diagnóstico, enquanto a captação superficial atualmente utilizada no abastecimento da comunidade não consta entre os pontos previstos no referido planejamento.

**Figura 62 – Captações subterrâneas inoperantes na Comunidade Fernandes**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Captação Subterrânea Fernandes I (desativada); B – Captação Subterrânea II (desativada).

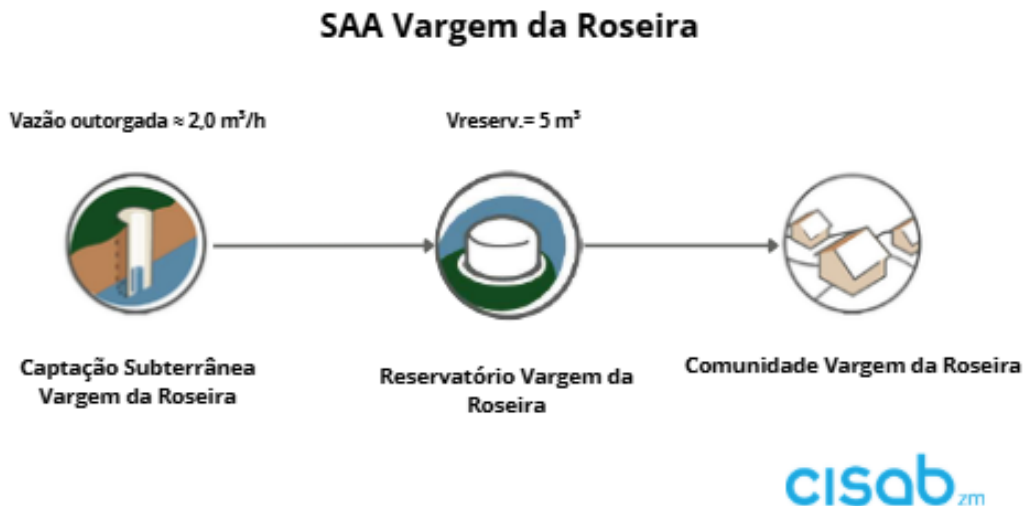
## **B. Rede de distribuição (SAA Fernandes)**

Não há cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição do SAA Fernandes, nem base sistematizada com informações sobre traçado, extensão, diâmetros, materiais e dispositivos instalados. Também não há dispositivos de micromedição das ligações prediais, o que impossibilita a quantificação dos volumes efetivamente consumidos e a estimativa das perdas de água na rede.

### **8.1.2.1.9. SAA Vargem da Roseira**

O SAA Vargem da Roseira compreende captação subterrânea, reservação apoiada e rede de distribuição (Figura 63). Verificou-se que o sistema não conta com unidades de tratamento ou desinfecção da água, nem com hidrometração das ligações prediais. Conforme cadastro da Secretaria Municipal de Saúde, a Estrada Vargem da Roseira registra 20 imóveis.

**Figura 63 Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Vargem da Roseira**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

### **A. Captação (SAA Vargem da Roseira)**

A captação subterrânea Vargem da Roseira está localizada nas coordenadas  $20^\circ 55' 26,21''\text{S}$  e  $43^\circ 42' 46,11''\text{O}$  (Figura 63). A estrutura apresenta boas condições aparentes de conservação, com laje sanitária, cercamento, identificação, controle de acesso e temporizador para acionamento e desligamento. O quadro elétrico se encontra em processo de implementação, permanecendo exposto às intempéries.

Conforme a Portaria IGAM nº 20.05.0000913.2024, possui vazão outorgada de  $2 \text{ m}^3/\text{h}$ , com operação de até 8 h 36 min por dia e vigência até 2034.

Quanto ao controle da qualidade da água, o plano de monitoramento pactuado junto ao CISAB ZM para o ano de 2026 contempla a captação subterrânea da Vargem da Roseira, com análise mensal de E. coli e análises semestrais de parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos. O planejamento, contudo, não contempla pontos de monitoramento no reservatório ou na rede de distribuição.

**Figura 64 – Captação Subterrânea Vargem da Roseira**

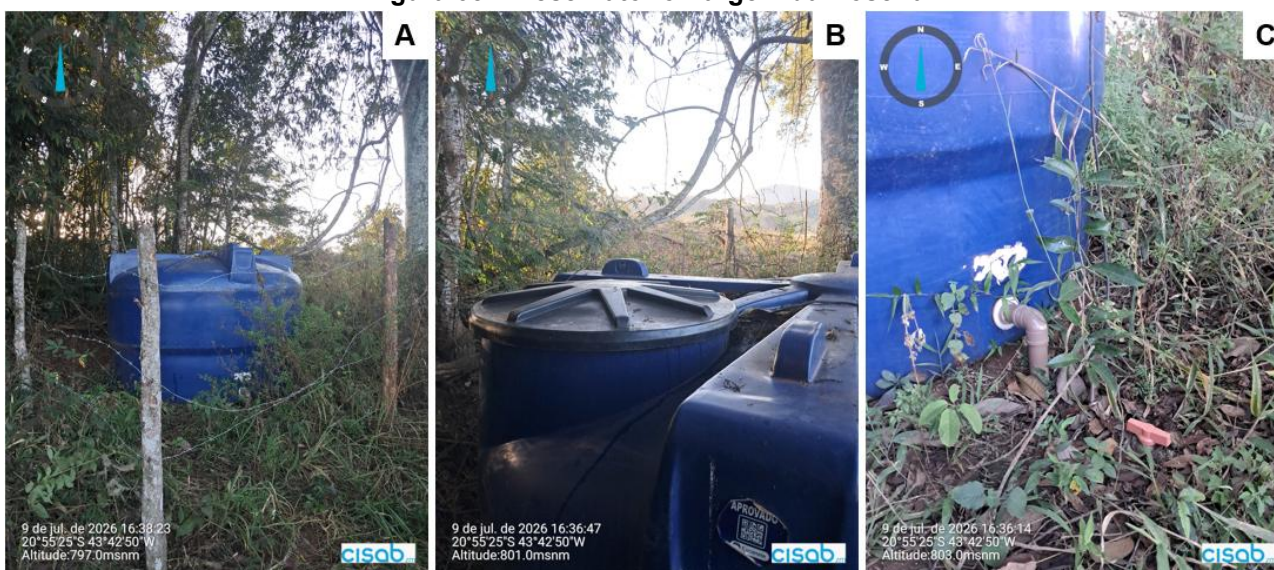


Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Vista geral da captação; B – Detalhe das estruturas.

## B. Reservação (SAA Vargem da Roseira)

O reservatório é do tipo apoiado em polietileno, com capacidade de 5 m<sup>3</sup>, localizado nas coordenadas 20°55'25"S e 43°42'50"O (Figura 65).

Figura 65 – Reservatório Vargem da Roseira



Fonte: CISAB ZM; Notas: A – Vista geral do reservatório; B – Tampa de inspeção; C – Registro de saída.

A unidade apresenta boas condições de conservação, ressaltando-se o cercamento simplificado, a ausência de identificação e a inexistência de macromedidor na saída do

reservatório. O sistema não dispõe de macromedidor, impossibilitando rotinas de medições e estimativas de demanda

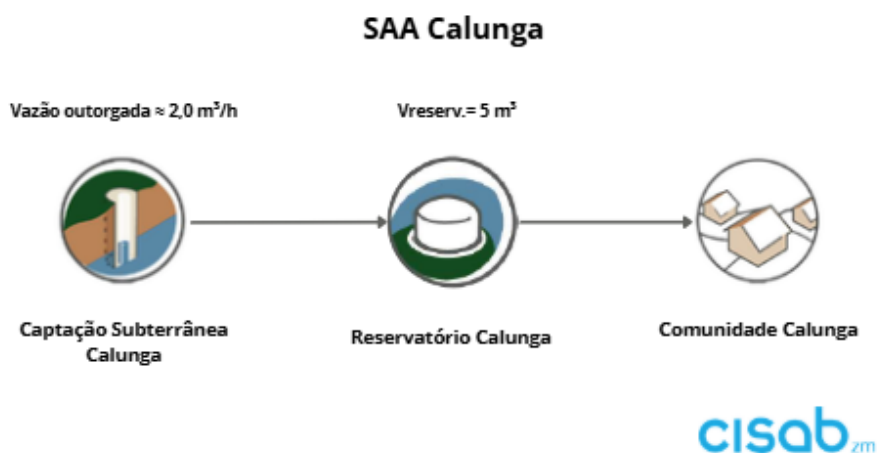
### C. Rede de distribuição (SAA Vargem da Roseira)

Constata-se a inexistência de cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição do SAA Vargem da Roseira, não havendo base cartográfica consolidada com informações relativas ao traçado, extensão, diâmetros, materiais e localização de válvulas, registros e demais dispositivos. Também não há micromedição nas ligações prediais nem macromedição do volume encaminhado à rede.

#### 8.1.2.1.10. SAA Calunga

O SAA Calunga é composto por captação subterrânea, um reservatório apoiado, rede de distribuição e respectivas ligações prediais, não dispondo de tratamento da água distribuída. De acordo com o cadastro da Secretaria Municipal de Saúde de 2026, a comunidade possui 20 domicílios. A Figura 66 apresenta o croqui do sistema.

Figura 66 – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água Calunga

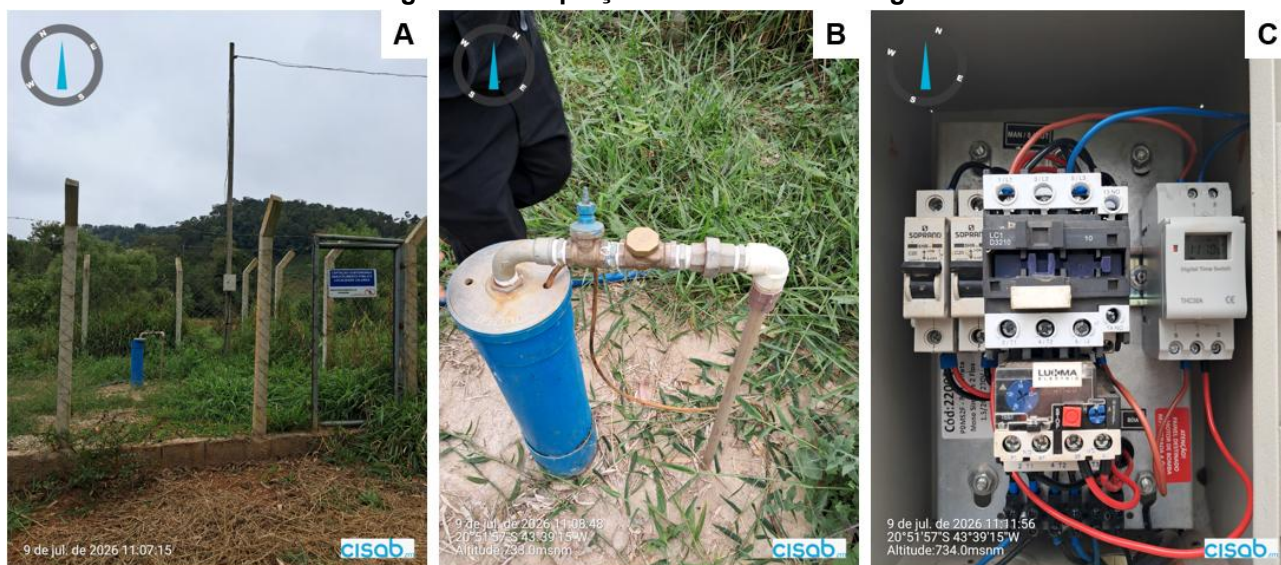


Fonte: CISAB ZM, 2026.

### A. Captação (SAA Calunga)

A captação subterrânea Calunga é realizada por poço tubular, localizado nas coordenadas 20°51'06,92"S e 43°38'59,67"O (Figura 67). A unidade dispõe de cercamento, controle de acesso, identificação, temporizador, dispositivo para coleta de amostras de água e laje sanitária de proteção. Identificou-se, contudo, a ausência de cobertura de proteção do quadro elétrico, que permanece exposto às intempéries.

**Figura 67 – Captação Subterrânea Calunga**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Vista geral da captação; B - Bomba de sucção;  
C - Quadro de comando.

Conforme a Portaria IGAM nº 20.05.0000912.2024, a captação possui vazão outorgada de 2,0 m³/h, com tempo de captação de até 7 horas e 12 minutos por dia e vigência até 2034.

Quanto ao monitoramento da qualidade da água, a fiscalização da ARIS-MG referente a 2025 identificou insuficiência e descontinuidade dos laudos de E. coli na captação de Calunga. Para 2026, o plano de monitoramento estabelecido junto ao CISAB ZM contempla a captação subterrânea Calunga, com análises mensais de E. coli e análises semestrais de parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos. Não havendo, contudo, pontos de monitoramento no reservatório ou na rede de distribuição.

## **B. Reservação (SAA Calunga)**

O sistema de reservação do SAA Calunga é constituído por um reservatório apoiado de polietileno, com capacidade de 5 m³, localizado nas coordenadas 20°51'15,05"S e 43°38'58,19"O, a aproximadamente 250 m da captação (Figura 68).

Conforme observado durante as atividades de campo, a unidade apresenta boas condições aparentes de conservação, sem sinais de vazamentos ou infiltrações. A área dispõe de cercamento, embora o reservatório não possua identificação. Também não foi identificado macromedidor na saída da unidade, o que impede a medição direta do volume encaminhado à rede de distribuição e limita o controle operacional do sistema.

**Figura 68 – Reservatório Calunga**

Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026.

### **C. Rede de distribuição (SAA Calunga)**

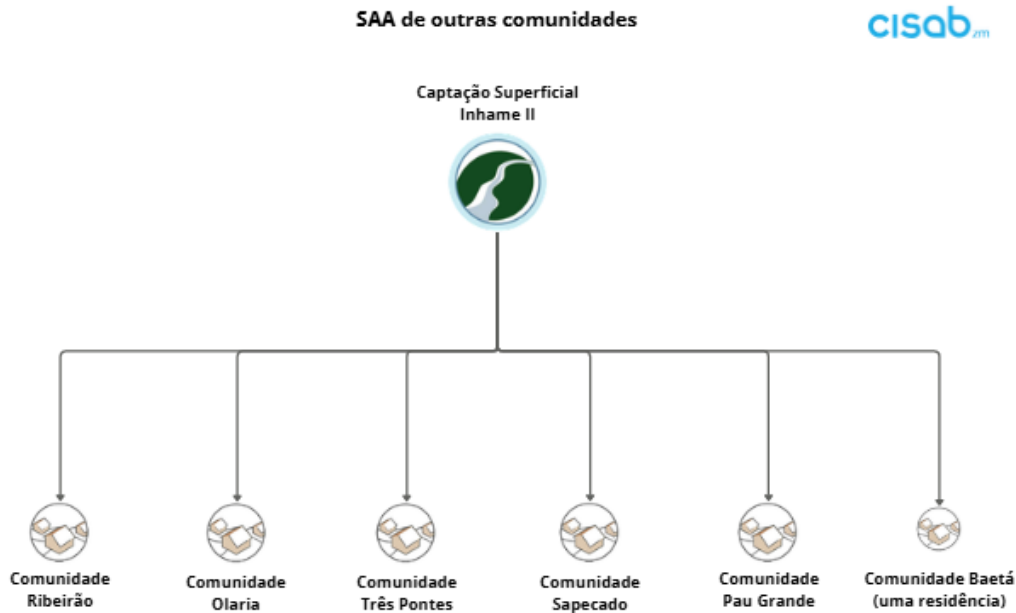
Verifica-se a inexistência de cadastro técnico georreferenciado da rede, não havendo base cartográfica consolidada com informações relativas ao traçado, diâmetros, materiais e dispositivos acessórios. Também não há cadastro sistematizado ou micromedição das ligações prediais.

#### **8.1.2.1.11. SAA Inhame II**

O SAA Inhame II é constituído por captação superficial, adutora e rede de distribuição. De acordo com o cadastro da Secretaria Municipal de Saúde de 2026, são atendidos 74 domicílios, distribuídos entre as localidades: Ribeirão (19), Olaria (21), Três Pontes (3), Sapecado (9), Pau Grande (6) e Baeta (16).

A Figura 69 apresenta o croqui do SAA Inhame II. O sistema não dispõe de tratamento ou desinfecção da água, reservação ou hidrometração das ligações prediais, ocorrendo a distribuição diretamente a partir da captação.

**Figura 69 – Croqui do SAA Inhame II**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

### A. Captação (SAA Inhame II)

A captação superficial Inhame II está localizada nas coordenadas 20°51'54"S e 43°46'33"O e encontra-se instalada no Córrego Pau Grande, mesmo curso d'água utilizado pela Captação Inhame I do SAA Sede (Figura 70).

**Figura 70 – Captação Superficial Inhame II**



Fonte: CISAB ZM, 2026; Notas: A – Ponto de captação; B – Caixa com tela para proteção de folhas e animais; C – Caixa de passagem com extravasor.

As estruturas da captação do SAA Inhame II apresentam condições precárias de conservação e proteção. A tomada de água encontra-se parcialmente exposta acima da lâmina d'água e dispõe de sistema de gradeamento improvisado, constituído por telas inadequadas à finalidade. Também foi observado acúmulo considerável de sólidos na caixa

de passagem, enquanto o desarenador existente encontra-se inoperante. Essas condições favorecem a entrada e o acúmulo de sólidos no sistema, representando risco à qualidade da água e podendo ocasionar obstruções na adutora e na rede de distribuição.

A captação não possui outorga de direito de uso de recursos hídricos vigente nem macromedidor, o que limita o controle dos volumes captados e o acompanhamento do desempenho hidráulico do sistema. Além disso, não há cadastro técnico georreferenciado da adutora, inexistindo registros consolidados sobre seu traçado, materiais empregados e condições estruturais.

## **B. Rede de distribuição (SAA Inhame II)**

Não há cadastro técnico georreferenciado da rede de distribuição do SAA Inhame II, inexistindo base cartográfica estruturada com informações sobre traçado, extensão, diâmetros, materiais e dispositivos instalados. Também não há cadastro sistematizado ou micromedição das ligações prediais. Dessa forma, a gestão da infraestrutura baseia-se predominantemente no conhecimento operacional da equipe local, de modo que não é possível quantificar de maneira confiável os volumes efetivamente consumidos nem estimar as perdas de água no sistema.

### **8.1.2.2. Soluções Alternativas de Abastecimento de Água**

Para além dos sistemas de abastecimento descritos no item anterior, foram identificadas em Caranaíba formas alternativas de abastecimento utilizadas pontualmente na sede e nas áreas rurais. Essas soluções compreendem modalidades de atendimento que não configuram sistemas de abastecimento de água com rede de distribuição, podendo apresentar caráter coletivo (SAC) ou individual (SAI).

No âmbito deste diagnóstico, duas Soluções Alternativas Coletivas (SAC) foram especificamente identificadas e caracterizadas em campo: a Biquinha, situada na sede municipal, e a solução destinada ao abastecimento da Escola Municipal Jair Dutra de Souza, na Comunidade Salsa.

As Soluções Alternativas Individuais (SAI) existentes no território não foram objeto de inventário individualizado, considerando a inexistência de cadastro técnico sistematizado e sua ocorrência predominantemente no interior de propriedades privadas.

Os tópicos subsequentes apresentam a caracterização dessas soluções, contemplando, conforme a disponibilidade de informações, as formas de captação, as estruturas existentes, as condições operacionais, os aspectos relacionados ao controle e monitoramento da qualidade da água.

#### 8.1.2.2.1. SAC Biquinha (Sede)

Na sede de Caranaíba, foi identificada a SAC Biquinha, constituída por uma bica de água de livre acesso, utilizada pela população como fonte alternativa de abastecimento. A estrutura está localizada nas coordenadas 20°52'23"S e 43°44'10"O e permanece disponível para utilização direta pela população (Figura 71).

Figura 71 – Bica de água corrente na sede de Caranaíba – MG



Fonte: CISAB ZM, 2026.

A água é disponibilizada sem qualquer etapa de tratamento ou desinfecção prévia. Quanto ao controle da qualidade da água, o SA Biquinha está contemplado no plano de amostragem de 2026 pactuado junto ao CISAB ZM, com monitoramento mensal de E. coli e cianobactérias e análises semestrais de parâmetros microbiológicos, físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos

#### 8.1.2.2.2. SAC Escola Municipal Jair Dutra de Souza

Conforme informado pelo município, o abastecimento de água na Comunidade Salsa é realizado por meio de soluções alternativas individualizadas. Na maioria dos casos, a captação é subterrânea, sem hidrometração ou tratamento prévio da água. De acordo com o cadastro da Secretaria Municipal de Saúde, a localidade possui 41 domicílios.

Durante o diagnóstico situacional, registrou-se a existência de um único poço artesiano na comunidade escolar da Escola Municipal Jair Dutra de Souza, destinado exclusivamente ao abastecimento da unidade (Figura 72). O local conta com cercamento de tela, e a água é armazenada em um reservatório de polietileno de 1 m<sup>3</sup>. Devido à ausência de etapa de desinfecção, o uso da água captada restringe-se a pias e banheiros. Ademais, a captação subterrânea outorgada para uma vazão de 4 m<sup>3</sup>/h, com operação de 30 min/dia, encontra-se vencida.

Figura 72 – Captação subterrânea da escola da Comunidade Salsa



Fonte: CISAB ZM, 2026.

### **8.1.2.2.3. Soluções Alternativas Individuais (SAI)**

Além dos sistemas e soluções coletivas anteriormente caracterizados, também são utilizadas formas individualizadas de abastecimento de água, especialmente nas áreas rurais de ocupação dispersa do município.

Conforme a classificação estabelecida pela Portaria GM/MS nº 888/2021, as Soluções Alternativas Individuais (SAI) correspondem às modalidades de abastecimento destinadas ao atendimento de um único domicílio residencial, ocupado por uma família e seus agregados. Essas soluções estão localizadas, em sua maioria, no interior de propriedades rurais, sendo frequentemente constituídas por captações próprias em poços ou nascentes, utilizadas diretamente pelos respectivos domicílios.

Em razão da inexistência de cadastro técnico sistematizado e do acesso restrito às propriedades particulares, as SAI existentes no município não foram inventariadas individualmente neste diagnóstico. Como exemplo dessa modalidade de abastecimento, na Comunidade Salsa, onde o cadastro da Secretaria Municipal de Saúde de 2026 registra 41 domicílios, o abastecimento residencial ocorre predominantemente por soluções individuais, com utilização frequente de captações subterrâneas.

Durante os levantamentos de campo, registrou-se nessa comunidade uma captação por poço raso destinada exclusivamente ao abastecimento de um domicílio (Figura 73). Ressalta-se que o registro apresentado possui caráter ilustrativo e não representa o conjunto das soluções individuais existentes em Caranaíba. Considerando a dispersão dos domicílios rurais, a localização dessas estruturas no interior de propriedades particulares e a ausência de cadastro sistematizado, podem existir outras SAI não identificadas durante os levantamentos de campo, incluindo captações por poços rasos, poços tubulares, nascentes, cisternas e outras fontes de abastecimento próprio.

Figura 73 – Captação Subterrânea Poço Raso



Fonte: CISAB ZM, 2026.

### 8.1.3. Diagnóstico dos programas, projetos e ações previstos no PMSB para os serviços de abastecimento de água

Esta seção avalia o grau de implementação dos objetivos e metas relacionados aos serviços de abastecimento de água estabelecidos no PMSB anterior de Caranaíba. Elaborado entre 2015 e 2016, o plano adotou horizonte de planejamento de 20 anos, compreendido entre 2016 e 2036, com proposições distribuídas em prazos imediatos, curtos, médios e longos. Sua institucionalização legal ocorreu posteriormente, por meio da Lei Municipal nº 1.005/2024, oito anos após a audiência pública realizada em 2016.

A análise desenvolvida nesta seção não se concentra na existência ou na organização formal das proposições, mas em sua materialização ao longo do período de vigência do plano e nos resultados que puderam ser verificados em 2026. A avaliação foi realizada mediante confrontação entre as proposições do PMSB anterior e a situação atual identificada no diagnóstico, considerando levantamentos de campo, informações fornecidas pelos gestores municipais, registros administrativos, dados orçamentários, documentos de

outorga, relatórios de fiscalização e demais evidências disponíveis. Foram mantidas na análise tanto intervenções estruturais e estruturantes quanto ações operacionais contínuas quando estas se mostraram relevantes para avaliar a qualidade, a continuidade, a eficiência e a gestão dos serviços.

O Quadro 33 apresenta a síntese das proposições do PMSB anterior para o abastecimento de água e o respectivo status de implementação em 2026.

**Quadro 33 – Análise das proposições do PMSB anterior para o SAA Caranaíba**

| Objetivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metas                                                                                                                                                                                                                                      | Prazo    | Situação em 2026          | Comentários/ evidências                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos de forma ininterrupta e monitorar a qualidade da água consumida em 100% dos domicílios.                                                                                                                                                                     | Atingir atendimento de 100% da área urbana de forma ininterrupta.                                                                                                                                                                          | Imediato | Parcialmente implementada | Não há base cadastral que permita confirmar atendimento de 100% dos domicílios urbanos; há relatos de falta d'água.  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Possuir sistemas adequados para atender às comunidades rurais agrupadas.                                                                                                                                                                   | Imediato | Parcialmente implementada | Há SAA rurais, mas persiste a ausência de tratamento ou desinfecção, medição e regularização em parte das captações. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Monitorar a qualidade da água.                                                                                                                                                                                                             | Longo    | Parcialmente implementada | Há monitoramento parcial, com lacunas de frequência, fontes e pontos de distribuição.                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Possuir mecanismos para manutenção preventiva e corretiva e para armazenamento e recuperação de dados sobre os procedimentos realizados.                                                                                                   | Imediato | Parcialmente implementada | Há manutenções pontuais, mas não há plano preventivo e corretivo nem histórico sistematizado.                        |
| Reduzir as perdas e usar racionalmente a água.                                                                                                                                                                                                                                                                     | Instalar instrumentos de macro e micromedição em todos os SAA do município para aferição do índice de perdas e do consumo per capita.                                                                                                      | Imediato | Não implementada          | Não há macro e micromedição generalizadas nos SAA.                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Reduzir em 60% o valor inicial do índice de perdas e garantir o consumo em 150 L/hab.dia.                                                                                                                                                  | Longo    | Não verificável           | Sem medição e balanço hídrico, não é possível aferir perdas nem consumo per capita.                                  |
| Implementar para o SAA do município uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros e de planejamento estratégico e sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantem a regulação do mesmo e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB. | Adequar o sistema gerencial dos SAA por meio do planejamento estratégico e da sistematização e integração das atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura e da gestão político-institucional e financeira do setor. | Curto    | Parcialmente implementada | Há responsabilidades definidas, mas faltam planejamento integrado, cadastros e procedimentos sistematizados.         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Alcançar um desempenho financeiro satisfatório.                                                                                                                                                                                            | Médio    | Não verificável           | Há registros de despesas, mas falta fonte específica de remuneração e indicador de desempenho financeiro.            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Alimentar o sistema de informações dos SAA com indicadores atualizados, respeitando a periodicidade definida.                                                                                                                              | Longo    | Não implementada          | Não há sistema consolidado de indicadores; lacunas de cadastro e medição limitam o acompanhamento.                   |

| Objetivo                                                                                                                                                                          | Metas                                                                                                                            | Prazo    | Situação em 2026          | Comentários/ evidências                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do SAA (captação, adução, tratamento, reservação e distribuição)               | Atender à legislação relacionada à operação dos SAA.                                                                             | Imediato | Parcialmente implementada | Persistem captações sem outorga e sistemas que distribuem água sem tratamento ou desinfecção.                             |
|                                                                                                                                                                                   | Regularizar todas as outorgas de direito de uso de recursos hídricos e as licenças ambientais da infraestrutura existente.       | Imediato | Parcialmente implementada | Parte das captações possui outorga; várias permanecem sem regularização. As licenças não foram verificadas integralmente. |
|                                                                                                                                                                                   | Garantir o acompanhamento da validade das outorgas e licenças ambientais da infraestrutura existente e a ser instalada.          | Longo    | Não implementada          | Não há controle sistematizado de prazos e renovações de outorgas e licenças.                                              |
| Estabelecer instrumentos de comunicação com a sociedade e de mobilização social, e promover ações para avaliação da percepção dos usuários e para promoção de educação ambiental. | Informar a população sobre assuntos relacionados à gestão dos SAA e garantir sua participação em processos de tomada de decisão. | Longo    | Parcialmente implementada | Há divulgação institucional, mas não mecanismos permanentes de participação específicos do abastecimento.                 |
|                                                                                                                                                                                   | Sensibilizar a população sobre questões de escassez de água.                                                                     | Longo    | Não implementada          | Não foram identificados programas contínuos específicos sobre escassez e uso racional da água.                            |
|                                                                                                                                                                                   | Possuir canais de comunicação com a população.                                                                                   | Longo    | Implementada              | Há canais institucionais de comunicação, especialmente redes sociais.                                                     |
|                                                                                                                                                                                   | Obter respostas satisfatórias em 100% das pesquisas de satisfação.                                                               | Longo    | Não verificável           | Não há pesquisas sistemáticas de satisfação que permitam aferir a meta.                                                   |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

A análise das proposições previstas no PMSB anterior evidenciou um cenário heterogêneo quanto ao grau de implementação das intervenções planejadas para os SAA do município. Os principais avanços identificados concentram-se no monitoramento da qualidade da água, com análises realizadas em parceria com o CISAB ZM, em conformidade com a Portaria GM/MS nº 888/2021. Por outro lado, permanecem fragilidades significativas na infraestrutura e na gestão do abastecimento de água.

No âmbito das infraestruturas, destacam-se a falta de tratamento prévio nos sistemas rurais; a inexistência de mecanismos sistematizados de manutenção preventiva; a ausência de macro e micromedição, o que impede a adequada avaliação das perdas e do consumo; a escassez de planejamento estratégico, de registros de desempenho financeiro e de um sistema de informações com indicadores atualizados; Ademais, verifica-se que o sistema de abastecimento ainda não se encontra plenamente implantado e operante, o que evidencia a necessidade de revisão e atualização das proposições originalmente previstas, com maior clareza quanto às ações de implantação de novas infraestruturas.

As soluções alternativas destacam-se nas localidades de Caranaíba. Nesses locais, cada sistema apresenta características próprias de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição. Isso demanda intervenções específicas que nem sempre são identificadas quando as propostas são apresentadas de forma agregada por comunidades. Assim, essa forma de organização constitui uma limitação relevante para o planejamento e a execução das ações previstas.

Nesse contexto, a análise demonstra que a maioria das metas previstas para o SAA ainda demanda implementação ou consolidação — especialmente quanto à continuidade do abastecimento, ao controle de perdas, à gestão operacional, à regularização ambiental e ao monitoramento do desempenho dos serviços. Esses resultados evidenciam a necessidade de revisar e reestruturar as metas no novo PMSB, considerando as condições atuais do sistema e a capacidade institucional do município.

#### **8.1.4. Indicadores de Referência para o abastecimento de água em Caranaíba**

A utilização de indicadores de referência permite caracterizar, de forma objetiva, as condições atuais de prestação dos serviços de abastecimento de água no município, possibilitando avaliar aspectos relacionados ao nível de atendimento da população, à cobertura do serviço e ao desempenho operacional dos sistemas existentes.

O Quadro 34 apresenta a síntese dos indicadores de referência considerados na análise do componente de abastecimento de água em Caranaíba – MG. A seleção dos indicadores adotados observa as diretrizes estabelecidas pelas Normas de Referência nº 8 (Resolução ANA nº 192/2024) e nº 9 (Resolução ANA nº 211/2024), que tratam, respectivamente, dos indicadores de atendimento e cobertura dos serviços de saneamento básico e dos indicadores operacionais da prestação dos serviços.

A apuração dos indicadores permite não apenas estabelecer referências sobre as condições atuais dos serviços, mas também identificar limitações na disponibilidade, compatibilidade e qualidade das informações necessárias ao cálculo. Dessa forma, sempre que as informações disponíveis não permitiram a aplicação consistente das equações estabelecidas, o indicador foi classificado como não calculado. Os resultados considerados válidos poderão subsidiar a definição e o acompanhamento das metas de melhoria e universalização dos serviços.

**Quadro 34 – Indicadores de Referência para o abastecimento de água**

| Indicador | Definição                                                               | Referência       |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|
| AA01      | Índice de atendimento de abastecimento de água                          | 1. IAA           |
| AA02      | Índice de atendimento de abastecimento de água na área urbana           | N/A              |
| AA03      | Índice de atendimento de abastecimento de água na área rural            | N/A              |
| AA04      | Índice de cobertura de abastecimento de água                            | 1. ICA           |
| AA05      | Índice de perdas de água na distribuição por ligação                    | 2. Nível I - 01  |
| AA06      | Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido | 2. Nível I - 02  |
| AA07      | Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água             | 2. Nível I - 04  |
| AA08      | Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado de água       | 2. Nível II - 01 |
| AA09      | Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado de água       | 2. Nível II - 02 |
| AA10      | Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água             | 2. Nível II - 04 |

Referências: 1. NR 08 (ANA, 2024); 2. NR 09 (ANA, 2024).

Adotou-se o ano de referência de 2024 para a apuração dos indicadores, utilizando informações do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA, 2025), do Censo de 2022 (IBGE, 2024) e de informações disponibilizadas pela gestão municipal. O Quadro 35 apresenta os resultados considerados válidos e identifica os indicadores que não puderam ser calculados. As equações, variáveis, fontes de informação e cálculos encontram-se detalhados no Apêndice 2.

**Quadro 35 – Resultado dos Indicadores de Referência para o abastecimento de água em Caranaíba**

| Indicador                                                                      | Unidade                       | Valor | Referência | Avaliação                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| AA01 - Índice de atendimento de abastecimento de água                          | %                             | -     | ≥ 99%      |  |
| AA02 - Índice de atendimento de abastecimento de água na área urbana           | %                             | -     | ≥ 99%      |  |
| AA03 - Índice de atendimento de abastecimento de água na área rural            | %                             | -     | ≥ 99%      |  |
| AA04 - Índice de cobertura de abastecimento de água                            | %                             | -     | ≥ 99%      |  |
| AA05 - Índice de perdas de água na distribuição por ligação                    | L/lig x dia                   | -     | ≤ 216      |  |
| AA06 - Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido | %                             | 50    | ≥ 95%      |  |
| AA07 - Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água             | %                             | 127,1 | ≤ 67%      |  |
| AA08 - Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado de água       | %                             | 0,00  | N/D        |  |
| AA09 - Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado de água       | %                             | 0,00  | N/D        |  |
| AA10 - Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água             | Reclamações/<br>100 economias | 0,55  | N/D        |  |

Legenda:  =Atende ao valor de referência;  =Não atende, próximo ao valor de referência;  =Não atende, situação crítica;  =Não avaliado, por inexistência ou incompatibilidade dos valores de referência.

Fonte: CISAB ZM, 2026.

Os resultados da apuração dos indicadores evidenciam limitações tanto no desempenho operacional dos serviços quanto na disponibilidade e consistência das informações necessárias ao seu monitoramento. Em particular, os indicadores relacionados ao atendimento e à cobertura do abastecimento de água (AA01 a AA04) não puderam ser calculados de forma conclusiva, uma vez que não foi possível assegurar a correspondência entre as informações disponibilizadas pelo prestador e as variáveis requeridas para sua apuração. A interpretação está alinhada ao Relatório de Avaliação dos Indicadores – Metas de Universalização NR8 da ARIS-MG, que identifica limitações de qualidade e completude nos dados reportados ao SINISA e ressalta a necessidade de saneamento das bases antes de sua utilização para avaliação da universalização. Para Caranaíba, o relatório apresenta resultados nulos para IAA e ICA em decorrência de lacunas nas variáveis necessárias ao cálculo.

Para os indicadores de atendimento (AA01, AA02 e AA03), permanece dúvida quanto à natureza dos dados cadastrais disponíveis, especialmente sobre sua correspondência ao número de economias residenciais ativas ou de ligações residenciais ativas. Os cálculos preliminares resultaram em 101,4% para o AA01, 142,6% para o AA02 e 70,53% para o AA03, valores que foram mantidos no Apêndice 2 exclusivamente para fins de rastreabilidade e não foram adotados como resultados dos indicadores.

Situação semelhante foi observada para o índice de cobertura (AA04), cujo cálculo preliminar resultou em 72,3%. Entretanto, não foi possível validar integralmente as categorias de economias necessárias à sua apuração, tampouco consolidar as informações referentes às soluções alternativas de abastecimento. Dessa forma, o indicador também não foi calculado de forma conclusiva. A impossibilidade de determinação desses indicadores constitui uma lacuna relevante do diagnóstico, pois limita o estabelecimento de uma linha de base confiável para o acompanhamento futuro das metas de atendimento e universalização.

O índice de perdas de água na distribuição por ligação (AA05) não pôde ser calculado de forma conclusiva. A ausência de micromedição e macromedição impede a determinação confiável dos volumes disponibilizados e consumidos necessários à sua apuração. Embora a aplicação direta das informações disponíveis tenha resultado preliminarmente em 68,75 L/ligação·dia, esse valor não foi adotado como resultado do indicador, por não representar uma base suficientemente consistente para a avaliação das perdas no sistema.

Em relação à qualidade da água, o índice de análises de coliformes totais em conformidade com o padrão estabelecido (AA06) alcançou 50%, abaixo da referência de 95%, configurando resultado desfavorável.

O índice de intermitência do serviço de abastecimento de água (AA07), por sua vez, apresentou 127,1%, também em condição crítica frente ao valor de referência máximo de 67%. O resultado aponta para ocorrência relevante de interrupções no fornecimento e indica a necessidade de identificação das causas associadas à descontinuidade do serviço, de modo a orientar medidas para melhoria da regularidade do abastecimento. Ressalta-se que, pela metodologia de cálculo desse indicador, uma mesma economia pode ser contabilizada em mais de um evento de interrupção ao longo do período, razão pela qual o resultado pode ultrapassar 100%.

Os indicadores de micromedição (AA08) e macromedição (AA09) apresentaram valores de 0,00%, evidenciando a ausência desses mecanismos de controle nos sistemas considerados no cálculo. Embora não tenham sido definidos valores de referência para avaliação desses indicadores, os resultados caracterizam uma limitação importante da estrutura de monitoramento operacional, especialmente para o controle dos volumes produzidos, distribuídos e consumidos.

Por fim, o índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água (AA10) foi de 0,55 reclamações por 100 economias. Como não há valor de referência estabelecido para esse indicador, o resultado foi mantido como informação de acompanhamento, sem classificação quanto ao desempenho.

Em conjunto, os indicadores evidenciam fragilidades relacionadas à qualidade e à continuidade do abastecimento, além de limitações nos mecanismos de medição e na própria base de informações utilizada para caracterizar atendimento e cobertura. Essas lacunas restringem a avaliação integrada do desempenho atual dos serviços e deverão ser consideradas na estruturação do sistema de monitoramento do PMSB revisado.

## **8.2. Esgotamento Sanitário**

O esgotamento sanitário compreende o conjunto de atividades e a disponibilização das infraestruturas necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final ambientalmente adequada dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final, seja para produção de água de reúso ou para lançamento adequado no meio ambiente, conforme Lei nº 11.445/2007, com redação alterada pela Lei nº 14.026/2020.

O esgotamento sanitário não se limita à implantação de redes coletoras, mas envolve um sistema integrado e contínuo de operações técnicas e administrativas. Para que o serviço seja efetivo, é necessário que todas as etapas funcionem de forma articulada, garantindo que o esgoto gerado nas residências, comércio e demais edificações seja coletado, conduzido, tratado e devolvido ao meio ambiente dentro dos padrões sanitários e ambientais vigentes.

A adequada prestação desses serviços exerce papel decisivo na saúde pública e na proteção ambiental. A ausência ou insuficiência de coleta e tratamento favorece a contaminação de solos e corpos d'água, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos e ampliando o risco de doenças de veiculação hídrica. Por outro lado, sistemas estruturados de esgotamento sanitário contribuem para a melhoria das condições sanitárias, para a valorização urbana, para a preservação dos mananciais e para o desenvolvimento sustentável do território.

Apesar dos avanços observados nas últimas décadas, o esgotamento sanitário ainda representa um dos principais desafios do saneamento básico no Brasil, especialmente no que se refere à ampliação da cobertura de coleta e ao aumento dos índices de tratamento. Em muitos municípios, a expansão da infraestrutura demanda planejamento técnico, capacidade de investimento e organização institucional adequada.

Nesse contexto, o diagnóstico situacional deste componente tem por finalidade caracterizar de forma objetiva as condições atuais do sistema de esgotamento sanitário no município. A análise abrange os aspectos administrativos e institucionais do prestador do serviço, a organização operacional, a situação econômico-financeira, o nível de cobertura da coleta, a existência e a capacidade das estações de tratamento de esgoto, quando houver, bem como as condições de operação e manutenção das estruturas implantadas.

A consolidação dessas informações permitirá compreender o estágio atual de organização do sistema no município, identificando seu grau de estruturação e cobertura. Esse levantamento constitui a base técnica necessária para subsidiar as etapas seguintes do PMSB, incluindo a elaboração do prognóstico, a definição de metas progressivas de universalização e o planejamento de ações voltadas à melhoria das condições sanitárias e ambientais do município.

### **8.2.1. Diagnóstico do Prestador de Serviços de Esgotamento Sanitário**

A gestão do serviço de esgotamento sanitário de Caranaíba é realizada de forma integrada à do abastecimento de água, sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, com apoio da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Meio Ambiente, particularmente na zona rural. Conforme apresentado no item 8.1.1, em 2026, a estrutura organizacional da Secretaria de Obras passou a contar com a Coordenadoria de Água e Esgoto, unidade administrativa especificamente destinada à gestão desses serviços.

Como o Município ainda não realiza o tratamento dos efluentes coletados, as atividades operacionais concentram-se principalmente na manutenção, na desobstrução das redes, dos ramais e das ligações prediais e na execução de melhorias no sistema, bem como no transporte e no afastamento dos esgotos. Para a execução dessas atividades, são mobilizados recursos destinados ao pagamento de pessoal próprio e encargos, à aquisição de materiais de consumo, à contratação de serviços de terceiros e a outras despesas necessárias à operação e à manutenção do sistema.

Em 2025, a Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura contava com cinco funcionários que atuavam conjuntamente nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Diante da inexistência de registros individualizados das horas dedicadas a cada componente, as despesas com esses profissionais foram rateadas na proporção de 75% para o abastecimento de água e 25% para o esgotamento sanitário. A parcela atribuída ao serviço de esgoto totalizou R\$ 52.671,70.

De acordo com os dados obtidos no Portal da Transparência, as despesas liquidadas com a operação e a manutenção do serviço de esgotamento sanitário totalizaram R\$ 108.409,52 em 2025. Desse montante, 48,59% corresponderam às despesas com pessoal próprio e encargos; 34,19%, à aquisição de materiais de consumo; 9,22%, à

contratação de outros serviços de terceiros; e 8,01%, a outras despesas operacionais, conforme demonstrado no Quadro 36.

**Quadro 36 – Despesas de operação e manutenção do serviço de esgotamento sanitário de Caranaíba – 2025.**

| Descrição da Despesa                  | Valor (R\$/ano)   | %           |
|---------------------------------------|-------------------|-------------|
| Pessoal Próprio <sup>1</sup>          | 52.671,70         | 48,59%      |
| Material de Consumo                   | 37.062,02         | 34,19%      |
| Outros Serviços de Terceiros          | 9.995,00          | 9,22%       |
| Outras despesas operacionais          | 8.680,80          | 8,01%       |
| <b>Total de Despesas Operacionais</b> | <b>108.409,52</b> | <b>100%</b> |

Nota: <sup>1</sup> Para fins de apropriação das despesas de pessoal, foram atribuídos ao serviço de esgotamento sanitário 25% dos gastos liquidados com os cinco funcionários que atuam conjuntamente nos serviços de água e esgoto. Os 75% restantes foram atribuídos ao serviço de abastecimento de água.

Fonte: Portal da Transparência, 2026. Elaboração Própria.

Além das despesas de operação e manutenção, foram identificados R\$ 47.208,59 em despesas de capital destinadas ao serviço de esgotamento sanitário em 2025. Considerando conjuntamente os gastos operacionais e os investimentos, a despesa total com o serviço alcançou R\$ 155.618,11 no período (Quadro 37). Desse valor, 69,66% corresponderam à operação e à manutenção do sistema, enquanto 30,34% foram destinados a investimentos.

**Quadro 37 – Composição da despesa total com o serviço de esgotamento sanitário de Caranaíba – 2025**

| Descrição da Despesa                 | Valor (R\$/ano)   | %           |
|--------------------------------------|-------------------|-------------|
| 1.Despesa de Operação                | 108.409,52        | 69,66%      |
| 2.Despesa de Capital (Investimentos) | 47.208,59         | 30,34%      |
| <b>Total de Despesa</b>              | <b>155.618,11</b> | <b>100%</b> |

Fonte: Portal da Transparência, 2026. Elaboração Própria.

Assim como verificado no abastecimento de água, o Município não possui instrumento específico de cobrança destinado à remuneração do serviço de esgotamento sanitário. Consequentemente, as despesas de operação, manutenção e investimento são custeadas com recursos ordinários do orçamento municipal, tornando a prestação dependente da disponibilidade financeira do Município.

A inexistência da etapa de tratamento não impede, por si só, a cobrança pelo serviço efetivamente disponibilizado ou prestado. No julgamento do Tema Repetitivo nº 565, o Superior Tribunal de Justiça reconheceu a legitimidade da cobrança quando são realizadas as atividades de coleta, transporte e escoamento dos esgotos, ainda que não haja tratamento sanitário antes do lançamento final.

Nesse sentido, o Município, em articulação com a Agência Reguladora, deve realizar estudos para mensurar adequadamente os custos da prestação e avaliar a instituição de um mecanismo de cobrança compatível com o regime jurídico do serviço, com o objetivo de assegurar receitas suficientes para cobrir os custos eficientes de operação e manutenção e contribuir para o financiamento dos investimentos necessários à ampliação e à melhoria do serviço.

### **8.2.2. Diagnóstico Técnico e Operacional dos Sistemas e Soluções de Esgotamento Sanitário**

O diagnóstico técnico e operacional dos sistemas de esgotamento sanitário tem como objetivo caracterizar a infraestrutura existente e o funcionamento dos sistemas implantados no território municipal, abrangendo áreas urbanas e rurais, bem como as soluções coletivas em operação, as soluções individuais e, quando aplicável, a ausência de atendimento estruturado.

O Quadro 38 apresenta a distribuição dos domicílios particulares permanentes ocupados de Caranaíba segundo a principal forma de esgotamento sanitário, com base nos dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024).

**Quadro 38 – Principal forma de esgotamento sanitário dos domicílios particulares permanentes ocupados no município de Caranaíba**

| Descrição                         | IBGE         |
|-----------------------------------|--------------|
|                                   | Quantidade   |
| Rede geral ou pluvial             | 447          |
| Fossa séptica ou fossa filtro     | 50           |
| Fossa rudimentar ou buraco        | 348          |
| Vaia                              | 2            |
| Rio, lago, córrego                | 197          |
| Outra forma                       | 2            |
| Não tinham banheiro nem sanitário | 1            |
| <b>Total</b>                      | <b>1.047</b> |

Fonte: Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024).

Segundo os dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024), o município de Caranaíba dispunha de 1.047 domicílios particulares permanentes ocupados, com diferentes formas de esgotamento sanitário. Dentre estes, 447 domicílios (42,7%) tinham como principal forma de esgotamento sanitário a rede geral ou pluvial, enquanto 7 domicílios (0,7%) utilizavam fossa séptica ou sistema equivalente ligado à rede. No que se refere às soluções individuais, 43 domicílios (4,1%) utilizavam fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede.

Ainda segundo o Censo de 2022, destaca-se a existência de 348 domicílios (33,2%) com uso de fossa rudimentar ou buraco e 2 domicílios (0,2%) que realizavam o lançamento dos esgotos em valas. Adicionalmente, verifica-se que 197 domicílios (18,8%) realizavam o lançamento direto de esgotos em corpos hídricos superficiais (rios, lagos ou córregos), configurando uma condição de esgotamento sanitário inadequado e potencialmente impactante à qualidade ambiental e à saúde pública. Formas residuais de disposição dos esgotos domésticos incluem domicílios que utilizavam outras formas de disposição ou que não dispunham de banheiro ou sanitário, totalizando 3 domicílios (0,3%), o que representa situações pontuais de maior precariedade sanitária.

Os dados censitários evidenciam a coexistência de diferentes formas de esgotamento sanitário no município e a presença expressiva de soluções inadequadas. Somados, os domicílios que utilizavam fossa rudimentar ou buraco, vala ou lançamento direto em corpos hídricos correspondiam a 547 unidades, equivalentes a 52,2% dos domicílios particulares permanentes ocupados.

Os levantamentos realizados no âmbito deste diagnóstico identificaram, na sede municipal, rede coletora com cobertura ainda não quantificada, ausência de cadastro técnico consolidado, contribuições indevidas de águas pluviais, ocorrências de rompimentos e extravasamentos e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) atualmente inoperante. Foram também identificadas situações de lançamento de esgoto sem tratamento em corpos hídricos. Nas áreas rurais, coexistem diferentes soluções individuais e descentralizadas de esgotamento sanitário, bem como situações de lançamento direto de efluentes, sem que exista cadastro sistematizado que permita determinar sua abrangência no território municipal.

Nos tópicos a seguir, apresenta-se a caracterização detalhada das condições de esgotamento sanitário na sede municipal e nas áreas rurais.

#### **8.2.2.1. Área urbana do município de Caranaíba (Sede)**

A sede municipal concentra a principal infraestrutura coletiva de esgotamento sanitário existente em Caranaíba. Segundo o Censo Demográfico de 2022, a área urbana possuía 475 domicílios particulares permanentes ocupados. A cobertura efetiva da rede pública de esgotamento sanitário, contudo, não pôde ser determinada a partir das informações disponíveis, em razão da inexistência de cadastro consolidado das redes e das ligações prediais.

## **A. Coleta e transporte**

A coleta de esgoto na área urbana é realizada por meio de uma rede pública de esgotamento sanitário concebida segundo o sistema separador absoluto. Entretanto, segundo informações obtidas durante os levantamentos de campo, existem ligações indevidas de águas pluviais à rede de esgoto em alguns imóveis.

Segundo informações municipais, a rede coletora está presente nos diferentes bairros da sede, embora não abranja todas as vias e domicílios. Dessa forma, embora exista infraestrutura pública de coleta, nem todos os imóveis encontram-se efetivamente conectados à rede de esgotamento sanitário, sendo identificadas situações de lançamento de esgotos em cursos d'água ou estruturas de drenagem. Não foi possível quantificar os domicílios nessa condição nem delimitar integralmente as áreas atendidas e não atendidas.

Segundo informações municipais, parte da rede existente é antiga, tendo sido relatadas ocorrências de rompimentos e extravasamentos em alguns trechos. Não há, contudo, registros sistematizados que permitam determinar a frequência dessas ocorrências ou estabelecer suas causas.

Durante os trabalhos de campo, foram observadas limitações estruturais em trechos da rede de esgotamento sanitário. Como situação ilustrativa das condições identificadas na infraestrutura, registrou-se poço de visita (PV) com elevada profundidade e condições de acesso que impedem a entrada para realização de serviços, além de rebaixamento da via pública nos trechos próximos à passagem da rede. Essas características podem dificultar atividades de inspeção, manutenção e outras intervenções operacionais (Figura 74).

O transporte dos esgotos coletados ocorre, em sua maior parte, por escoamento gravitacional ao longo da rede coletora. Parte dos fluxos é encaminhada à área da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), atualmente inoperante, enquanto outros trechos estão associados a lançamentos diretamente em corpos hídricos. Não foram identificados interceptores destinados à concentração e condução dos esgotos até a ETE.

O PMSB anterior identificou dois setores, situados nas porções oeste e leste da sede, nos quais as condições topográficas dificultariam o encaminhamento dos esgotos à ETE exclusivamente por gravidade, indicando à época a necessidade de estações elevatórias de esgoto (EEE). Durante o diagnóstico atual, não foram identificadas EEE implantadas para atendimento desses setores. Considerando também a inexistência de cadastro hidráulico consolidado, não foi possível determinar de forma conclusiva como

esses setores se integram atualmente ao sistema de coleta e transporte, aspecto que demanda avaliação técnica específica.

**Figura 74 – Problemas ocasionados pelo extravasamento de esgoto na Sede de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026. Nota: A – Poço de visita com limitações de acesso e rebaixamento da via pública em trecho próximo à passagem da rede de esgotamento sanitário.

Não há cadastro técnico georreferenciado da rede coletora, nem base consolidada com informações sobre traçado, extensão, diâmetros, materiais, poços de visita, ligações prediais e demais dispositivos instalados. Também não foram identificados registros sistemáticos das vazões coletadas. Essas limitações dificultam a determinação da cobertura efetiva dos serviços, a gestão operacional da infraestrutura e o planejamento das atividades de manutenção e expansão da rede.

## B. Tratamento

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) municipal constitui a principal infraestrutura destinada ao tratamento dos esgotos da sede de Caranaíba. Atualmente, entretanto, a unidade encontra-se inoperante.

Segundo informações fornecidas pela gestão municipal durante o diagnóstico, a ETE foi concluída em 2005 e teria operado apenas durante o período inicial de testes, por aproximadamente 15 dias. Durante os levantamentos de campo realizados em 2026, verificou-se que as estruturas existentes apresentam condições precárias de conservação, com componentes deteriorados e ausência de condições operacionais para realização do tratamento. A área também não apresenta identificação adequada da unidade.

A Figura 75 apresenta uma visão geral da Estação de Tratamento de Esgoto de Caranaíba, permitindo visualizar a implantação da unidade e sua configuração física atual.

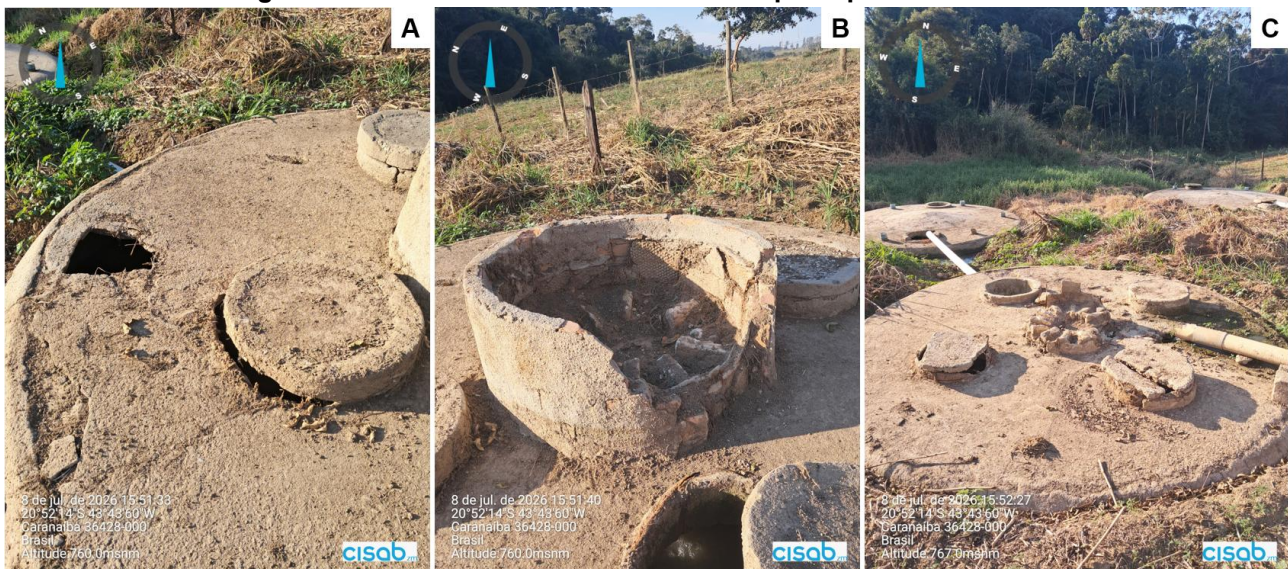
**Figura 75 – Identificação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

A Figura 76 apresenta as condições estruturais observadas em parte das instalações da ETE durante os trabalhos de campo, evidenciando o estado de conservação das estruturas atualmente existentes.

**Figura 76 – Estruturas danificadas da ETE principal de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Embora parte dos esgotos coletados na sede seja conduzida até a área da ETE, a unidade não realiza qualquer etapa de tratamento. Foram identificados pontos de chegada e saída de esgoto na área, sendo que o fluxo recebido é posteriormente lançado sem tratamento em curso d'água localizado nas proximidades da estação.

A Figura 77 apresenta os pontos de entrada e saída dos esgotos identificados na área da ETE, ilustrando o fluxo atualmente observado na unidade inoperante.

**Figura 77 – Pontos de entrada e saída de esgoto na ETE de Caranaíba**



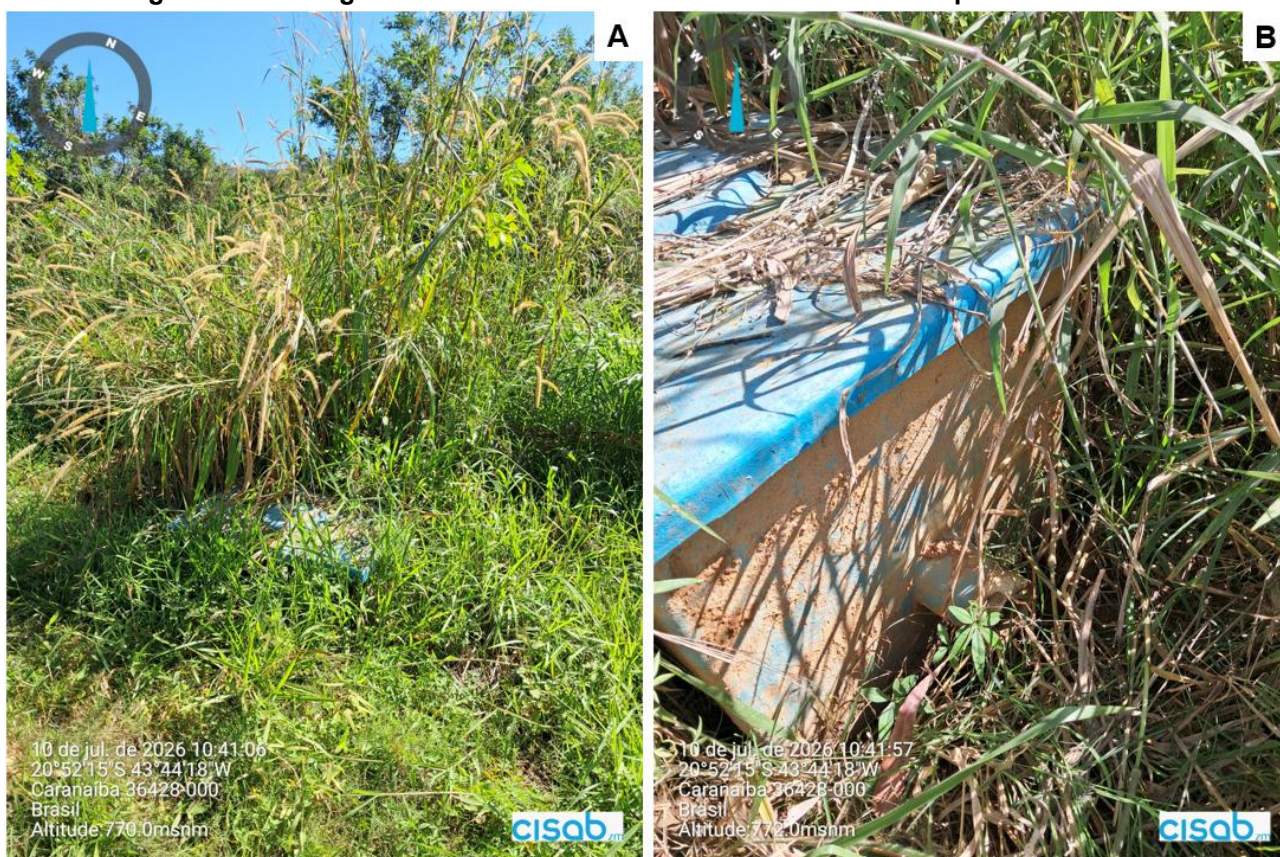
Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: A – Ponto de entrada de esgoto na unidade; B – Ponto de saída do esgoto sem tratamento na unidade.

De acordo com as plantas de implantação da ETE, estava prevista uma tubulação principal para condução dos esgotos até a estação pela Rua Luís Gabriel Silva. Essa estrutura não foi identificada durante os levantamentos de campo e, segundo informações fornecidas pela equipe municipal, não se encontra atualmente em operação.

Não foram identificados documentos técnicos suficientes para caracterizar de forma conclusiva a capacidade nominal da ETE, as vazões de projeto, a configuração completa das etapas de tratamento originalmente previstas ou suas condições atuais de aproveitamento. Também não foram identificados registros de monitoramento operacional ou da qualidade dos esgotos associados à unidade. Essas lacunas, somadas ao estado de conservação observado, limitam a avaliação das condições operacionais e da infraestrutura existente.

Além da ETE municipal, foi identificada uma solução alternativa compacta de tratamento de esgoto implantada no Parque de Exposições Prefeito José Teixeira de Rezende. A unidade consiste em um biodigestor composto por duas câmaras, destinado ao atendimento localizado dos esgotos gerados nas instalações do Parque de Exposições. Segundo informações obtidas durante a elaboração deste diagnóstico, o sistema encontra-se atualmente desativado em decorrência de problemas na tubulação de alimentação da unidade (Figura 78).

**Figura 78 – Biodigestor situado na Rua Padre Anchieta do município de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Em síntese, a sede municipal dispõe de infraestrutura destinada ao tratamento de esgotos, porém atualmente sem capacidade operacional efetiva. A ETE, que constitui a principal unidade do sistema, encontra-se inoperante, com estruturas em condições inadequadas de conservação e sem documentação técnica suficiente para caracterizar integralmente sua configuração e capacidade. A solução alternativa compacta existente no Parque de Exposições possui alcance restrito e se encontra desativada.

### **C. Disposição final**

Na ausência de unidades de tratamento em operação, a disposição dos esgotos da sede ocorre por diferentes fluxos. Parte dos esgotos coletados pela rede é encaminhada à ETE e posteriormente lançada sem tratamento, enquanto outros trechos da rede possuem lançamentos diretamente em corpos hídricos. Também foram identificadas situações de lançamento provenientes de imóveis não conectados à rede pública, conforme ilustrado na Figura 79.

**Figura 79 – Lançamento de esgoto na área da sede do município de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

O Ribeirão Papagaio constitui o principal curso d'água que atravessa a sede municipal e integra a rede hidrográfica da bacia do Rio Piranga, pertencente à bacia hidrográfica do Rio Doce. Os lançamentos de esgotos sanitários sem tratamento constituem fontes de aporte de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos aos corpos receptores, podendo contribuir para a deterioração da qualidade da água e para alterações nas condições ambientais. Sob a perspectiva sanitária, essa condição também pode ampliar a exposição da população a agentes patogênicos, especialmente nos trechos urbanos em que há maior interação com os corpos hídricos.

#### **8.2.2.2. Área rural do município de Caranaíba**

A área rural do município de Caranaíba não dispõe de sistema coletivo de esgotamento sanitário. De acordo com a Prefeitura Municipal, não há registros de ligações ou economias de esgotamento sanitário contabilizadas nessa área. Assim, o esgotamento sanitário ocorre de forma descentralizada, predominantemente por meio de soluções implantadas nas próprias propriedades. A inexistência de cadastro sistematizado dessas soluções, contudo, impede de determinar sua abrangência, tipologia e condições de funcionamento no conjunto da área rural.

Dentre as formas de esgotamento sanitário identificadas na área rural, encontram-se tanques sépticos e fossas individuais, além de tecnologias alternativas descentralizadas. Também foram identificadas situações de lançamento de esgotos sem tratamento no ambiente, evidenciando a coexistência de diferentes condições de atendimento.

Entre as iniciativas voltadas à ampliação do tratamento descentralizado, a Prefeitura Municipal, com apoio técnico da EMATER-MG, vem promovendo a implantação de Tanques de Evapotranspiração (TEVAP) e Círculos de Bananeiras nas comunidades rurais. Durante o período de elaboração deste diagnóstico, foi registrada a construção de uma TEVAP na comunidade de Vargem da Roseira, conforme apresentado na Figura 80.

**Figura 80 – Construção do Tanque de Evapotranspiração na Comunidade de Vargem da Roseira**



Fonte: Prefeitura de Caranaíba, 2026. Notas: A – Construção do duto de pneus da câmara anaeróbia; B – Preenchimento do tanque com camada de britas e cobertura da câmara com sacos de ráfia; C – Preenchimento do tanque com a última camada de solo rico em matéria orgânica.

Segundo a EMATER-MG, o TEVAP é um sistema de tratamento e reaproveitamento dos nutrientes do efluente proveniente do vaso sanitário, cujo dimensionamento considera 2 m³ de tanque por usuário. A solução promove o tratamento e a disposição local desses efluentes em estrutura estanque associada à vegetação implantada sobre o tanque. Já o Círculo de Bananeiras corresponde a um sistema voltado ao tratamento de águas cinzas. A solução consiste no direcionamento das águas cinzas para uma estrutura preenchida com material orgânico e circundada por vegetação, possibilitando seu manejo local.

Apesar das iniciativas já executadas em parceria com a EMATER-MG e das perspectivas de ampliação dessas intervenções, destaca-se a ausência de cadastro sistematizado e de programação consolidada que permitam identificar a quantidade, a distribuição territorial e a abrangência das soluções implantadas no município.

Durante os levantamentos de campo, também foram identificados arranjos descentralizados envolvendo biodigestores. A Figura 81 apresenta os biodigestores identificados nas comunidades de Salsa e Calunga.

**Figura 81 – Tratamento e disposição final dos efluentes nas comunidades de Calunga e Salsa**



Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: A – Biodigestor desativado na comunidade de Calunga; B – Biodigestor ativo na Escola Municipal de Salsa.

Na comunidade de Calunga, foi identificado um biodigestor cuja implantação foi iniciada com a finalidade de atender um conjunto de domicílios próximos, mas que atualmente se encontra inoperante em razão da não conclusão das obras.

Na comunidade de Salsa, a Escola Municipal Jair Dutra de Souza dispõe de um biodigestor, instalado no final de 2025, que se encontra em operação e recebe exclusivamente os efluentes provenientes dos sanitários. As águas cinzas geradas no estabelecimento são segregadas e conduzidas ao Círculo de Bananeiras existente na

própria área da escola. Dessa forma, o estabelecimento combina duas soluções distintas para o manejo dos efluentes gerados, conforme sua natureza.

Destaca-se, além das condições de tratamento, que o manejo do lodo acumulado nas estruturas descentralizadas de esgotamento sanitário, como tanques sépticos e biodigestores, constitui uma etapa relevante do esgotamento sanitário rural. Durante a visita técnica, relatou-se que a Prefeitura é responsável pela limpeza das fossas existentes nas comunidades, mediante contratação de empresa especializada para realização do serviço.

Os serviços de coleta e disposição final dos lodos de soluções descentralizadas de esgotamento sanitário no município são realizados pela empresa Hydro-Ban Locações e Serviços LTDA. – ME, inscrita no CNPJ nº 12.929.553/0001-02, situada na Rua Conselheiro Lafaiete, no Distrito Industrial, em Conselheiro Lafaiete – MG (CEP 36406-332). A empresa possui o Certificado de Licenciamento Ambiental Simplificado nº 5214 para a atividade de Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário, com validade até 24 de abril de 2032. Não foram disponibilizados, entretanto, registros sistematizados das operações realizadas, incluindo as propriedades ou localidades atendidas, os volumes removidos e a destinação correspondente a cada serviço.

Paralelamente às soluções de tratamento existentes, foram relatadas situações de lançamento de esgotos domésticos sem tratamento diretamente no solo ou em cursos hídricos nas comunidades rurais. Em várias dessas comunidades, os cursos d'água atravessam ou margeiam propriedades, podendo favorecer o contato de moradores e animais com águas sujeitas ao recebimento desses esgotos.

Na comunidade de Tiririca, por exemplo, foi confirmada a ocorrência de lançamento de esgoto doméstico em curso d'água. A drenagem superficial da localidade ocorre principalmente por meio do Córrego Cachoeira, afluente do Ribeirão Papagaio, que integra a rede hidrográfica da bacia do Rio Piranga, pertencente à bacia do Rio Doce. A ocorrência é registrada como exemplo de disposição inadequada identificada na área rural, não sendo possível, diante da inexistência de inventário municipal, determinar a abrangência desse tipo de lançamento nas demais propriedades e comunidades. A redação original vinculava esse lançamento a uma captação de água existente na propriedade, relação que foi retirada nesta versão.

Os lançamentos de esgotos sanitários sem tratamento constituem fontes de aporte de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos aos corpos receptores, podendo

contribuir para a deterioração da qualidade da água e para alterações nas condições ambientais dos cursos d'água. Sob a perspectiva sanitária, essa condição também pode ampliar a exposição da população a agentes patogênicos, especialmente nos locais em que há maior interação dos moradores com os corpos hídricos. Não foram identificados dados de monitoramento que permitam quantificar os efeitos específicos desses lançamentos sobre a qualidade das águas nas comunidades rurais.

Em síntese, o esgotamento sanitário na área rural de Caranaíba caracteriza-se pela ausência de sistema público coletivo e pela utilização de diferentes soluções descentralizadas, coexistindo fossas individuais, TEVAP, Círculos de Bananeiras, biodigestores e situações de lançamento de esgotos sem tratamento no ambiente. Embora tenham sido identificadas iniciativas de implantação de tecnologias alternativas de tratamento, sua abrangência ainda não pode ser determinada. A principal lacuna do diagnóstico reside na inexistência de cadastro sistematizado das soluções existentes, condição que limita a quantificação da cobertura, a avaliação de sua adequação sanitária e a identificação territorial das diferentes formas de atendimento.

### **8.2.3. Diagnóstico dos programas, projetos e ações previstos no PMSB para os serviços de esgotamento sanitário**

Esta seção avalia a situação, em 2026, dos objetivos e metas relacionados aos serviços de esgotamento sanitário estabelecidos no PMSB anterior de Caranaíba, elaborado entre 2015 e 2016. Conforme o Parecer Técnico elaborado no Produto 1 desta revisão, o PMSB anterior apresentou estrutura metodológica consistente para a definição de programas, projetos e ações. A análise desenvolvida nesta etapa concentra-se, portanto, na situação atual das proposições relacionadas ao esgotamento sanitário e nos resultados passíveis de verificação a partir das evidências disponíveis.

A avaliação foi realizada mediante confrontação entre as metas estabelecidas no PMSB anterior e as condições identificadas no diagnóstico atual, considerando levantamentos de campo, informações fornecidas pela gestão municipal, registros administrativos, projetos e documentos técnicos disponíveis. Para cada meta, foram adotadas quatro categorias de avaliação: Implementada, Parcialmente implementada, Não implementada e Não verificável. O Quadro 39 apresenta os resultados da análise.

**Quadro 39 – Análise das proposições do PMSB anterior para o SES Caranaíba**

| Objetivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Metas                                                                                                                                                                                                                                    | Prazo    | Situação em 2026          | Comentários/ evidências                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atender com serviços de coleta, afastamento e tratamento a 100% dos esgotos produzidos nas áreas urbanizadas e aglomerados do município.                                                                                                                                                                               | Aumentar o índice de cobertura de coleta e afastamento de esgotos para 100% da área urbana.                                                                                                                                              | Imediato | Não verificável           | Rede existente, mas a cobertura não é quantificada por ausência de cadastro consolidado.         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Implementar tratamento de esgotos em 100% da área urbana.                                                                                                                                                                                | Curto    | Não implementada          | Não há tratamento em operação; a ETE está inoperante e persistem lançamentos sem tratamento.     |
| Erradicar fossas rudimentares e lançamentos diretos e implementar saneamento rural adequado.                                                                                                                                                                                                                           | Cadastrar as fossas existentes no município e desativar as rudimentares.                                                                                                                                                                 | Imediato | Não implementada          | Não há cadastro sistematizado; persistem fossas rudimentares e lançamentos diretos.              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Instituir processos adequados para tratar efluentes rurais.                                                                                                                                                                              | Longo    | Parcialmente implementada | Há soluções descentralizadas pontuais, como TEVAP e biodigestor, ainda com alcance limitado.     |
| Implementar para o SES do município uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativos, operacionais, financeiros e de planejamento estratégico e de sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do mesmo e a observância das diretrizes aprovadas no presente PMSB. | Adequar o sistema gerencial do SES por meio do planejamento estratégico e da sistematização e interação das atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura e da gestão político-institucional e financeira do setor. | Curto    | Parcialmente implementada | Há responsabilidades definidas, mas faltam cadastro, planejamento e gestão sistematizada do SES. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Sistematizar, por meio de manuais, a operação das ETEs.                                                                                                                                                                                  | Longo    | Não implementada          | Não foram identificados manuais operacionais institucionalizados; a ETE permanece inoperante.    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Alcançar um desempenho financeiro satisfatório.                                                                                                                                                                                          | Longo    | Não verificável           | A ausência de segregação contábil impede avaliar o desempenho econômico-financeiro do SES.       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Instituir para o SES um processo de monitoramento de indicadores operacionais e gerenciais, mantendo-o sempre atualizado.                                                                                                                | Longo    | Não implementada          | Não foi identificado monitoramento institucionalizado e contínuo de indicadores do SES.          |
| Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável ao SES do município.                                                                                                                                                                                                                                     | Regularizar todas as outorgas de direito de uso de recursos hídricos e licenças ambientais da infraestrutura existente referente ao SES.                                                                                                 | Imediato | Não implementada          | Não há evidências de regularização ambiental integral; persistem lançamentos sem tratamento.     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Iniciar o acompanhamento da regularidade da validade das outorgas e licenças ambientais da infraestrutura existente referente ao SES.                                                                                                    | Imediato | Não implementada          | Não foi identificado controle sistematizado de licenças, outorgas, validades e condicionantes.   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Garantir a continuidade do acompanhamento do prazo de validade das licenças.                                                                                                                                                             | Longo    | Não implementada          | Não há sistema permanente que comprove o acompanhamento contínuo das licenças.                   |
| Estabelecer instrumentos de comunicação com a sociedade e de mobilização social, e promover ações para                                                                                                                                                                                                                 | Informar a população sobre assuntos relacionados à gestão do SES e garantir sua participação em processos de tomada de decisão.                                                                                                          | Longo    | Parcialmente implementada | Há canais e ações participativas gerais, mas não mecanismos permanentes específicos do SES.      |

| Objetivo                                                                   | Metas                                                                     | Prazo | Situação em 2026          | Comentários/ evidências                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| avaliação da percepção dos usuários e para promoção de educação ambiental. | Sensibilizar a população sobre questões de escassez de água.              | Longo | Parcialmente implementada | Há ações de educação ambiental nas escolas, mas não programa contínuo específico do SES. |
|                                                                            | Possuir canais de comunicação com a população.                            | Longo | Parcialmente implementada | Há canais gerais da Prefeitura, mas não canal específico para o SES.                     |
|                                                                            | Obter um índice inicial de respostas satisfatórias a reclamações de 100%. | Longo | Não verificável           | Não há registros sistematizados de reclamações, respostas e satisfação dos usuários.     |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

Das 15 metas avaliadas, apenas uma foi classificada como implementada, quatro como parcialmente implementadas, sete como não implementadas e três como não verificáveis. Os resultados evidenciam que, embora tenham ocorrido avanços pontuais em alguns aspectos do esgotamento sanitário, parcela relevante das proposições estabelecidas no planejamento anterior ainda não se encontra materializada ou não dispõe de registros suficientes para que seu alcance seja objetivamente aferido.

No sistema urbano, a principal lacuna permanece associada ao tratamento dos esgotos. A ETE municipal encontra-se inoperante e persistem lançamentos de esgoto sem tratamento. A meta de universalização da coleta e do afastamento também não foi alcançada, uma vez que foram identificados imóveis não conectados à rede pública, embora a inexistência de cadastro técnico consolidado impossibilite quantificar a cobertura atualmente existente.

Na área rural, foram identificadas iniciativas de implantação de soluções descentralizadas, incluindo sistemas TEVAP apoiados pela EMATER-MG e biodigestores. Essas intervenções representam avanço parcial em relação às proposições do PMSB anterior, mas apresentam abrangência limitada e não estão acompanhadas de cadastro sistematizado que permita determinar sua distribuição territorial e o universo efetivamente atendido. Paralelamente, permanecem situações de utilização de soluções individuais inadequadas e de lançamento de esgotos sem tratamento.

As maiores limitações institucionais concentram-se na sistematização da gestão do SES. Não foram identificados cadastro técnico consolidado, processo permanente de monitoramento de indicadores, manuais institucionalizados para operação das unidades de tratamento ou mecanismos sistemáticos de acompanhamento das licenças e outorgas. A

ausência de segregação das informações econômico-financeiras também impede avaliar objetivamente o desempenho financeiro específico dos serviços de esgotamento sanitário.

De forma geral, a avaliação das proposições do PMSB anterior evidencia avanços pontuais, sobretudo em iniciativas descentralizadas de saneamento rural e em instrumentos gerais de comunicação, mas também demonstra a permanência de lacunas estruturais, operacionais e gerenciais relevantes. Destacam-se a ausência de tratamento dos esgotos urbanos, a cobertura incompleta da rede pública, a limitada sistematização das soluções rurais e as fragilidades de cadastro, monitoramento, regularização e gestão econômico-financeira do componente.

#### 8.2.4. Indicadores de Referência para o Esgotamento Sanitário

A utilização de indicadores de referência permite caracterizar, de forma objetiva, as condições atuais de prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município, possibilitando avaliar aspectos relacionados ao nível de atendimento da população, à cobertura do serviço e ao desempenho operacional do sistema existente.

O Quadro 40 apresenta a síntese dos indicadores de referência considerados na análise do componente de esgotamento sanitário em Caranaíba – MG. A seleção dos indicadores adotados observa as diretrizes estabelecidas pelas Normas de Referência nº 8 (Resolução ANA nº 192/2024) e nº 9 (Resolução ANA nº 211/2024), que tratam, respectivamente, dos indicadores de atendimento e cobertura dos serviços de saneamento básico e dos indicadores operacionais da prestação dos serviços.

**Quadro 40 – Indicadores de Referência para o esgotamento sanitário**

| Indicador | Definição                                                                                                           | Referência       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| ES01      | Índice de atendimento por rede coletora de esgoto                                                                   | N/A              |
| ES02      | Índice de atendimento por tratamento de esgoto                                                                      | 1. AE            |
| ES03      | Índice de atendimento por tratamento de esgoto na área urbana                                                       | N/A              |
| ES04      | Índice de atendimento por tratamento de esgoto na área rural                                                        | N/A              |
| ES05      | Índice de cobertura de esgotamento sanitário                                                                        | 1. ICE           |
| ES06      | Índice das análises de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido | 2. Nível I - 03  |
| ES07      | Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário                                                         | 2. Nível I - 05  |
| ES08      | Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto                                                    | 2. Nível II - 03 |
| ES09      | Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário                                                         | 2. Nível II - 05 |

Referências: 1. NR 08 (ANA, 2024); 2. NR 09 (ANA, 2024).

A apuração dos indicadores permite não apenas estabelecer referências sobre as condições atuais dos serviços, mas também identificar limitações na disponibilidade, compatibilidade e qualidade das informações necessárias ao cálculo. Dessa forma, sempre que as informações disponíveis não permitiram a aplicação consistente das equações estabelecidas, apresentaram incompatibilidades internas ou resultaram em denominador igual a zero, o indicador foi classificado como não calculado. Os resultados considerados válidos poderão subsidiar a definição e o acompanhamento das metas de melhoria e universalização dos serviços.

Adotou-se o ano de referência de 2024 para a apuração dos indicadores, utilizando informações do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA, 2025), do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024) e informações disponibilizadas pela gestão municipal. O Quadro 41 apresenta os resultados considerados válidos e identifica os indicadores que não puderam ser calculados. As equações, variáveis, fontes de informação e cálculos preliminares encontram-se detalhados no Apêndice 2.

**Quadro 41 – Indicadores de Referência para o esgotamento sanitário em Caranaíba**

| Indicador                                                                                                                   | Unidade                          | Valor | Referência | Avaliação |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------|------------|-----------|
| ES01 - Índice de atendimento por rede coletora de esgoto                                                                    | %                                | -     | N/D        | ■         |
| ES02- Índice de atendimento por tratamento de esgoto                                                                        | %                                | 0,00  | ≥ 90%      | ●         |
| ES03 - Índice de atendimento por tratamento de esgoto na área urbana                                                        | %                                | 0,00  | ≥ 90%      | ●         |
| ES04 - Índice de atendimento por tratamento de esgoto na área rural                                                         | %                                | 0,00  | ≥ 90%      | ●         |
| ES05 - Índice de cobertura do esgotamento sanitário                                                                         | %                                | 0,00  | ≥ 90%      | ●         |
| ES06 - Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio – DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido. | %                                | -     | ≥ 90%      | ■         |
| ES07 - Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário                                                          | Registro/km de rede              | -     | ≤ 0,30     | ■         |
| ES08 - Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto                                                     | Horas/reparos                    | 0,56  | N/D        | ■         |
| ES09 - Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário                                                          | Reclamações/100 economias ativas | -     | N/D        | ■         |

Legenda: ● =Atende ao valor de referência; ● =Não atende, próximo ao valor de referência; ● =Não atende, situação crítica; ■ =Não avaliado, por inexistência ou insuficiência de valor de referência.

Fonte: CISAB ZM, 2026.

Os resultados da apuração dos indicadores evidenciam limitações tanto na prestação dos serviços de esgotamento sanitário quanto na disponibilidade e consistência das informações necessárias ao seu monitoramento. Em particular, não foi possível calcular de forma conclusiva o índice de atendimento por rede coletora de esgoto (ES01), uma vez

que não se pôde assegurar a correspondência entre as informações disponíveis e as variáveis requeridas para sua apuração.

O cálculo preliminar do ES01 resultou em 62,72%, considerando 663 economias residenciais ativas de esgoto e 1.057 domicílios residenciais ocupados estimados no município. Entretanto, as 663 economias declaradas como urbanas superam os 453 domicílios urbanos ocupados estimados para o ano de referência. Essa incompatibilidade impede validar a natureza do dado informado, especialmente quanto à sua correspondência ao número de economias residenciais ativas ou de ligações ativas de esgoto. A impossibilidade de determinação do ES01 constitui uma lacuna relevante do diagnóstico, pois limita o estabelecimento de uma linha de base confiável para o acompanhamento futuro da expansão da rede coletora. Embora os levantamentos realizados confirmem a existência de infraestrutura de coleta na área urbana, os dados disponíveis não permitem dimensionar de forma conclusiva a proporção de domicílios efetivamente atendidos.

A principal deficiência identificada encontra-se na ausência de tratamento dos efluentes coletados. Os índices de atendimento por tratamento de esgoto (ES02), de atendimento por tratamento na área urbana (ES03) e na área rural (ES04), bem como o índice de cobertura do esgotamento sanitário (ES05), apresentaram valor nulo, correspondente a 0,00%. Os resultados decorrem da inexistência, no ano de referência de 2024, de sistema público de tratamento de esgoto em operação e da ausência de informações cadastrais que permitissem reconhecer e contabilizar domicílios atendidos por soluções alternativas adequadas, nos termos dos critérios estabelecidos pela entidade reguladora infranacional.

Ressalta-se que o Município vem implantando soluções alternativas de esgotamento sanitário na área rural, incluindo Tanques de Evapotranspiração (TEVAPs), biodigestores e Círculos de Bananeiras. Para que as soluções tecnicamente adequadas possam ser incorporadas aos cálculos futuros dos indicadores de atendimento e cobertura, será necessário instituir cadastro sistematizado, com identificação dos domicílios contemplados, caracterização das tecnologias implantadas, verificação das condições de funcionamento e atualização periódica das informações.

O índice de conformidade das análises de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) na saída do tratamento (ES06) não pôde ser calculado. Como o município não dispõe de unidade de tratamento de esgoto em operação, não foram realizadas análises na saída do

tratamento, resultando em quantidade nula tanto de amostras analisadas quanto de amostras em conformidade.

No que se refere ao desempenho operacional, o índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário (ES07) também não pôde ser calculado de forma conclusiva. A aplicação preliminar das informações disponíveis resultou em 11,11 registros por quilômetro de rede, considerando 100 ocorrências de extravasamento e as extensões de 10 km, em 2023, e 8 km, em 2024. Entretanto, a quantidade de ocorrências foi apresentada como estimativa e não foram disponibilizados registros individualizados que permitissem confirmar sua frequência, localização e período de ocorrência. Além disso, a redução da extensão declarada da rede entre os dois anos não foi acompanhada de justificativa técnica.

O índice de duração média dos reparos de extravasamentos (ES08), por sua vez, foi calculado em 0,56 horas por reparo, equivalente a aproximadamente 34 minutos por ocorrência. O resultado decorre das informações declaradas ao SINISA, correspondentes a 45 horas despendidas e 80 extravasamentos reparados. Ressalta-se, contudo, que sua utilização futura deverá ser acompanhada do aprimoramento dos procedimentos de registro das ocorrências e dos respectivos tempos de atendimento e reparo.

Por fim, o índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário (ES09) não pôde ser calculado. A base utilizada registra 100 reclamações referentes aos serviços de esgotamento sanitário, mas informa quantidade nula de economias ativas de esgoto tanto no ano de referência quanto no ano anterior. A ausência de denominador válido impede a aplicação da equação do indicador. Essa impossibilidade de cálculo não deve ser interpretada como inexistência de reclamações, mas como uma limitação da consistência dos dados cadastrais e operacionais disponíveis.

Em conjunto, os indicadores evidenciam um déficit estrutural relacionado principalmente à ausência de tratamento dos esgotos coletados e à inexistência, no ano-base, de informações sistematizadas sobre as soluções individuais de esgotamento sanitário. Também foram identificadas fragilidades nos cadastros de ligações e economias, nos registros de extravasamentos e reclamações e na compatibilidade entre as diferentes informações declaradas. Essas limitações restringem a definição de uma linha de base confiável e reforçam a necessidade de aprimorar os cadastros e o monitoramento operacional dos serviços.

### **8.3. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU)**

Os sistemas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) constituem componente fundamental do saneamento básico, desempenhando papel relevante na proteção da infraestrutura urbana, na redução de riscos hidrológicos e na segurança da população frente a eventos de precipitação intensa. A adequada condução e disposição das águas pluviais contribuem para a prevenção de alagamentos, inundações e processos erosivos, além de minimizar danos à infraestrutura pública e privada e favorecer a conservação ambiental e a saúde pública.

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020) reconhece a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas como um dos quatro componentes do saneamento básico. Assim, o PMSB constitui instrumento central de planejamento e organização das ações voltadas à gestão das águas pluviais no território municipal.

Do ponto de vista conceitual, o DMAPU compreende o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contemplando a limpeza e a fiscalização preventiva das redes. Conforme estabelece a Norma de Referência nº 12/2025 da ANA, os sistemas de DMAPU podem ser estruturados a partir de diferentes tipologias, destacando-se as infraestruturas cinza, verde e azul.

As infraestruturas cinzas correspondem às obras hidráulicas convencionais destinadas à coleta e condução do escoamento superficial, incluindo dispositivos como sarjetas, bocas de lobo, bueiros, galerias pluviais e canais de drenagem. Nesse contexto, os sistemas convencionais são tradicionalmente organizados em dois níveis de atuação: a microdrenagem, responsável pela captação e condução inicial das águas pluviais em escala local, e a macrodrenagem, composta por estruturas de maior porte e pelos cursos d'água que integram a rede de drenagem das bacias urbanas, responsáveis pela condução e disposição final das vazões.

Complementarmente, destacam-se as infraestruturas verdes, baseadas em soluções naturais ou seminaturais que favorecem processos de infiltração, retenção e evapotranspiração das águas pluviais, e as infraestruturas azuis, associadas aos corpos hídricos naturais ou estruturas de armazenamento que contribuem para a regulação das vazões e para a melhoria das condições ambientais dos sistemas de drenagem urbana.

A concepção e a operação desses sistemas devem considerar a dinâmica hidrológica das bacias de contribuição, buscando reduzir os impactos da urbanização sobre o ciclo hidrológico, controlar o escoamento superficial excedente e minimizar processos erosivos, o assoreamento e o transporte de poluentes difusos.

Assim, este componente do diagnóstico situacional tem por finalidade caracterizar os serviços e as infraestruturas de drenagem e manejo de águas pluviais existentes no município, abrangendo os aspectos institucionais, administrativos do órgão responsável pela prestação dos serviços, bem como as características técnicas e operacionais dos dispositivos e sistemas de DMAPU presentes nas áreas urbanas e, quando pertinente, nas áreas rurais do município de Caranaíba.

As informações consolidadas neste diagnóstico fornecerão subsídios técnicos para a avaliação das condições atuais de funcionamento do sistema de drenagem urbana, a identificação de áreas suscetíveis a alagamentos, enxurradas ou inundações, e a definição de diretrizes para o aperfeiçoamento da gestão das águas pluviais no município.

### **8.3.1. Diagnóstico do prestador de serviços de DMAPU**

Em Caranaíba, os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas são prestados diretamente pela administração municipal. Historicamente, as atividades de implantação, conservação e manutenção das estruturas de drenagem foram executadas pela Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, de forma compartilhada com as demais atribuições da pasta, sem uma unidade administrativa, equipe ou estrutura operacional exclusivamente dedicada a esse componente do saneamento básico.

A Lei Municipal nº 1.048, de 10 de dezembro de 2025, introduziu uma alteração nesse arranjo ao criar o DEMAÉ, vinculado à Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura. Entre as atribuições conferidas ao novo Departamento estão o projeto, a reforma e a implantação, diretamente ou por meio de terceiros contratados pelo Município, de galerias de águas pluviais e sistemas de drenagem urbana.

Embora a Lei tenha atribuído formalmente essas competências ao DEMAÉ, ainda não se identifica uma estrutura administrativa claramente delimitada para a gestão integral dos serviços. A norma concentra no Departamento as atividades relacionadas à implantação e à reforma das infraestruturas, mas não estabelece de forma detalhada a divisão de responsabilidades quanto ao planejamento, à manutenção rotineira, à limpeza dos dispositivos, ao cadastro da infraestrutura, ao atendimento de ocorrências e ao

monitoramento das áreas sujeitas a alagamentos e inundações. Além disso, como o DEMAIE permanece vinculado à Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, as atividades continuam inseridas em uma estrutura que atende simultaneamente a diferentes demandas municipais.

No âmbito econômico-financeiro, a consulta aos dados do SINISA 2025, cujo ano de referência é 2024, não identificou registros específicos de receitas e despesas associados aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Da mesma forma, a contabilidade municipal não dispõe de segregação suficiente para individualizar os custos de pessoal, materiais, equipamentos, manutenção e intervenções vinculados exclusivamente a esse serviço. A ausência desses registros não significa que o Município não realize despesas com drenagem, mas indica que esses gastos são absorvidos por dotações e atividades mais amplas da Secretaria, dificultando sua identificação e acompanhamento.

Esse arranjo limita o conhecimento dos custos efetivos do serviço e dificulta o planejamento das ações de manutenção preventiva, a definição de prioridades e a estimativa dos recursos necessários para ampliação e melhoria da infraestrutura. Assim, apesar do avanço representado pela criação do DEMAIE, permanece necessária a definição mais clara das competências institucionais, dos procedimentos operacionais, da equipe responsável e dos mecanismos de registro técnico, orçamentário e financeiro aplicáveis à drenagem e ao manejo das águas pluviais urbanas.

### **8.3.2. Diagnóstico técnico e operacional do DMAPU**

O diagnóstico técnico e operacional dos serviços de DMAPU tem por finalidade caracterizar as condições atuais das infraestruturas destinadas à coleta, condução, amortecimento e disposição das águas pluviais no território municipal, bem como identificar as principais limitações estruturais e operacionais dessas estruturas.

A análise apresentada nesta seção deve ser interpretada de forma integrada às características físico-territoriais e ambientais apresentadas no item 4 deste diagnóstico, especialmente ao uso e ocupação do solo (item 4.6), às áreas suscetíveis a deslizamentos de terra (item 4.8) e às áreas suscetíveis a inundação, alagamento ou enxurrada (item 4.9). Esses elementos fornecem informações complementares sobre as condições de ocupação, relevo e exposição territorial que interferem na dinâmica do escoamento superficial e no funcionamento das estruturas de drenagem.

No município de Caranaíba, a infraestrutura destinada ao manejo das águas pluviais urbanas não configura um sistema plenamente cadastrado e integrado. Os dispositivos identificados encontram-se distribuídos de forma descontínua ao longo da malha urbana, sendo constituídos predominantemente por elementos de microdrenagem associados à rede hidrográfica natural que recebe os escoamentos provenientes da área urbanizada.

Destaca-se a inexistência de um sistema estruturado de informações sobre a infraestrutura de drenagem urbana. Não há cadastro técnico consolidado das estruturas existentes, tampouco registros sistematizados sobre a extensão de redes pluviais, dispositivos de captação superficial ou obras hidráulicas associadas ao controle do escoamento superficial e pontos de lançamento das redes de drenagem existentes. Essa limitação impede a caracterização completa da infraestrutura instalada e dificulta a avaliação objetiva de sua cobertura e capacidade operacional.

A sede municipal concentra a principal área urbanizada de Caranaíba e, conseqüentemente, a maior presença de infraestrutura de drenagem. Conforme apresentado no item 4.6, a superfície urbanizada do município permaneceu relativamente estável no período analisado, passando de 33 hectares, em 2016, para 34 hectares, em 2024. Ainda assim, as características locais de ocupação, pavimentação das vias e topografia condicionam a geração e a concentração do escoamento superficial na área urbana.

Nos tópicos subsequentes são caracterizadas separadamente a microdrenagem, compreendendo os dispositivos destinados à captação e condução inicial das águas pluviais, e a macrodrenagem, fortemente associada aos cursos hídricos naturais que atravessam ou margeiam a sede municipal.

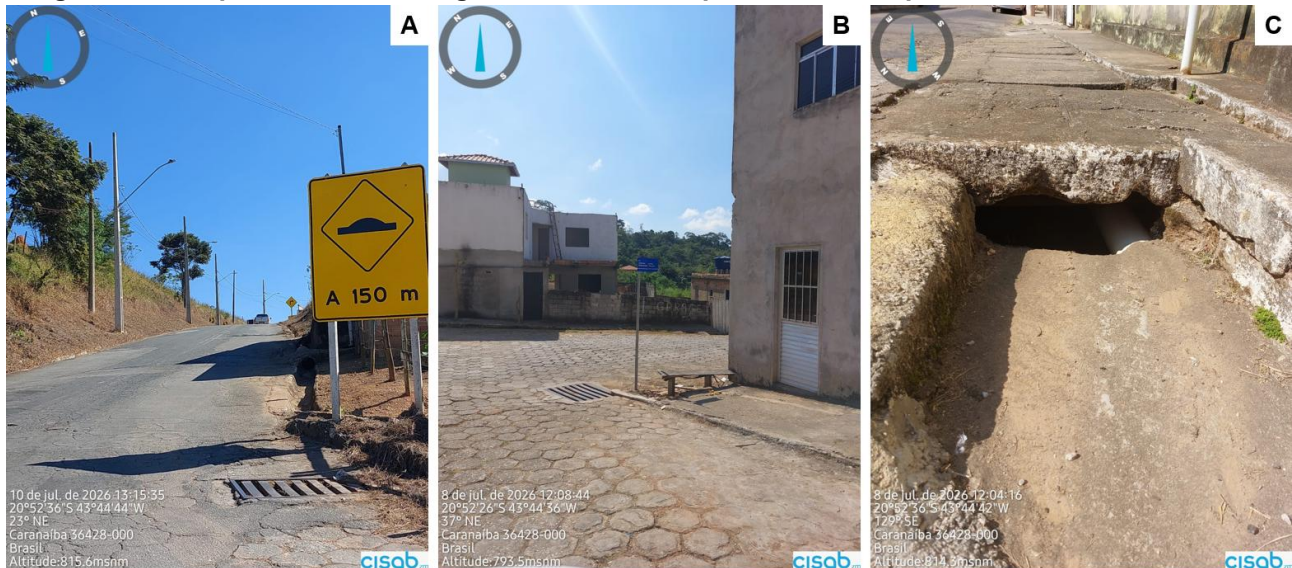
#### **i. Microdrenagem**

O sistema de microdrenagem da sede de Caranaíba é composto por dispositivos destinados à coleta e condução das águas pluviais nas áreas urbanizadas, incluindo sarjetas, canaletas, bocas de lobo, bueiros e tubulações pluviais. Em razão da inexistência de cadastro técnico, não foi possível determinar a extensão, a distribuição territorial ou as características construtivas do conjunto dessa infraestrutura.

De modo geral, o escoamento ocorre predominantemente de forma superficial pelas vias públicas, utilizando a própria pista, o meio-fio e os dispositivos coletores existentes. Entre os dispositivos observados em campo, foram identificadas canaletas, com e sem

grelha, além de diferentes estruturas destinadas à coleta e transporte das águas pluviais. Parte das águas captadas é encaminhada por tubulações subterrâneas até os cursos d'água receptores, embora a inexistência de cadastro da rede não permita reconstruir integralmente esses trajetos (Figura 82).

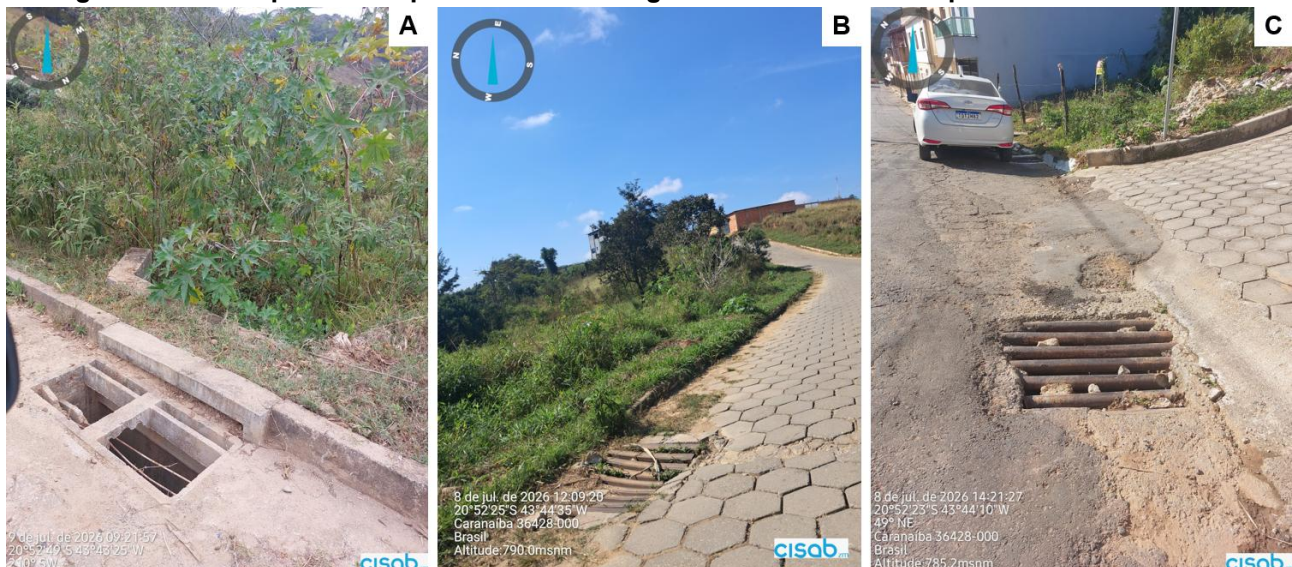
**Figura 82 – Dispositivos de drenagem instalados em passeios e vias públicas em Caranaíba – MG**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Também foram observados dispositivos parcialmente obstruídos por sedimentos, resíduos sólidos e material vegetal, conforme exemplificado na Figura 83.

**Figura 83 – Exemplos de dispositivos de drenagem com estrutura comprometida ou obstruída**



Não foram identificados registros sistematizados de inspeção, limpeza e manutenção preventiva dos dispositivos de microdrenagem, nem informações que permitam avaliar a frequência das intervenções realizadas. Também não estão disponíveis levantamentos hidráulicos atualizados que permitam determinar a capacidade dos diferentes trechos da

rede. Dessa forma, embora tenham sido observadas limitações físicas e operacionais em dispositivos específicos, não é possível estabelecer, com as informações disponíveis, o desempenho hidráulico do sistema de microdrenagem como um todo.

## **ii. Macrodrenagem**

A macrodrenagem da sede de Caranaíba está associada principalmente à rede hidrográfica natural que atravessa ou margeia a área urbanizada, destacando-se o Ribeirão Papagaio, o Córrego Cachoeira e outros cursos d'água de menor porte. Esses corpos hídricos recebem as vazões provenientes de diferentes setores da malha urbana e constituem os principais receptores do escoamento conduzido pelo sistema de microdrenagem.

De acordo com o PMSB anterior, a sede municipal encontra-se, em grande parte, próxima a um divisor de águas. Essa configuração restringe a formação de grandes áreas de contribuição em parte do núcleo urbano, mas não elimina a ocorrência de condições críticas localizadas. O estudo hidráulico desenvolvido no âmbito do PMSB anterior identificou limitações de capacidade em determinadas passagens hidráulicas para eventos de maior magnitude. Essas informações devem ser interpretadas em conjunto com a caracterização das áreas suscetíveis à inundação, alagamento e enxurrada apresentada no item 4.9 deste diagnóstico.

As condições de uso e ocupação do solo apresentadas no item 4.6 também interferem na dinâmica do escoamento superficial e na relação entre a ocupação urbana e os cursos d'água. Em trechos do Ribeirão Papagaio e do Córrego Cachoeira, foram identificadas condições associadas ao assoreamento, às intervenções na calha e à ocupação das margens. Entretanto, na ausência de levantamento topográfico e hidráulico atualizado desses canais, não é possível quantificar os efeitos dessas condições sobre sua capacidade de escoamento. As situações relacionadas à suscetibilidade a movimentos de massa e à instabilidade do terreno são abordadas complementarmente no item 4.8.

Além dos aspectos relacionados à capacidade hidráulica, foram identificadas interfaces entre os sistemas de drenagem pluvial e esgotamento sanitário. Segundo informações obtidas durante os levantamentos, existem pontos em que esgotos sanitários são direcionados indevidamente para estruturas destinadas à drenagem das águas pluviais. Essa condição pode resultar no transporte de matéria orgânica e microrganismos

patogênicos pelos dispositivos de drenagem até os corpos hídricos receptores, representando uma fragilidade sanitária e ambiental.

No âmbito da manutenção da macrodrenagem, foram identificadas intervenções realizadas pelo poder público municipal em cursos d'água, envolvendo serviços de limpeza, dragagem e desassoreamento de trechos fluviais. Essas intervenções têm por finalidade remover materiais acumulados nas calhas e manter condições de escoamento nos trechos atendidos. Não foram identificados, entretanto, registros consolidados que permitam caracterizar a periodicidade dessas intervenções ou avaliar sistematicamente seus efeitos sobre a capacidade hidráulica dos canais.

Entre os atos autorizativos associados a intervenções de dragagem e desassoreamento, constam as Portarias de Outorga nº 20.05.0001651.2025, nº 20.05.0000911.2024, nº 20.05.0001652.2025, nº 20.05.0024376.2025, nº 20.05.0047567.2025 e nº 20.05.0001649.2025. Conforme as informações levantadas, esses atos estão associados a intervenções em trechos do Ribeirão Papagaio, inserido na UPGRH DO1 – Rio Piranga, integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

Em síntese, a macrodrenagem da sede de Caranaíba depende predominantemente da rede hidrográfica natural e apresenta condições localizadas que podem influenciar o escoamento, incluindo assoreamento, ocupação das margens, intervenções nas calhas e limitações hidráulicas anteriormente identificadas em passagens específicas. A ausência de cadastro técnico, levantamentos topográficos e hidráulicos atualizados e registros sistematizados das intervenções de manutenção limita, contudo, a caracterização da capacidade dos diferentes trechos e a identificação objetiva do grau de criticidade do sistema. Essas limitações devem ser consideradas conjuntamente com as condições de uso e ocupação do solo e de suscetibilidade a processos geodinâmicos e hidrológicos.

### **8.3.3. Diagnóstico dos programas, projetos e ações previstos no PMSB para os serviços de DMAPU**

Esta seção avalia a situação, em 2026, dos objetivos e metas relacionados aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas estabelecidos no PMSB anterior de Caranaíba, elaborado entre 2015 e 2016. Conforme o Parecer Técnico elaborado no Produto 1 desta revisão, o PMSB anterior apresentou estrutura metodológica consistente para a definição de programas, projetos e ações. A análise desenvolvida nesta etapa concentra-se, portanto, na situação atual das proposições relacionadas à drenagem e ao

manejo de águas pluviais urbanas e nos resultados passíveis de verificação a partir das evidências disponíveis.

A avaliação foi realizada mediante confrontação entre as metas estabelecidas no PMSB anterior e as condições identificadas no diagnóstico atual, considerando levantamentos de campo, informações fornecidas pela gestão municipal, registros administrativos, legislação municipal e documentos técnicos disponíveis. Para cada meta, foram adotadas quatro categorias de avaliação: Implementada, Parcialmente implementada, Não implementada e Não verificável. O Quadro 42 apresenta os resultados da análise.

**Quadro 42 – Análise das proposições do PMSB anterior para o DMAPU Caranaíba**

| Objetivo                                                                                                                 | Metas                                                                                                                                        | Prazo    | Status em 2026            | Comentários/ evidências                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Minimizar a frequência de enchentes e alagamentos causados por insuficiências e deficiências nas estruturas de drenagem. | Reduzir em 75% a quantidade de pontos de alagamentos no município e em 70% a quantidade de pontos de enchentes.                              | Curto    | Não verificável           | A ausência de linha de base e inventários comparáveis impede aferir as reduções previstas.                |
|                                                                                                                          | Dobrar (em relação a 2014) o número de eventos anuais do município voltados à conscientização acerca do correto manejo dos resíduos sólidos. | Curto    | Não verificável           | Há ações educativas, mas faltam dados de 2014 e série anual comparável.                                   |
|                                                                                                                          | Estabelecer para o município um índice de impermeabilização para os lotes urbanos e garantir sua fiscalização.                               | Curto    | Não implementada          | Não foi identificado índice de impermeabilização nem fiscalização específica.                             |
| Desestimular a ocupação de áreas suscetíveis a processos erosivos e promover a desocupação em áreas de risco.            | Mapear as ocupações em áreas de risco de movimento de massa, em conjunto com a Defesa Civil.                                                 | Imediato | Não implementada          | Não foi identificado cadastro operacional de ocupações em áreas de risco elaborado com a Defesa Civil.    |
|                                                                                                                          | Estabelecer um plano de desocupação em áreas com risco de movimento de massa.                                                                | Imediato | Não implementada          | Não foi identificado plano específico de desocupação ou reassentamento em áreas de risco.                 |
|                                                                                                                          | Impedir legalmente a ocupação de áreas de risco e garantir a fiscalização.                                                                   | Curto    | Não implementada          | Não foram identificados instrumentos e fiscalização específicos para impedir ocupações em áreas de risco. |
|                                                                                                                          | Executar plano de desocupação em áreas com risco de movimento de massa.                                                                      | Curto    | Não implementada          | Sem plano de desocupação vigente, não há evidências de execução da meta.                                  |
|                                                                                                                          | Recuperar 40% de áreas sujeitas a acidentes decorrentes de processos erosivos.                                                               | Curto    | Não verificável           | Faltam inventário de referência e registros de áreas recuperadas para aferir a meta de 40%.               |
|                                                                                                                          | Recuperar 100% das áreas de risco depois de desocupadas.                                                                                     | Longo    | Não verificável           | Faltam cadastro das áreas desocupadas e registros de recuperação para aferir a meta de 100%.              |
| Recuperar e revitalizar APPs e áreas verdes.                                                                             | Elaborar plano de recuperação de APPs e áreas verdes, considerando o                                                                         | Curto    | Parcialmente implementada | Há ações pontuais de recuperação ambiental, mas                                                           |

| Objetivo                                                                                                                                                                                                   | Metas                                                                                                                                                                                         | Prazo    | Status em 2026            | Comentários/ evidências                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                            | mapeamento de áreas críticas de drenagem.                                                                                                                                                     |          |                           | não plano integrado de APPs e áreas verdes.                                                     |
|                                                                                                                                                                                                            | Reduzir 70% da quantidade de resíduos sólidos depositados nas margens dos rios do município.                                                                                                  | Curto    | Não verificável           | Não há linha de base nem monitoramento quantitativo dos resíduos nas margens dos cursos d'água. |
|                                                                                                                                                                                                            | Aumentar em 200% (em relação a 2014) o número de eventos anuais do município voltados à conscientização acerca dos resíduos sólidos descartados incorretamente em APPs e seu manejo adequado. | Longo    | Não verificável           | Há ações educativas, mas faltam dados de 2014 e série histórica comparável.                     |
|                                                                                                                                                                                                            | Recuperar 100% das APPs do município.                                                                                                                                                         | Longo    | Parcialmente implementada | Há iniciativas de recuperação, mas sem inventário que comprove 100% das APPs.                   |
| Implementar para o Sistema de Drenagem Urbana do município uma gestão eficiente no que concerne a aspectos administrativos, operacionais, financeiros e de planejamento estratégico e de sustentabilidade. | Mapear e cadastrar pelo menos 50% dos sistemas de drenagem urbana do município.                                                                                                               | Imediato | Não implementada          | Não há cadastro técnico consolidado que comprove o mapeamento de 50% do sistema.                |
|                                                                                                                                                                                                            | Otimizar e manter o sistema de informações sobre o SDU atualizado.                                                                                                                            | Curto    | Não implementada          | Não foi identificado sistema atualizado de informações sobre ativos, intervenções e desempenho. |
|                                                                                                                                                                                                            | Regulamentar o uso e ocupação na área urbana do município.                                                                                                                                    | Imediato | Implementada              | Uso e parcelamento do solo regulamentados pela Lei Municipal nº 1.008/2024.                     |
|                                                                                                                                                                                                            | Mapear e cadastrar 100% dos sistemas de drenagem urbana do município.                                                                                                                         | Curto    | Não implementada          | Não há cadastro técnico consolidado que comprove o mapeamento integral do sistema.              |
|                                                                                                                                                                                                            | Otimizar o número de funcionários para atuar no sistema de drenagem urbana, tanto no âmbito operacional quanto no gerencial.                                                                  | Curto    | Não verificável           | Faltam dimensionamento de pessoal e parâmetros para avaliar a otimização do quadro.             |
| Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável a todos os subprocessos integrantes do SDU do município.                                                                                     | Obter as licenças ambientais da infraestrutura existente relacionada ao SDU.                                                                                                                  | Imediato | Não verificável           | Sem inventário das estruturas e exigências aplicáveis, não é possível aferir a regularização.   |
|                                                                                                                                                                                                            | Acompanhar os prazos de validade das licenças ambientais e outorgas (travessias e barramentos).                                                                                               | Imediato | Não implementada          | Não foi identificado controle sistematizado de licenças, outorgas, validades e condicionantes.  |
| Estabelecer instrumentos de comunicação com a sociedade e de mobilização social, e promover ações para avaliação da percepção dos usuários e para promoção de educação ambiental.                          | Promover eventos que proporcionem a participação de usuários e ampliem o controle social dos mesmos sobre os processos de tomada de decisão do SDU.                                           | Curto    | Não implementada          | Não foram identificados eventos periódicos e específicos do DMAPU para controle social.         |
|                                                                                                                                                                                                            | Estabelecer formas de comunicação com a população, constantes e bem difundidas em todo o município.                                                                                           | Curto    | Parcialmente implementada | Há canais gerais de comunicação, mas não fluxo permanente específico do DMAPU.                  |
|                                                                                                                                                                                                            | Aumentar em 200% (em relação a 2014) o número de eventos anuais no município voltados à conscientização acerca do correto manejo dos resíduos sólidos.                                        | Médio    | Não verificável           | Há ações educativas, mas faltam linha de base de 2014 e registros anuais comparáveis.           |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

A avaliação evidencia implementação limitada das proposições estabelecidas para o DMAPU. Das 24 metas analisadas, uma foi classificada como implementada, três como parcialmente implementadas, onze como não implementadas e nove como não verificáveis. Os resultados demonstram, simultaneamente, lacunas na materialização das ações previstas e limitações importantes na capacidade de acompanhar os resultados do planejamento anterior.

A única meta classificada como implementada refere-se à regulamentação do uso e parcelamento do solo urbano, atualmente disciplinados pela Lei Municipal nº 1.008/2024. Em contrapartida, permanecem sem implementação instrumentos mais diretamente relacionados à gestão da drenagem, como o cadastro técnico da infraestrutura, o sistema atualizado de informações sobre o serviço, o índice de impermeabilização dos lotes urbanos e a rotina sistematizada de acompanhamento de licenças e outorgas. No âmbito operacional, embora sejam realizadas intervenções pontuais de limpeza e manutenção, não foram identificados registros que caracterizem uma rotina preventiva formalizada para os dispositivos de microdrenagem.

A gestão das áreas de risco também apresenta lacunas relevantes. Não foram identificados cadastro operacional das ocupações em áreas suscetíveis a movimentos de massa elaborado em conjunto com a Defesa Civil, plano específico de desocupação ou instrumentos e procedimentos de fiscalização direcionados especificamente à ocupação dessas áreas. Ao mesmo tempo, a ausência de inventários de referência e de registros sistemáticos das áreas recuperadas impossibilita aferir as metas quantitativas estabelecidas no PMSB anterior.

No campo da recuperação ambiental, foram identificadas iniciativas pontuais relacionadas à recuperação de áreas e APPs, permitindo reconhecer avanços parciais em algumas das proposições. Contudo, não foi identificado plano integrado de recuperação de APPs e áreas verdes associado às áreas críticas de drenagem, nem inventário capaz de demonstrar a abrangência das intervenções realizadas. De modo semelhante, não existem linha de base e monitoramento quantitativo que permitam verificar as metas de redução dos resíduos sólidos depositados nas margens dos cursos d'água ou de ampliação das atividades educativas previstas no plano.

A elevada quantidade de metas classificadas como não verificáveis constitui aspecto relevante da avaliação. Diversas proposições foram estabelecidas em termos percentuais,

como redução de pontos de alagamento e de enchentes, recuperação de áreas de risco, redução de resíduos nas margens dos cursos d'água e ampliação de eventos educativos. Entretanto, não foram identificadas linhas de base, séries históricas ou registros periódicos que permitam comparar a situação inicial com aquela observada em 2026.

Quanto à comunicação e ao controle social, o Município dispõe de canais institucionais gerais de comunicação com a população, razão pela qual essa dimensão foi considerada parcialmente implementada. Não foram identificados, contudo, mecanismos permanentes e específicos do DMAPU para comunicação setorial e participação dos usuários nos processos de acompanhamento e tomada de decisão. Situação semelhante ocorre com as ações educativas: há iniciativas relacionadas à temática ambiental e aos resíduos sólidos, porém não existem registros históricos suficientes para verificar os incrementos quantitativos previstos nas metas do PMSB anterior.

Em síntese, a análise das proposições evidencia que os principais avanços ocorreram de forma pontual, enquanto permanecem lacunas mais abrangentes relacionadas ao cadastro da infraestrutura, à manutenção preventiva, à gestão de áreas de risco, ao acompanhamento da regularização ambiental e à sistematização das informações do serviço. Além das ações classificadas como não implementadas, destaca-se a fragilidade dos mecanismos de mensuração e acompanhamento, que impede verificar parcela significativa dos resultados originalmente previstos.

#### **8.3.4. Indicadores de Referência para o DMAPU**

O Quadro 43 apresenta os indicadores de referência considerados para a análise do componente de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) no município de Caranaíba.

A seleção dos indicadores busca apoiar a caracterização das condições atuais de prestação do serviço, contemplando aspectos relacionados à exposição das edificações a riscos hidrológicos e geológicos, à disponibilidade de infraestrutura de drenagem e à percepção dos usuários quanto aos serviços prestados, considerando também a disponibilidade de informações nos sistemas oficiais de dados, especialmente no SINISA.

**Quadro 43 – Indicadores de referência do DMAPU**

| Indicador | Definição                                                                                                | Referência |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| DR01      | Índice de edificações sujeitas a risco de inundação, alagamento ou enxurrada na área urbana do município | 3. SINISA  |
| DR02      | Índice de edificações sujeitas a risco de deslizamento de terras no município                            | N/A        |
| DR03      | Índice de vias públicas com redes de águas pluviais na área urbana                                       | 3. SINISA  |
| DR04      | Índice de reclamações dos serviços de drenagem de águas pluviais                                         | N/A        |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

Os resultados consolidados no Quadro 44 permitem uma leitura integrada das condições atuais do município quanto à exposição a riscos, à cobertura da infraestrutura de drenagem e à disponibilidade de informações relacionadas à prestação do serviço.

**Quadro 44 – Indicadores de Referência para DMAPU em Caranaíba**

| Indicador                                                                                                       | Unidade | Valor |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| DR01 - Índice de edificações sujeitas a risco de inundação, alagamento ou enxurrada na área urbana do município | %       | 3,12  |
| DR02 - Índice de edificações sujeitas a risco de deslizamento de terras no município                            | %       | 0     |
| DR03 - Índice de vias públicas com redes de águas pluviais na área urbana                                       | %       | 54,88 |
| DR04 - Índice de reclamações dos serviços de drenagem de águas pluviais                                         | %       | N/D   |

Legenda: N/D = não disponível; Fonte: CISAB ZM, 2026.

O indicador de edificações sujeitas a risco de inundação, alagamento ou enxurrada na área urbana (DR01) apresenta resultado de 3,12%, indicando que uma parcela relativamente reduzida das edificações urbanas se encontra inserida em áreas identificadas como suscetíveis a esses eventos. A identificação das áreas suscetíveis foi realizada por meio do modelo HAND, apresentado no item 4.9 deste documento, com base em informações altimétricas e de proximidade da drenagem. Embora não haja registro de episódios de inundação no município, o resultado contribui para orientar o planejamento da ocupação urbana e a adoção de medidas preventivas nas áreas potencialmente vulneráveis.

Em relação aos riscos geológicos, o indicador DR02 apresenta valor nulo (0,00%), não tendo sido identificadas edificações em áreas suscetíveis a deslizamentos a partir da metodologia empregada. A análise utilizou o modelo de suscetibilidade do MapBiomias combinado com a base de endereços do Censo Demográfico de 2022, conforme apresentado no item 4.8 deste documento. Esse resultado, contudo, deve ser interpretado considerando as limitações das bases espaciais utilizadas e não afasta a possibilidade de ocorrência pontual de situações de risco não captadas pelo levantamento.

No que se refere à infraestrutura existente, o indicador DR03 aponta que 54,88% das vias públicas da área urbana dispõem de redes de águas pluviais. O resultado demonstra que pouco mais da metade das vias urbanas conta com infraestrutura formal de drenagem, permanecendo parcela relevante da malha viária sem atendimento por rede. Essa condição indica a necessidade de expansão gradual da infraestrutura, especialmente em áreas onde forem identificados problemas recorrentes de escoamento superficial, alagamentos ou concentração de águas pluviais.

Para o indicador de reclamações dos serviços de drenagem de águas pluviais (DR04), não foram identificadas informações suficientes para sua apuração. A indisponibilidade desse dado limita a avaliação da percepção dos usuários e da frequência de ocorrências associadas ao serviço, apontando para a necessidade de aprimoramento dos mecanismos de registro e sistematização das demandas relacionadas à drenagem urbana.

De forma integrada, os indicadores revelam um cenário em que a exposição das edificações a riscos hidrológicos apresenta abrangência relativamente limitada, porém ainda existem pontos que demandam atenção específica. Por outro lado, a infraestrutura de drenagem atende pouco mais da metade das vias urbanas, indicando espaço relevante para sua ampliação. Soma-se a isso a ausência de informações sistematizadas sobre reclamações, o que restringe a capacidade de acompanhamento da qualidade da prestação do serviço e reforça a necessidade de aprimoramento dos instrumentos de gestão e monitoramento do DMAPU.

#### **8.4. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Os serviços de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos domiciliares constituem componente essencial do saneamento básico, exercendo papel estratégico na proteção da saúde pública, na preservação do meio ambiente e na promoção da qualidade de vida da população. A gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos está associada à proliferação de vetores de doenças, à contaminação do solo e dos recursos hídricos, à degradação dos ecossistemas e ao comprometimento da salubridade dos espaços urbanos, configurando-se como relevante fator de risco sanitário e ambiental.

Do ponto de vista conceitual, o manejo de resíduos sólidos domiciliares compreende o conjunto integrado de atividades de coleta, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, associado a ações de planejamento, regulação, educação ambiental e controle social. A limpeza urbana abrange serviços contínuos, como varrição, capina, roçagem e limpeza de logradouros públicos, indispensáveis para a manutenção da salubridade urbana e a prevenção de impactos negativos à saúde coletiva.

No âmbito normativo, a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabelecem diretrizes para a organização, universalização e sustentabilidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, enfatizando o planejamento integrado, a responsabilidade do poder público, a sustentabilidade econômico-financeira e a adoção de soluções ambientalmente adequadas.

Nesse contexto, este componente do diagnóstico situacional tem por finalidade caracterizar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Caranaíba, considerando de forma integrada os aspectos administrativos, institucionais, financeiros, técnicos e operacionais que influenciam a prestação dos serviços.

As informações consolidadas neste diagnóstico fornecerão subsídios técnicos fundamentais para a atualização do prognóstico, a reavaliação das metas e a priorização de ações voltadas ao aprimoramento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, contribuindo para a promoção da saúde pública, da proteção ambiental e do desenvolvimento urbano sustentável no município.

#### **8.4.1. Diagnóstico do prestador do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana**

Os serviços de limpeza urbana (SLU) e de manejo de resíduos sólidos (SMRS) de Caranaíba são prestados diretamente pela Prefeitura Municipal. Na área urbana, sua execução está sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, enquanto, na área rural, as atividades são realizadas com a participação da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Meio Ambiente.

A regulação e a fiscalização dos serviços são exercidas pela Agência Reguladora Intermunicipal dos Serviços de Saneamento de Minas Gerais (ARIS-MG), conforme estabelecido no Convênio de Regulação nº 034/2022, firmado em 1º de setembro de 2022. O instrumento atribui à Agência o exercício das atividades regulatórias e fiscalizatórias em nome do Município, observadas as competências do titular dos serviços e as diretrizes estabelecidas pela legislação aplicável.

Embora estejam relacionados, o manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana compreendem conjuntos distintos de atividades. O SMRS abrange, entre outras etapas, a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares. O SLU, por sua vez, compreende serviços como varrição, capina, roçada, poda e conservação dos espaços e logradouros públicos.

A equipe vinculada ao manejo de resíduos sólidos é composta por quatro trabalhadores, sendo um motorista e três coletores, responsáveis pelas atividades de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares. Para a execução dos serviços de limpeza urbana, o município dispõe de oito trabalhadores, que atuam nas atividades de limpeza e conservação dos espaços públicos. A composição das equipes é apresentada no Quadro 45.

**Quadro 45 – Trabalhadores vinculados aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Caranaíba**

| <b>Serviço vinculado</b> | <b>Função / área de atuação</b> | <b>Quantidade</b> |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|
| SMRS                     | Motorista                       | 1                 |
| SMRS                     | Coletores                       | 3                 |
| SLU                      | Trabalhadores da Limpeza urbana | 8                 |
| <b>Total</b>             |                                 | <b>12</b>         |

Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026.

Para complementar a execução dos serviços, o Município mantém contrato com o Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos (ECOTRES), localizado em Conselheiro Lafaiete/MG. O contrato contempla a etapa de destinação final ambientalmente adequada, em aterro sanitário, dos resíduos provenientes tanto da coleta regular quanto dos serviços de limpeza urbana. Desse modo, a prestação ocorre de forma integrada entre a execução direta de parte das atividades pela Prefeitura Municipal e a contratação do ECOTRES para a etapa específica de destinação final dos resíduos urbanos.

Quanto à sustentabilidade econômico-financeira do serviço de manejo de resíduos sólidos, pode ser assegurada mediante a cobrança dos usuários, conforme previsto na legislação federal. Essa cobrança deve estar relacionada às atividades específicas e divisíveis prestadas aos imóveis, como coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos domiciliares. Os serviços gerais de limpeza urbana, como varrição, capina, poda, roçada e conservação de logradouros públicos, possuem caráter indivisível e devem ser custeados por outras receitas municipais.

O Código Tributário Municipal, instituído pela Lei Complementar nº 860/2018, prevê a Taxa de Serviços Urbanos como instrumento de remuneração dos serviços de coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares. Apesar de sua denominação abrangente, o fato gerador definido na legislação corresponde especificamente ao serviço de manejo de resíduos sólidos domiciliares, não incluindo as atividades gerais de limpeza urbana. O Quadro 46 traz uma síntese do instrumento de cobrança adotado pelo município.

**Quadro 46 – Síntese do instrumento de cobrança do serviço de manejo de resíduos sólidos de Caranaíba**

| <b>Elemento</b>          | <b>Previsão contida na legislação municipal</b>                                                                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Denominação              | Taxa de Serviços Urbanos                                                                                                                   |
| Serviço remunerado       | Coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares                                            |
| Fato gerador             | Utilização efetiva ou potencial do serviço prestado pelo Município, diretamente ou por meio de concessionária                              |
| Unidade de incidência    | Cada unidade imobiliária autônoma constante do cadastro municipal                                                                          |
| Contribuinte             | Proprietário, titular do domínio útil ou possuidor, a qualquer título, do imóvel atendido ou com o serviço à disposição                    |
| Periodicidade            | Anual                                                                                                                                      |
| Documento de arrecadação | Juntamente com o IPTU ou separadamente, para os imóveis não sujeitos a esse imposto                                                        |
| Base de cálculo          | Custo do serviço utilizado pelo contribuinte ou colocado à sua disposição, considerada a frequência da coleta e a utilização da edificação |

| Elemento                                     | Previsão contida na legislação municipal                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Serviços não abrangidos                      | Coleta e destinação de resíduos de serviços de saúde, resíduos industriais e resíduos com características especiais                                                                            |
| Serviços sujeitos a preço público específico | Coleta e destinação de resíduos inertes, podas, resíduos de limpeza de terrenos e resíduos domiciliares em quantidades ou horários especiais, quando executadas por solicitação do interessado |
| Instrumento normativo                        | Lei Complementar Municipal nº 860/2018 – Código Tributário Municipal, Capítulo IX                                                                                                              |

Fonte: Lei Complementar nº 860/2018 de Caranaíba/MG. Elaboração própria

Conforme estabelecido no Código Tributário Municipal, o valor da taxa é calculado anualmente com base no custo total estimado para a prestação do serviço. Para a apuração do custo unitário médio, o custo total previsto é dividido pelo número estimado de coletas a serem realizadas nas unidades imobiliárias atendidas. Ao resultado são aplicados os fatores definidos na legislação de acordo com a frequência semanal da coleta, conforme Quadro 47.

**Quadro 47 – Fatores de cálculo da Taxa de Serviços Urbanos segundo a frequência da coleta**

| Frequência de Coleta           | Fator Previsto |
|--------------------------------|----------------|
| Uma vez por semana             | 1,20           |
| Duas vezes por semana          | 1,15           |
| Três vezes por semana          | 1,10           |
| Quatro vezes por semana        | 1,05           |
| Cinco ou mais vezes por semana | 1,00           |

Fonte: Lei Complementar nº 860/2018 de Caranaíba/MG. Elaboração própria

A estrutura de cobrança instituída pelo Município atende parcialmente às diretrizes do art. 35 da Lei Federal nº 11.445/2007 e da Norma de Referência nº 1/ANA/2021. A metodologia municipal vincula o valor da taxa ao custo total estimado do serviço e estabelece diferenciação conforme a frequência semanal da coleta, um dos parâmetros admitidos pela legislação federal.

Por outro lado, a estrutura vigente não contempla mecanismos específicos de proteção aos usuários de baixa renda, como descontos, isenções ou subsídios. Dessa forma, embora considere o custo estimado do serviço e a frequência da coleta, a metodologia não incorpora o nível de renda da população atendida nem prevê cobrança social, conforme estabelecido na legislação federal e na Norma de Referência nº 1/ANA/2021.

No que se refere à situação econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana (SLU) e manejo de resíduos sólidos (SMRS), procedeu-se à análise segregada de cada componente, com base nas informações fornecidas pelos órgãos da Prefeitura Municipal de Caranaíba e nos dados disponíveis no Portal da Transparência.

Em relação ao serviço de manejo de resíduos sólidos, o Município lançou R\$ 8.200,11 por meio da Taxa de Serviços Urbanos no exercício de 2025. Desse montante, foram efetivamente arrecadados R\$ 3.722,78, o que corresponde a um índice de arrecadação de 45,40%, conforme apresentado no Quadro 48.

**Quadro 48 – Receita lançada e arrecadada vinculada à Taxa de Serviços Urbanos de Caranaíba – 2025**

| Descrição                                             | Valor (R\$/ano) |
|-------------------------------------------------------|-----------------|
| Receita Lançada com a Taxa de Serviços Urbanos (A)    | 8.200,11        |
| Receita Arrecadada com a Taxa de Serviços Urbanos (B) | 3.722,78        |
| <b>Diferença (A – B)</b>                              | <b>4.427,33</b> |
| <b>Índice de arrecadação (B ÷ A)</b>                  | <b>46%</b>      |
| <b>Evasão de receita [(A – B) ÷ A]</b>                | <b>54%</b>      |

Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026. Elaboração própria

A diferença entre os valores lançados e arrecadados alcançou R\$ 4.477,33, equivalente a um índice de evasão de receita de 54,60%. O resultado demonstra que menos da metade da receita lançada foi efetivamente recolhida durante o exercício, limitando os recursos provenientes do instrumento de cobrança disponíveis para o financiamento do serviço.

Ao confrontar a receita arrecadada com as despesas incorridas na prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos (SMRS), verifica-se uma baixa capacidade de recuperação dos custos por meio da Taxa de Serviços Urbanos.

Em 2025, as despesas operacionais do serviço foram estimadas em R\$ 371.983,12, abrangendo gastos com pessoal e encargos, combustíveis, manutenção de veículos, transporte e destinação final dos resíduos, contrato de rateio, regulação e despesas indiretas associadas à gestão do serviço (Quadro 49).

A composição das despesas demonstra que os gastos com pessoal e encargos representam a maior parcela dos custos do serviço, correspondendo a 28,18% do total. Em seguida, destacam-se as despesas com manutenção de veículos, com 22,62%, e o contrato de rateio com o CONDAPAV, com 17,08%.

**Quadro 49 – Composição das despesas do serviço de manejo de resíduos sólidos de Caranaíba**

| Descritivo                            | Valor (R\$)       | Participação (%) |
|---------------------------------------|-------------------|------------------|
| Pessoal e encargos <sup>1</sup>       | 104.812,03        | 28,18%           |
| Combustíveis <sup>1</sup>             | 40.645,53         | 10,93%           |
| Manutenção de Veículos <sup>1</sup>   | 84.154,13         | 22,62%           |
| Destinação Final                      | 33.218,56         | 8,93%            |
| Contrato de rateio (CONDAPAV)         | 63.540,00         | 17,08%           |
| Despesas Indiretas <sup>2</sup>       | 32.637,03         | 8,77%            |
| Despesas com a Regulação dos Serviços | 12.975,84         | 3,49%            |
| <b>Total</b>                          | <b>371.983,12</b> | <b>100%</b>      |

**Nota:** <sup>1</sup> Para fins de apropriação dos custos ao SMRS, foram considerados 60% das despesas com pessoal e encargos, combustíveis e manutenção de veículos. O critério foi definido com base na disponibilização dos funcionários e veículos ao serviço de coleta durante três dias por semana

<sup>2</sup> As despesas indiretas foram estimadas em 10% dos custos diretos do serviço, com o objetivo de incorporar, de forma aproximada, os gastos compartilhados com outras atividades da Secretaria. Esses custos incluem despesas administrativas gerais, serviços de contabilidade, processos de licitação, apoio jurídico (procuradoria), almoxarifado, além de gastos com energia elétrica, telefonia e outros insumos que atendem de forma transversal aos diversos serviços prestados pela pasta.

Fonte: Portal de Transparência do Município e dados compartilhados pela Prefeitura Municipal de Caranaíba.

No mesmo exercício, a Taxa de Serviços Urbanos gerou uma arrecadação de R\$ 3.722,78, suficiente para cobrir aproximadamente 1,00% das despesas estimadas do SMRS. A diferença entre os custos do serviço e a receita específica arrecadada alcançou R\$ 368.260,34, conforme apresentado no Quadro 50.

**Quadro 50 – Situação econômico-financeira do serviço de manejo de resíduos sólidos de Caranaíba**

| Descrição                                                  | Valor (R\$/ano)   |
|------------------------------------------------------------|-------------------|
| Despesas do SMRS (A)                                       | 371.983,12        |
| Receita Arrecadada com a Taxa de Serviços Urbanos (B)      | 3.722,78          |
| <b>Diferença (A – B)</b>                                   | <b>368.260,34</b> |
| <b>Índice de Suficiência Financeira do Serviço (B ÷ A)</b> | <b>1%</b>         |

Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026. Elaboração própria

Os resultados demonstram que a receita proveniente da Taxa de Serviços Urbanos possui participação pouco representativa no financiamento do SMRS. Em razão disso, aproximadamente 99% das despesas estimadas do serviço são cobertas por outras fontes do orçamento municipal, evidenciando elevada dependência de recursos ordinários para a manutenção da prestação.

Além dos serviços relacionados aos resíduos sólidos domiciliares e equiparáveis, o Município mantém contrato com a empresa Biocoletas de Resíduos Ltda para a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos gerados nos estabelecimentos municipais de saúde. Conforme estabelecido no Segundo Termo Aditivo ao Contrato nº 045/2023, essa contratação representa um custo anual de R\$ 7.725,00.

No que se refere aos serviços de limpeza urbana (SLU), não foi possível apurar com precisão o custo total incorrido pelo Município no exercício de 2025. A principal limitação decorre da ausência de registros contábeis e gerenciais que permitam segregar integralmente as despesas vinculadas ao serviço.

Os gastos com materiais de consumo, manutenção de equipamentos, contratação de terceiros e demais despesas correntes são registrados de forma conjunta no âmbito da secretaria responsável, abrangendo também outras atividades municipais. Dessa forma, não foi possível identificar, com suficiente confiabilidade, a parcela desses gastos efetivamente destinada à limpeza urbana.

A despesa passível de identificação corresponde aos gastos com pessoal e encargos dos trabalhadores vinculados ao serviço. Os dados disponibilizados abrangem seis funcionários e indicam uma despesa efetivamente incorrida de R\$ 115.595,34 em 2025. Esse valor, contudo, foi influenciado pelo fato de três desses trabalhadores terem sido admitidos no decorrer do exercício, entre julho e setembro, não permanecendo vinculados ao serviço durante os 12 meses do ano.

Para demonstrar o impacto financeiro da manutenção do quadro de pessoal durante um exercício completo, foi realizada a anualização das despesas dos trabalhadores admitidos em 2025. O cálculo considerou o custo efetivamente incorrido e o número de dias de vínculo de cada trabalhador no período, mantendo-se inalteradas as despesas daqueles que permaneceram vinculados durante todo o ano (Quadro 51).

**Quadro 51 – Despesas identificadas com pessoal e encargos dos serviços de limpeza urbana de Caranaíba – 2025**

| Situação dos trabalhadores                        | Quantidade | Despesa incorrida em 2025 | Estimativa anual      |
|---------------------------------------------------|------------|---------------------------|-----------------------|
| Trabalhadores vinculados durante todo o exercício | 3          | R\$ 90.086,03             | R\$ 90.086,03         |
| Trabalhadores admitidos no decorrer de 2025       | 3          | R\$ 25.509,31             | R\$ 64.862,63         |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>6</b>   | <b>R\$ 115.595,34</b>     | <b>R\$ 154.948,66</b> |

**Nota:** A estimativa anualizada foi calculada proporcionalmente ao número de dias de vínculo dos trabalhadores admitidos no decorrer de 2025, projetando-se a despesa observada para um período de 365 dias. Trata-se de uma estimativa indicativa, que não considera eventuais alterações remuneratórias, afastamentos, horas extras, substituições ou modificações na composição da equipe.

Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba (2026). Elaboração própria.

Caso os seis trabalhadores considerados no levantamento tivessem permanecido vinculados ao serviço durante todo o exercício, estima-se que a despesa anual com pessoal e encargos alcançaria aproximadamente R\$ 154.948,66. Esse montante supera em R\$ 39.353,32, ou 34,04%, a despesa efetivamente registrada em 2025.

Ressalta-se que tanto o valor efetivamente incorrido quanto a estimativa anualizada abrangem exclusivamente as despesas identificadas com pessoal e encargos. Assim, esses montantes não representam o custo total dos serviços de limpeza urbana, pois não incluem materiais de consumo, combustíveis, manutenção de veículos e equipamentos, serviços de terceiros, despesas administrativas e outros recursos empregados na prestação.

A situação encontrada evidencia uma fragilidade na segregação contábil e gerencial dos gastos, dificultando o acompanhamento da eficiência econômica e do impacto orçamentário da prestação. Diferentemente do manejo de resíduos sólidos, os serviços de limpeza urbana não possuem receita específica vinculada, sendo financiados por recursos gerais do orçamento municipal.

#### **8.4.2. Diagnóstico técnico e operacional do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana**

O diagnóstico técnico e operacional do manejo de resíduos sólidos e dos serviços de limpeza urbana tem por finalidade caracterizar as condições atuais de organização, infraestrutura e funcionamento dos serviços relacionados ao manejo dos resíduos sólidos urbanos e à limpeza urbana no município. A análise contempla, conforme aplicável, as etapas de acondicionamento, coleta, transporte, triagem, transbordo e destinação final dos

resíduos, bem como os serviços executados em vias e logradouros públicos, buscando identificar as principais características e limitações operacionais existentes.

A caracterização apresentada nesta seção baseia-se nas observações e nos registros realizados durante as visitas técnicas da revisão do PMSB, bem como nas informações fornecidas pela administração municipal. Além disso, foram incorporados dados secundários da versão anterior do PMSB e do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS). Este último foi elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Reciclagem e Compostagem de Lixo (URC), atualmente denominado Consórcio Público para o Desenvolvimento da Microrregião do Alto Paraopeba e Vertentes (CONDAPAV), do qual o município de Caranaíba faz parte. Adicionalmente, foram incorporados dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024) e de outras bases institucionais utilizadas ao longo do diagnóstico.

Segundo os dados do Censo de 2022 (IBGE, 2024), o município de Caranaíba possuía 1.047 domicílios particulares permanentes ocupados, dos quais 652 (62,3%) declararam a coleta no domicílio por serviço de limpeza como destino do lixo. Nos demais 395 domicílios (37,7%), a coleta não foi indicada como destino: em 390 (37,2% do total) o lixo era queimado na propriedade, em 3 (0,3%) era enterrado e em 2 (0,2%) foi registrado outro destino. Não foram registrados domicílios com deposição em caçamba de serviço de limpeza ou com descarte em terreno baldio, encosta ou área pública.

**Quadro 52 – Principal forma de destinação dos resíduos nos domicílios particulares permanentes ocupados no município de Caranaíba**

| Descrição                                    | Número de domicílios |
|----------------------------------------------|----------------------|
| Coletado no domicílio por serviço de limpeza | 652                  |
| Queimado na propriedade                      | 390                  |
| Enterrado na propriedade                     | 3                    |
| Outra forma                                  | 2                    |
| <b>Total</b>                                 | <b>1.047</b>         |

Fonte: Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024).

Estes dados evidenciam que ainda persistem práticas inadequadas de manejo na fonte geradora, possivelmente associadas a limitações de acesso, a fatores culturais ou a fragilidades na fiscalização e na educação ambiental. Nos tópicos subsequentes, são apresentadas informações estruturais e operacionais referentes ao manejo de resíduos sólidos domiciliares e aos serviços de limpeza urbana, contemplando aspectos relacionados à geração, acondicionamento, coleta, transporte, triagem e destinação final dos resíduos, bem como às atividades de varrição, capina e poda realizadas no município.

#### **8.4.2.1. Manejo de resíduos sólidos domiciliares**

##### **8.4.2.1.1. Geração de resíduos sólidos domiciliares**

Os resíduos domiciliares englobam aqueles gerados em residências e em estabelecimentos comerciais equiparados para fins de coleta municipal. A estimativa de geração para o município de Caranaíba baseou-se nos dados repassados pelo ECOTRES referentes ao ano de 2025, bem como no levantamento desenvolvido pelo CONDAPAV, via Termo de Cooperação Técnica firmado com a Fundação Israel Pinheiro (FIP). Esse diagnóstico foi complementado por um estudo gravimétrico realizado em 2014 na UTC do consórcio, em Cristiano Ottoni. Os tópicos a seguir detalham a caracterização dos levantamentos realizados.

#### **A. Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos**

Os dados mais recentes indicam o encaminhamento de 202,40 toneladas de rejeitos ao Aterro Sanitário Regional do ECOTRES em 2025. Destaca-se que não há segregação de resíduos nas frações recicláveis e orgânicas pelos munícipes de Caranaíba; tais resíduos são coletados e encaminhados ao aterro sanitário juntamente com os rejeitos.

O Quadro 53 evidencia o volume mensal de resíduos sólidos urbanos gerados no município de Caranaíba e destinados ao Aterro Regional no ano de 2025.

**Quadro 53 – Geração mensal de resíduos sólidos domiciliares e comerciais coletados no município de Caranaíba no ano de 2025**

| <b>Mês</b>   | <b>Quantidade (toneladas)</b> |
|--------------|-------------------------------|
| Janeiro      | 15,09                         |
| Fevereiro    | 15,09                         |
| Março        | 16,56                         |
| Abril        | 16,13                         |
| Maio         | 17,50                         |
| Junho        | 17,81                         |
| Julho        | 19,31                         |
| Agosto       | 15,15                         |
| Setembro     | 16,51                         |
| Outubro      | 16,27                         |
| Novembro     | 16,35                         |
| Dezembro     | 20,63                         |
| <b>Total</b> | <b>202,40</b>                 |

Fonte: ECOTRES, 2025.

De acordo com a ECOTRES, Caranaíba gerou uma média mensal de 16,87 toneladas de resíduos sólidos urbanos, o que equivale a 4.217,5 kg por semana. Por sua vez, o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2014) apresenta a

composição desses resíduos de forma mais detalhada, dividida em categorias: recicláveis, orgânicos, rejeitos e outros. Esse quantitativo foi estimado a partir da massa de resíduos coletada e triada durante uma semana, no período de 24 a 28 de fevereiro de 2014. A etapa de segregação ocorreu na Usina de Triagem e Compostagem localizada no município de Cristiano Ottoni (MG).

O Quadro 54 apresenta os valores estimados, de acordo com o PGIRS (2014). Ressalta-se que o cálculo se baseou nos resíduos registrados durante uma única semana e considerou somente a população atendida pela coleta, não abrangendo resíduos não coletados, queimados, enterrados ou destinados por outras formas. Assim, os valores constituem uma estimativa operacional referente às condições observadas em fevereiro de 2014.

**Quadro 54 – Estimativa do quantitativo de resíduos gerados no município de Caranaíba (2014)**

| <b>Categoria</b>        | <b>Peso (Kg/semana)</b> | <b>Percentual em peso</b> |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Orgânicos               | 131                     | 6,37%                     |
| Papel e papelão         | 123                     | 5,98%                     |
| Plásticos               | 164                     | 7,97%                     |
| Vidro                   | 105                     | 5,10%                     |
| Metais                  | 51                      | 2,48%                     |
| Rejeitos                | 1.452                   | 70,59%                    |
| Outros                  | 31                      | 1,51%                     |
| <b>Composição total</b> | <b>2.057</b>            | <b>100%</b>               |

Fonte: Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2014.

A comparação entre os dois períodos evidencia um aumento na geração total de resíduos sólidos urbanos, que passou de aproximadamente 2.057 kg/semana em 2014 para 4.217,5 kg/semana em 2025. Esse avanço corresponde a um incremento de cerca de 51,23% no volume total gerado. O comportamento indica uma tendência de crescimento no município, possivelmente associada à dinâmica demográfica, ao aumento do consumo e à intensificação das atividades urbanas e comerciais. Contudo, não é possível realizar uma análise mais detalhada entre os dois períodos pelo fato de, no ano de 2025, não haver dados sobre os resíduos por fração (reciclável, orgânica e rejeitos).

No que se refere à fração seca potencialmente reciclável, o levantamento realizado em 2014 indica geração semanal de 443 kg, equivalentes a aproximadamente 63,3 kg, distribuídos entre papel e papelão (123 kg/semana), plástico (164 kg/semana), vidro (105 kg/semana) e metais (51 kg/semana). Em termos proporcionais, essa fração é composta predominantemente por plástico (7,97%), seguida por papel e papelão (5,98%), vidro (5,10%) e metais (2,48%). Esse montante representa aproximadamente 21,5% do total

anual coletado à época, o que evidencia um significativo potencial de recuperação de materiais recicláveis. Além disso, os resultados indicam a possibilidade de redução do volume encaminhado à disposição final mediante a implementação de um sistema de coleta seletiva.

Destaca-se que essas frações apresentam elevado potencial de valorização econômica, desde que associadas a sistemas estruturados de segregação na origem e triagem eficiente.

Do ponto de vista da composição operacional, observa-se que, em 2014, os rejeitos constituíram a parcela predominante, com 1.452 kg/semana, correspondentes a aproximadamente 70,6% do total, enquanto os materiais recicláveis secos e orgânicos corresponderam a aproximadamente 27,9%. Possivelmente, essa proporção significativa de rejeitos está relacionada à elevada quantidade de materiais não recuperados ou contaminados na massa coletada, o que reflete a ausência de segregação na origem, a contaminação cruzada e as limitações operacionais do sistema de triagem existente à época do estudo. Atualmente, essa fragilidade estrutural e operacional se mantém, visto que não há etapas de segregação, triagem e recuperação dos resíduos no município de Caranaíba.

Além disso, a geração *per capita* constitui um parâmetro fundamental para dimensionar o sistema de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana, o que inclui a definição da frota, a capacidade das unidades de transbordo e a estimativa de vida útil da unidade de disposição final. Conforme o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) vigente, Caranaíba registrou uma média semanal de 2.057 kg, o que equivale a 0,11 kg/hab·dia. Esse dado baseia-se na população atendida de 2.655 habitantes (IBGE, 2010), correspondente a 100% da zona urbana e a 70% da rural.

De forma geral, a análise integrada dos dados evidencia que, embora o município apresente potencial significativo de recuperação de materiais recicláveis, conforme indicado pelos dados de 2014, esse potencial não tem sido plenamente aproveitado no cenário mais recente.

No tópico a seguir, apresenta-se uma caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em Caranaíba, conforme estudo gravimétrico realizado no âmbito do PGIRS do município.

## **B. Estudo gravimétrico**

Complementarmente aos dados quantitativos de geração, foi realizada análise gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no município, no âmbito do PGIRS do município, concluído em 2014. O ensaio teve como finalidade caracterizar a composição física percentual dos resíduos coletados, subsidiando o planejamento das ações de coleta seletiva, triagem e destinação final.

O procedimento foi conduzido em 19 de setembro de 2014, nas dependências da Unidade de Triagem e Compostagem do município de Cristiano Ottoni/MG. A atividade foi executada pela equipe da Fundação Israel Pinheiro, com apoio dos trabalhadores da UTC. Ressalta-se que se trata de amostragem pontual, realizada em um único dia de coleta, devendo seus resultados ser interpretados como estimativa indicativa da composição dos resíduos à época.

A amostra foi obtida a partir dos resíduos transportados pelo veículo de coleta municipal. Após o descarregamento, aplicou-se o método de quarteamento, conforme a ABNT NBR 10.007/2004, para redução e homogeneização da amostra. Em seguida, os materiais foram separados por categoria (plástico, papel/papelão, vidro, metal, orgânico e outros), acondicionados em tambores específicos e pesados em balança digital, descontando-se a tara dos recipientes. Para a categoria “outros”, além das frações consideradas como contaminantes biológicos, cerâmica, terra, pedras, madeiras, panos, couro e borracha, considerou-se também a fração de rejeito — ou seja, resíduos sólidos que, após esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Os resultados obtidos no âmbito do PGIRS (2014) indicaram a seguinte composição média da amostra analisada, conforme apresentado no Quadro 55.

Os materiais recicláveis secos representaram 28,86% dos resíduos, com predominância dos plásticos, responsáveis por 16,26% da amostra, seguidos de papel e papelão, com 8,13%. Esses resultados indicam a existência de uma parcela relevante com potencial de recuperação por meio de segregação na fonte, coleta seletiva e triagem.

Adicionalmente, a proporção de 26,42% de matéria orgânica na amostra revela um potencial para o seu aproveitamento por meio de rotas de tratamento específicas. Contudo, a visita técnica revelou a ausência de operações estruturadas para a valorização desses

resíduos no município, indicando que tal fração é destinada majoritariamente ao fluxo de rejeitos.

**Quadro 55 – Composição gravimétrica dos RSU do município de Caranaíba 2014**

| <b>Categoria</b> | <b>Fração</b>               | <b>Percentual em peso</b> |
|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Orgânicos        | Matéria orgânica            | 26,42%                    |
| Recicláveis      | Papel e papelão             | 8,13%                     |
|                  | Plásticos                   | 16,26%                    |
|                  | Vidro                       | 2,44%                     |
|                  | Metais                      | 2,03%                     |
|                  | Total de recicláveis        | 28,86%                    |
| Outros           | Cerâmica, terra e pedras    | 16,26%                    |
|                  | Rejeitos                    | 28,46%                    |
|                  | Total da categoria “outros” | 44,72%                    |

Fonte: Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2014.

Por outro lado, a categoria mais representativa foi a de “outros”, correspondente a 44,72% da massa total, formada principalmente por rejeitos e por materiais como cerâmica, terra e pedras. A elevada presença de rejeitos, terra, pedras e cerâmicas pode indicar mistura de resíduos domiciliares com materiais provenientes de varrição, limpeza urbana, pequenas obras ou acondicionamento inadequado.

Embora quase um terço da massa fosse constituído por recicláveis secos, o predomínio de rejeitos demonstra a necessidade urgente de aprimorar a separação na origem, otimizar a coleta seletiva, orientar os geradores e fiscalizar os resíduos encaminhados à coleta domiciliar.

Ressalta-se ainda que, por se tratar de levantamento pontual, a análise gravimétrica não permite capturar variações sazonais ou espaciais na composição dos resíduos, devendo ser interpretada como referência indicativa. Ainda assim, os resultados obtidos fornecem subsídios relevantes para a compreensão qualitativa da composição dos resíduos sólidos urbanos no município e para a avaliação do potencial de recuperação de materiais.

#### **8.4.2.1.2. Acondicionamento e armazenamento**

O acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Caranaíba é realizado, predominantemente, pelos próprios geradores, por meio da utilização de sacos plásticos e recipientes individuais. Não se verifica padronização municipal quanto à identificação diferenciada para a segregação de frações recicláveis e orgânicas. Essa

fragilidade limita a eficiência da coleta seletiva, além de comprometer a vida útil do aterro sanitário e o índice de recuperação dos resíduos sólidos urbanos.

Na sede e em alguns pontos das comunidades, os resíduos são dispostos em frente aos domicílios pouco antes do horário de recolhimento. Quanto ao armazenamento, notou-se que, enquanto alguns municípios utilizam lixeiras fixas nas calçadas, outros depositam os sacos plásticos diretamente sobre o passeio público.

A Figura 84 apresenta o modelo de lixeiras domiciliares instaladas nos passeios públicos, destinadas ao armazenamento temporário de resíduos. Essas estruturas atuam como pontos de armazenamento intermediários até a coleta pelo caminhão, favorecendo a organização espacial urbana e evitando a dispersão dos materiais. Tais unidades foram identificadas em diversos pontos do município, tanto na sede quanto nas comunidades.

**Figura 84 – Lixeiras de calçadas para armazenamento temporário de resíduos domiciliares**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

De acordo com o art. 11 da Norma de Referência nº 7/2024 e o art. 22 da Resolução ARIS-MG nº 186/2025, o custo de instalação do ponto de coleta em frente ao imóvel, para coleta porta a porta, é de responsabilidade do usuário do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Nas áreas de população de baixa renda, cabe ao titular regulamentar os critérios para fornecimento de ponto de coleta de resíduos a cargo do prestador de serviço.

Em parte do território municipal, sobretudo nas áreas rurais de difícil acesso, constatou-se a inexistência de pontos de coleta estruturados. Consequentemente, a maior parte das propriedades recorre à queima dos resíduos gerados. Segundo o art. 14 da Norma de Referência nº 7/2024 e o art. 23 da Resolução ARIS-MG nº 186/2025, no caso

de áreas de difícil acesso aos veículos coletores, comunidades rurais ou áreas de invasão, o titular e o prestador de serviço devem definir um local, em comum acordo com a comunidade local, para garantir o acondicionamento e o armazenamento corretos dos resíduos até a etapa da coleta municipal.

A Figura 85 ilustra situações em que se observa a deposição de resíduos diretamente sobre o solo, mesmo com a disponibilização de um contêiner no local, o qual atua como um recurso adicional para o descarte correto. No entanto, o equipamento encontrava-se em estado precário de conservação, apresentando algumas perfurações.

**Figura 85 – Situação de disposição de resíduos no solo próximo a um contêiner público**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Em determinados locais nas zonas urbana e rural, constata-se ainda a deposição de resíduos de poda, restos de madeira, materiais volumosos e outros resíduos não contemplados pela coleta convencional (Figura 86). Tal situação compromete a organização do espaço e ressalta a necessidade de estabelecer locais apropriados para que a população realize o descarte e a destinação ambientalmente adequados desses resíduos. O descarte correto desses materiais é essencial para a saúde pública e a preservação do meio ambiente.

**Figura 86 – Descarte inadequado de resíduos não contemplados pela coleta convencional**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Em síntese, o cenário diagnosticado evidencia fragilidades nas soluções adotadas e limitações na etapa inicial do manejo nas comunidades rurais, com repercussões sobre a eficiência operacional da coleta e as condições sanitárias locais. No entanto, de maneira geral, a maior parte das ruas do município de Caranaíba estava em bom estado de conservação e asseio, já que os munícipes respeitam os horários da coleta.

#### **8.4.2.1.3. Coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares**

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares no município de Caranaíba opera no sistema porta a porta, sob a gestão da Prefeitura Municipal. As atividades são conduzidas por equipe própria, formada por um motorista e três coletores. Com abrangência tanto na zona urbana quanto na rural, o sistema é organizado em rotas estruturadas e conta com cronograma público de atendimento. Porém, não há disponibilização no sítio eletrônico.

A Prefeitura de Caranaíba informou que o serviço de coleta de lixo atende 100% da população urbana e aproximadamente 75% da população rural.

Na área urbana, a coleta de lixo ocorre pela manhã, às segundas e quintas-feiras, seguindo um roteiro organizado por bairros e vias específicas. Nas segundas-feiras, a coleta convencional é restrita à sede, enquanto, às quintas-feiras, estende-se à sede e demais localidades. Na zona rural, o serviço é realizado às quartas-feiras, também no período matutino.

A frequência diferenciada entre a área urbana e rural reflete a menor densidade demográfica e as particularidades geográficas do município, exigindo planejamento logístico compatível com as distâncias percorridas e o volume gerado.

Um ponto positivo é que os munícipes respeitam o dia e o horário da coleta convencional. Por outro lado, o ponto negativo ocorre nas comunidades rurais mais distantes; sem acesso à coleta de lixo, a principal prática de descarte dos moradores é a queima. A Figura 87 mostra o local utilizado para a queima de resíduos em uma propriedade rural da comunidade de Tiririca.

**Figura 87 – Indícios de queima de resíduos em uma propriedade rural da comunidade de Tiririca**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

No que se refere à infraestrutura operacional, a Prefeitura de Caranaíba dispõe de um caminhão próprio destinado à coleta e ao transporte de resíduos sólidos domiciliares. Trata-se de um modelo basculante comum, equipado com sinal sonoro de ré e estofamento, apresentando bom estado de conservação e limpeza. Entretanto, o tipo basculante não

assegura condições adequadas de higiene aos trabalhadores, além de ser utilizado também em outros serviços da administração municipal.

A Figura 88 apresenta o caminhão basculante comum, utilizado na coleta regular de resíduos domiciliares.

**Figura 88 – Caminhão Basculante utilizado na coleta domiciliar**



Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026.

Como o município não dispõe de área de transbordo, os resíduos coletados na zona rural às quartas-feiras permanecem depositados na carroceria dos caminhões, no Parque de Exposições, até a coleta da manhã seguinte. Essa medida justifica-se pelo pequeno volume recolhido e pela continuidade do serviço. No entanto, a exposição do lixo durante a noite atrai animais e vetores de doenças, além de provocar o acúmulo de chorume e a contaminação do veículo.

Por sua vez, após a coleta às segundas e quintas-feiras, os resíduos são encaminhados diretamente ao Aterro Regional da ECOTRES, em Conselheiro Lafaiete, o que representa o procedimento adequado na ausência de uma área de transbordo.

#### **8.4.2.1.4. Disposição final dos rejeitos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) define a disposição final ambientalmente adequada como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando as normas específicas para evitar danos adversos à saúde, à segurança e ao meio ambiente. Essa modalidade é exclusiva para os rejeitos, que são aqueles resíduos para os quais não há mais possibilidade de tratamento ou recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis.

De acordo com o PGIRS (2017), o município de Caranaíba possui um passivo ambiental relacionado ao antigo local de disposição final de resíduos sólidos (antigo lixão). Situada na zona rural, sob as coordenadas geográficas 20°52'10,8" S e 43°42'10,8" O, a área atualmente é privada; os resíduos encontram-se recobertos e o solo foi revegetado

espontaneamente. Atualmente, no entanto, o município realiza a disposição final de seus rejeitos em um aterro sanitário devidamente licenciado e regularizado.

Após a etapa da coleta domiciliar, os rejeitos são encaminhados para disposição final ambientalmente adequada no Aterro Sanitário Regional ECOTRES (Consórcio Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos) do município de Conselheiro Lafaiete/MG, localizado na comunidade Alto Varginha, MG 129, zona rural de Conselheiro Lafaiete – MG, em área afastada do núcleo urbano e sem presença de domicílios no entorno imediato.

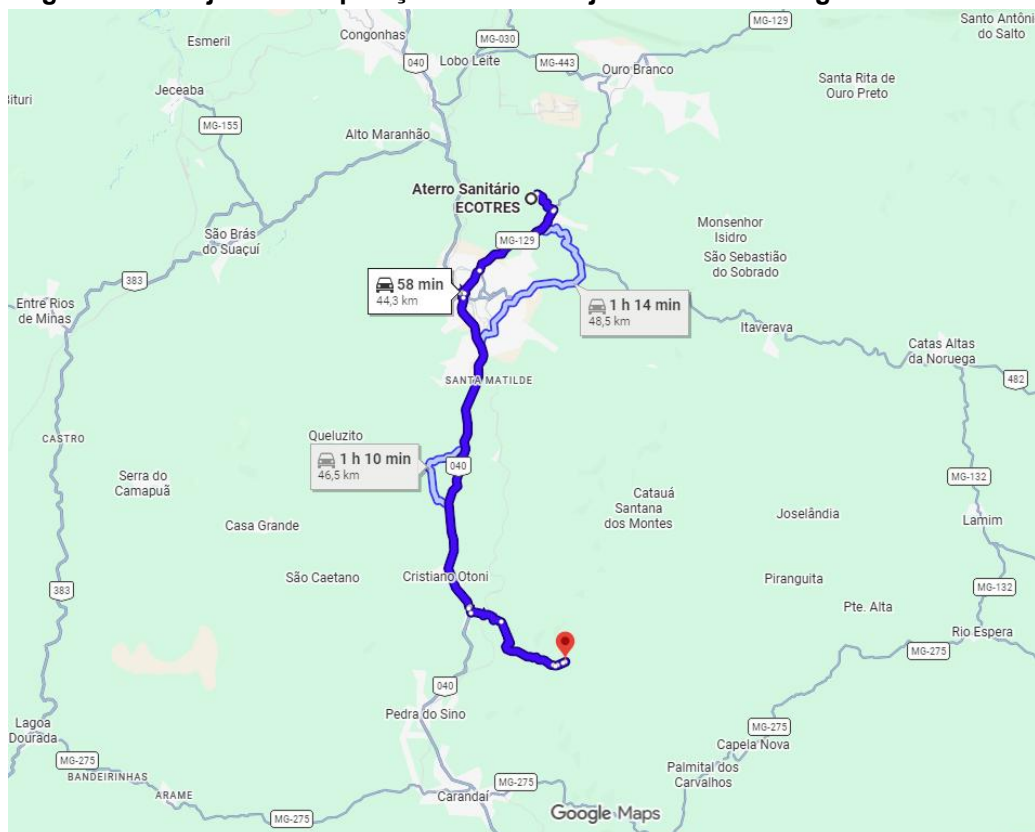
De acordo com o ECOTRES, ao chegarem ao aterro, os caminhões ou carretas são pesados ainda carregados e direcionados à bacia, onde descarregam os resíduos. Em seguida, o material é coberto com solo e compactado com tratores, o que dificulta a entrada de oxigênio e o acesso de vetores de doenças, evitando assim a proliferação de bactérias. A selagem da base é feita com argila e a impermeabilização com mantas de PVC de alta resistência.

Em 2025, o município de Caranaíba destinou 202,40 toneladas de resíduos sólidos urbanos ao Aterro Sanitário Regional ECOTRES. Este volume corresponde a 13,40% da Capacidade Total Aterrada ao Final do Plano (CAF), conforme estabelecido no Certificado de Licenciamento Ambiental.

A Figura 89 apresenta o trajeto de disposição final dos resíduos até o aterro sanitário regional, localizado em Conselheiro Lafaiete. O percurso de aproximadamente 45 km tem duração estimada em 1 hora.

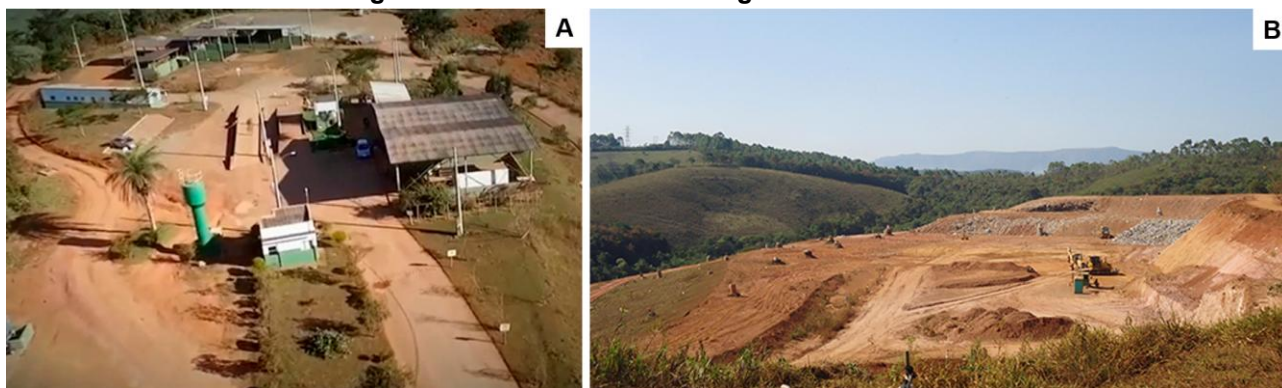
A Figura 90 ilustra o Aterro Sanitário Regional ECOTRES, que opera sob o Certificado de Licenciamento Ambiental Simplificado nº 314, válido até 28 de maio de 2034. Conforme consta na licença, a Capacidade Total Aterrada ao Final do Plano (CAF) — que representa o volume estimado de resíduos sólidos urbanos a serem dispostos até o fim da vida útil do local — é de 1.510,064 toneladas. A vida útil do empreendimento foi estimada em 18,7 anos.

**Figura 89 – Trajeto da disposição final dos rejeitos no aterro regional ECOTRES**



Fonte: Google Maps, 2026.

**Figura 90 – Aterro Sanitário Regional ECOTRES**



Fonte: ECOTRES, 2026. Notas: A – Vista aérea; B – Bacia de deposição dos resíduos.

Por fim, no município, a ausência de coleta seletiva e a falta de valorização da matéria orgânica fazem com que resíduos recicláveis sejam enviados ao aterro sanitário junto aos rejeitos, fator que compromete e reduz drasticamente a vida útil da estrutura.

#### **8.4.2.1.5. Destinação final dos recicláveis**

A reciclagem consiste no processo de transformação dos resíduos sólidos, envolvendo a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à sua transformação em insumos ou novos produtos, conforme definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). A reciclagem também integra os

objetivos da referida Política, juntamente com a reutilização, o tratamento dos resíduos e sua destinação ambientalmente adequada.

Durante os levantamentos de campo, também foram identificados dois estabelecimentos particulares de armazenamento e comercialização de sucatas na sede municipal (Figura 91). No âmbito deste diagnóstico, não foi identificada regularização ambiental desses estabelecimentos. A acumulação de materiais em condições inadequadas pode ocasionar riscos ambientais e sanitários, especialmente quando há armazenamento de recipientes sujeitos ao acúmulo de água ou de materiais contendo óleos, combustíveis e outros fluidos. Não foram realizados, entretanto, levantamentos específicos que permitam determinar a ocorrência efetiva de contaminação do solo, das águas ou de proliferação de vetores nesses locais.

**Figura 91 – Pontos de depósitos de sucatas (ferro-velho) na Sede de Caranaíba - MG**



Fonte: CISAB ZM, 2026

A gestão municipal manifestou interesse em implantar a coleta seletiva e encaminhar os materiais recuperados à Usina de Triagem e Compostagem (UTC) localizada no município de Cristiano Ottoni/MG. A estrutura é administrada pelo Consórcio Público para Desenvolvimento da Microrregião do Alto Paraopeba e Vertentes (CONDAPAV), do qual Caranaíba é um dos seis municípios integrantes. Conforme documentação consultada, o

CONDAPAV dispõe de regularização ambiental para as estruturas relacionadas ao transbordo e à UTC. Entretanto, no momento da elaboração deste diagnóstico, não havia fluxo regular de materiais recicláveis de Caranaíba destinado à unidade.

Também foram identificadas ações de educação ambiental relacionadas à separação e à reciclagem de resíduos sólidos no âmbito do Programa Jovens Mineiros Sustentáveis, desenvolvido no município em parceria com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Participam das atividades a Escola Municipal Luiz Moreira Neto, localizada na sede, e a Escola Municipal Jair Dutra de Souza, na comunidade de Salsa. Entre as ações realizadas, foram registradas atividades voltadas à separação de materiais recicláveis durante as comemorações do Dia do Meio Ambiente, incluindo a mobilização dos estudantes para segregação desses materiais e seu posterior encaminhamento à UTC do CONDAPAV.

Em síntese, Caranaíba ainda não dispõe de sistema municipal permanente de coleta seletiva, triagem e recuperação dos materiais recicláveis gerados nos domicílios. As iniciativas identificadas apresentam caráter pontual, concentrando-se em ações de educação ambiental e na perspectiva de utilização da estrutura regional do CONDAPAV. Também foram identificados estabelecimentos particulares de armazenamento de sucatas cuja situação de regularização e condições operacionais demandam acompanhamento específico. O cenário evidencia, portanto, que a recuperação de materiais recicláveis ainda possui abrangência limitada no sistema municipal de manejo de resíduos sólidos.

#### **8.4.2.2. Limpeza urbana**

##### **8.4.2.2.1. Origem e geração**

Os resíduos de limpeza urbana são originados principalmente das atividades de varrição manual de vias públicas, capina, roçada manual ou mecanizada, poda de árvores, limpeza de córregos e desobstrução de dispositivos de drenagem de águas pluviais. Essa fração de resíduos sólidos é composta predominantemente por resíduos vegetais (folhas, galhadas e aparas), terra, areia e outros sedimentos, além de resíduos diversos recolhidos nas vias, passeios e sarjetas.

A varrição das vias e dos logradouros públicos é realizada manualmente, com utilização de carrinhos metálicos para o acondicionamento e transporte dos resíduos recolhidos, conforme exemplificado na Figura 92.

Figura 92 – Equipamentos utilizados para os serviços de varrição



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Segundo informações fornecidas pela administração municipal, a varrição é realizada de segunda a sexta-feira. Os serviços de capina e roçada envolvem o corte e a remoção da vegetação existente em vias e espaços públicos, com utilização de enxadas, foices, roçadeiras e, quando necessário, equipamentos mecanizados, como retroescavadeiras. Essas atividades são realizadas aproximadamente a cada três meses, de acordo com a demanda identificada.

A equipe responsável pelos serviços de limpeza urbana é composta atualmente por oito funcionários, que também atuam em diferentes atividades, incluindo varrição, capina e poda. Segundo a administração municipal, são disponibilizados Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), incluindo luvas de segurança e óculos de proteção. Ainda de acordo com informações municipais, os serviços de limpeza urbana abrangem a área urbana da sede e também são realizados na comunidade rural de Campinho, especialmente na praça pública existente na localidade.

A Figura 93 apresenta exemplos de espaços públicos atendidos pelos serviços de limpeza na sede municipal e em Campinho.

**Figura 93 – Praça pública na Sede e na comunidade de Campinho**



Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: Notas: A – Praça Marciano Viera (Centro da Sede);  
B – Praça Simpliciano Rodrigues Pinto (Comunidade de Campinho) .

Não há sistema formal de mensuração da massa ou do volume de resíduos gerados especificamente por essas atividades, inexistindo série histórica consolidada para a fração de limpeza urbana.

No âmbito do PGIRS (2014), foram registrados, à época de sua elaboração, 7.078 metros de vias submetidas à varrição e 19.836 m<sup>2</sup> de áreas contempladas pelos serviços de capina. Por se tratar de informação produzida em 2014, esses valores constituem referência histórica e não permitem caracterizar a abrangência atual dos serviços. Também não foram identificados dados atualizados que possibilitem comparar a extensão atendida em 2026 com aquela registrada no PGIRS.

Em síntese, destaca-se que o município de Caranaíba não dispõe de registros sistematizados de controle operacional que permitam quantificar os resíduos gerados nas diferentes atividades de limpeza urbana, como varrição, capina e poda, nem acompanhar de forma consolidada a extensão e a frequência dos serviços executados. Essa lacuna

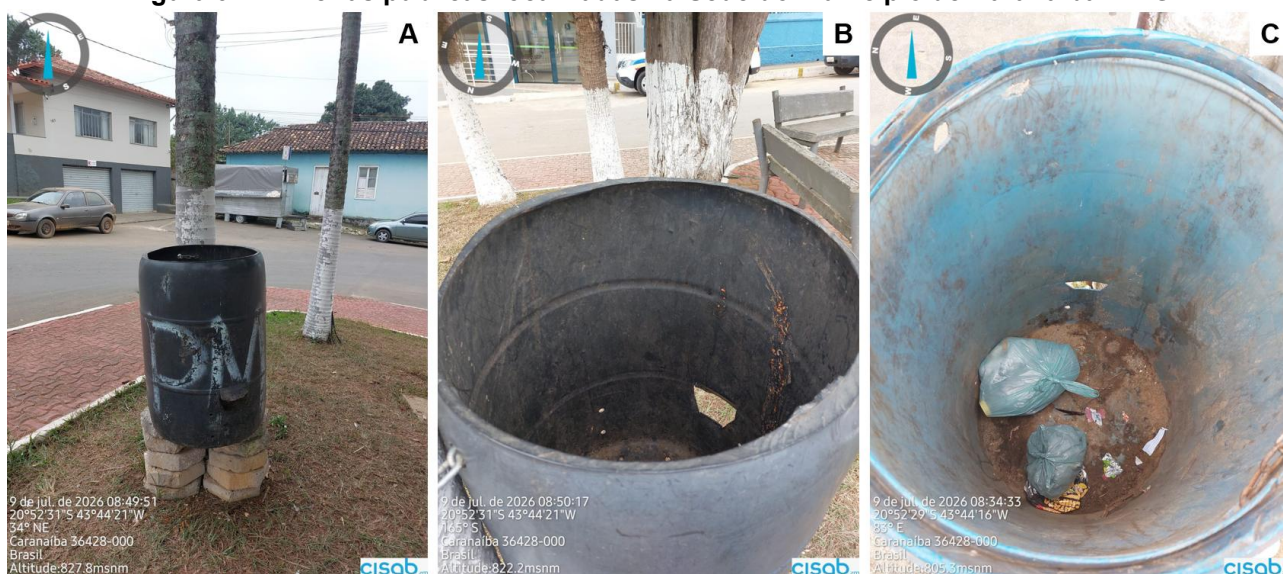
limita a avaliação da contribuição dessa fração para o conjunto dos resíduos manejados no município e o acompanhamento da eficiência operacional dos serviços. Durante os levantamentos de campo, contudo, foram observados serviços de limpeza em execução e espaços públicos em condições gerais de limpeza, sem que tenham sido identificados indicadores ou registros que permitam realizar uma avaliação quantitativa de seu desempenho.

#### 8.4.2.2.2. Acondicionamento e transporte

Os resíduos provenientes das atividades de limpeza urbana — especialmente varrição, capina, roçada e poda — são inicialmente reunidos pelas equipes operacionais durante a execução dos serviços. No caso da varrição manual, os resíduos são acumulados temporariamente em pequenos montes ao longo das vias, não sendo utilizados sacos plásticos para seu acondicionamento. Posteriormente, o material é recolhido juntamente com os resíduos domiciliares durante a operação regular de coleta. Os carrinhos de mão são utilizados pelas equipes para o apoio às atividades e para a movimentação dos resíduos em pequenas distâncias.

Além dos equipamentos utilizados diretamente pelas equipes de limpeza, foram observadas lixeiras públicas destinadas ao descarte de pequenas quantidades de resíduos pelos usuários dos espaços públicos. A Figura 94 apresenta exemplos desses equipamentos instalados na sede municipal.

**Figura 94 – Lixeiras públicas localizadas na Sede do município de Caranaíba – MG**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Durante os levantamentos de campo, foram identificadas lixeiras com sinais de deterioração, incluindo perfurações em sua estrutura. Também foram observados trechos de espaços públicos sem equipamentos dessa natureza. Essas condições indicam limitações na conservação e na distribuição dos recipientes destinados ao descarte de pequenos resíduos em vias e logradouros públicos.

Por fim, segundo as informações obtidas durante o diagnóstico, os resíduos provenientes da varrição são recolhidos e transportados juntamente com os resíduos domiciliares pelos veículos utilizados na coleta municipal, não tendo sido identificados veículos exclusivos para essa finalidade. Também não há registros consolidados sobre o número de viagens, a quantidade de resíduos de limpeza urbana transportada ou outros parâmetros operacionais específicos dessa atividade. Dessa forma, não é possível determinar sua participação no volume total encaminhado à destinação final nem avaliar separadamente a logística empregada para essa fração.

Os resíduos provenientes das atividades de poda, capina e roçada são reunidos temporariamente nos locais de execução dos serviços e movimentados pelas equipes, inclusive com o auxílio de carrinhos de mão. Não foram identificados registros sistematizados que permitam caracterizar as quantidades geradas, os períodos de permanência nos pontos de acúmulo ou, de forma individualizada, o fluxo de transporte e destinação desses materiais.

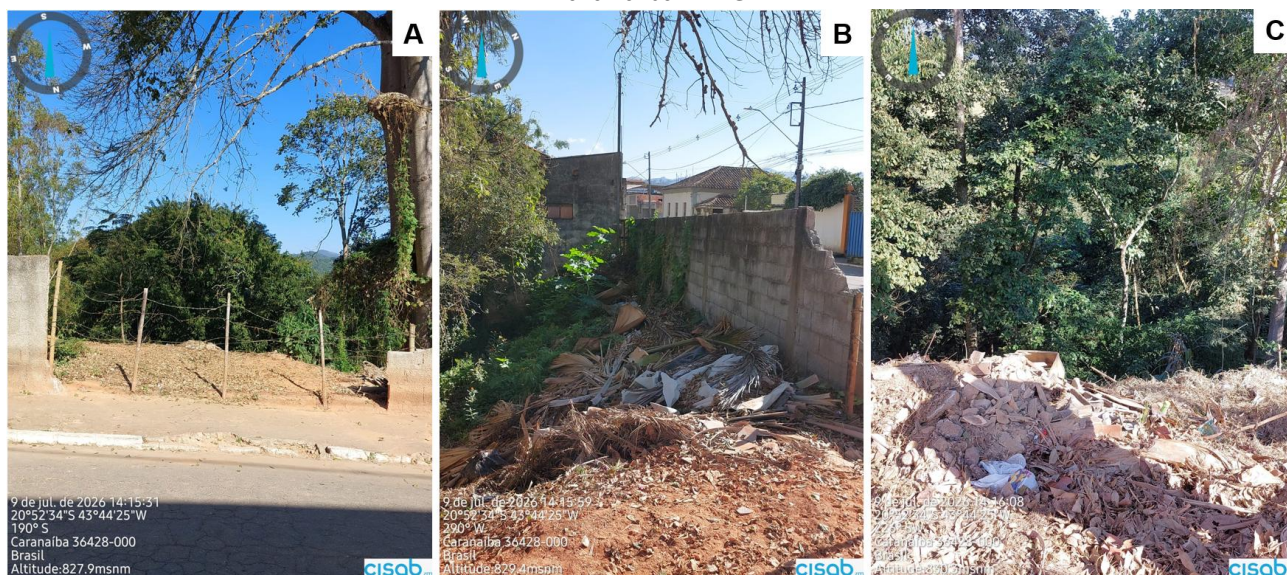
#### **8.4.2.2.3. Destinação final**

Não foi identificado fluxo segregado de destinação ou tratamento específico para os resíduos oriundos das atividades de limpeza urbana, incluindo varrição, capina, roçada e poda.

Em Caranaíba, a destinação final dos resíduos gerados pelos serviços de limpeza urbana apresenta encaminhamento formal apenas para parte desses materiais. Os resíduos provenientes da varrição e de outras atividades de limpeza de logradouros públicos são destinados ao Aterro Sanitário Regional do ECOTRES, em Conselheiro Lafaiete/MG, juntamente com os resíduos domiciliares e comerciais de Classe II-A, conforme o arranjo municipal de coleta e destinação. Por outro lado, os resíduos provenientes dos serviços de capina e poda vêm sendo descartados em pontos recorrentes de disposição inadequada no município, incluindo áreas de pastagem próximas à sede.

A Figura 95 apresenta um exemplo desse tipo de descarte inadequado, identificado em área próxima à Prefeitura Municipal de Caranaíba. Além dos resíduos provenientes de capina e poda, observa-se no local a presença de restos de entulho, evidenciando o uso da área para a disposição conjunta e inadequada de diferentes tipologias de resíduos sólidos.

**Figura 95 – Ponto de descarte inadequado dos resíduos de limpeza urbana no município de Caranaíba – MG**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Destaca-se, entretanto, que não foram identificadas informações que permitam quantificar, de forma segregada, a massa de resíduos de limpeza urbana efetivamente encaminhada ao aterro ou descartada em pontos irregulares. Também não foram identificados registros de reaproveitamento sistemático da fração vegetal gerada nas atividades de capina, roçada e poda. A presença de restos de entulho no ponto registrado indica, adicionalmente, a ocorrência de descarte inadequado de resíduos de construção civil, cuja caracterização específica é apresentada no tópico correspondente deste diagnóstico.

Em síntese, constata-se que a destinação final dos resíduos de limpeza urbana ainda não se encontra plenamente estruturada no município, sobretudo no que se refere aos resíduos vegetais provenientes da capina e da poda. A ausência de fluxo específico para acondicionamento, transporte, aproveitamento, tratamento e destinação desses materiais, associada à inexistência de controle quantitativo individualizado, limita o planejamento e o monitoramento do serviço, além de dificultar a avaliação de seu desempenho operacional e ambiental. A ocorrência conjunta de resíduos vegetais e restos de entulho em pontos de descarte inadequado também evidencia a necessidade de considerar a interface entre os diferentes fluxos de resíduos no diagnóstico municipal.

#### **8.4.2.3. Resíduos sólidos sujeitos ao plano de gerenciamento específico ou ao sistema de logística reversa**

Além dos resíduos sólidos urbanos, que englobam os resíduos domiciliares, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços e resíduos de limpeza urbana, a Política Nacional de Resíduos Sólidos também classifica os seguintes resíduos quanto à sua origem:

- resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- resíduos industriais;
- resíduos de serviços de saúde;
- resíduos da construção civil;
- resíduos agrossilvopastoris;
- resíduos de serviços de transportes;
- resíduos de mineração.

Conforme o artigo 19 da Lei 12.305/2010, esses resíduos devem ser identificados e caracterizados no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Além disso, estão sujeitos a um plano de gerenciamento específico nos termos do artigo 20 ou ao sistema de logística reversa na forma do artigo 33.

##### **8.4.2.3.1. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico são aqueles gerados pelas atividades de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais. No contexto do diagnóstico situacional das estruturas de saneamento básico de Caranaíba – MG, verifica-se que a gestão desses resíduos apresenta limitações relevantes, tanto do ponto de vista operacional quanto institucional.

Em especial, observa-se que não há resíduos gerados nos sistemas de abastecimento de água, principalmente lodos, visto que a ETA existente no município não está em operação, sendo realizada apenas a desinfecção com cloro. Segundo a Prefeitura, as embalagens vazias de cloro são encaminhadas ao CONDAPAV.

No que se refere ao componente de esgotamento sanitário, destaca-se a ausência de sistemas coletivos estruturados no município, o que implica o lançamento de esgotos

diretamente nos corpos hídricos ou a predominância de soluções individuais (adequadas ou inadequadas). Como já mencionado na seção 8.2.2.2, a Prefeitura é responsável pela limpeza das fossas existentes nas comunidades, o que consiste na remoção e na destinação correta do lodo formado nessas estruturas. O serviço é realizado pela empresa Hydro Ban, que se encontra ambientalmente regularizada.

Verifica-se, entretanto, a inexistência de diretrizes técnicas, controle operacional ou sistematização quanto à implantação, operação e manutenção dessas soluções, o que potencializa riscos de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

Adicionalmente, no âmbito da drenagem urbana, observa-se a ausência de sistematização dos procedimentos de limpeza e manutenção das estruturas de micro e macrodrenagem, incluindo dispositivos como sarjetas, bocas de lobo e canais.

#### **8.4.2.3.2. Resíduos Industriais**

Os resíduos industriais são aqueles gerados nos processos produtivos e nas instalações industriais. Eles podem ser classificados de acordo com a NBR 10004 da ABNT, que é a principal norma técnica brasileira utilizada para classificar os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Os resíduos, conforme a ABNT NBR 10004:2024, são classificados da seguinte forma:

- **Classe 1:** resíduos perigosos que apresentam riscos como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- **Classe 2:** resíduos que não se enquadram como perigosos, mas ainda podem ter um impacto ambiental.

De acordo com as legislações vigentes, a responsabilidade pela gestão e destinação final dos resíduos industriais é da indústria geradora. Normalmente, ela contrata empresas especializadas, que possuem tecnologia apropriada para essa atividade e estão licenciadas junto aos órgãos competentes.

Em consulta às Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental no site da SEMAD, não foi constatada a existência de indústria no município.

#### **8.4.2.3.3. Resíduos de Serviços de Saúde**

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) compreendem os resíduos gerados em serviços cujas atividades estejam relacionadas à atenção à saúde humana ou animal e em outros estabelecimentos abrangidos pela regulamentação sanitária, como laboratórios, farmácias, necrotérios e unidades de atendimento à saúde. Em função de suas características, parte desses resíduos pode apresentar riscos biológicos, químicos, radiológicos ou associados a materiais perfurocortantes, exigindo gerenciamento específico desde a geração até sua destinação final.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA nº 222, de 28 de março de 2018, regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. Complementarmente, a Resolução CONAMA nº 358/2005 dispõe sobre o tratamento e a disposição final desses resíduos. A RDC nº 222/2018 classifica os RSS em cinco grupos:

- **Grupo A:** refere-se aos resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.
- **Grupo B:** refere-se aos resíduos contendo produtos químicos que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
- **Grupo C:** refere-se aos rejeitos radiativos.
- **Grupo D:** refere-se aos resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico e são considerados equivalentes aos resíduos domiciliares.
- **Grupo E:** refere-se aos resíduos perfurocortantes ou escarificantes.

A estrutura de saúde do município conta com uma Unidade Básica de Saúde (UBS) localizada na Rua Santa Terezinha, nº 200, Centro, em Caranaíba (Figura 96).

As etapas de gerenciamento dos resíduos de saúde da unidade — incluindo coleta, transporte, tratamento e destinação final — são de responsabilidade da empresa Biocoletas de Resíduos LTDA (CNPJ nº 20.439.518/0001-33), sediada na Rua Coronel Joaquim Reis, nº 1105, Bairro Depósito, Vale do Ouro, Tocantins/MG. O contrato de prestação de serviços nº 045/2023 é válido até 28 de setembro de 2026. Ademais, a empresa mantém sua regularidade ambiental perante o órgão gestor estadual.

No ano de 2025, a empresa Biocoletas de Resíduos coletou um total de 400,5 kg de resíduos de serviços de saúde da UBS. Desse total, 242,4 kg pertenciam ao Grupo A (60,5%), 61,1 kg ao Grupo B (15,3%) e 97 kg ao Grupo E (24,2%). Para os Grupos A e E, a tecnologia de tratamento empregada foi a autoclavagem, enquanto o Grupo B passou por incineração. Estes dados baseiam-se no Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) do Sistema MTR-MG, encaminhado pela Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente. A utilização do MTR permite o acompanhamento documental da movimentação e da destinação informada dos resíduos, em consonância com o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos instituído pela DN COPAM nº 232/2019.

**Figura 96 – Unidade Básica de Saúde de Caranaíba**



Fonte: CISAB ZM, 2026

No âmbito interno da unidade geradora, o gerenciamento dos RSS também envolve procedimentos de segregação, acondicionamento, identificação e armazenamento, que devem ser realizados de acordo com as características e os riscos de cada grupo de resíduos. Durante os levantamentos de campo, foi identificado espaço específico e sinalizado destinado ao armazenamento temporário dos RSS até a realização da coleta externa pela empresa contratada, conforme apresentado na Figura 97.

**Figura 97 – Armazenamento temporário dos RSS da Unidade Básica de Saúde de Caranaíba/MG**



Fonte: Prefeitura Municipal de Caranaíba, 2026.

A existência de área específica para o armazenamento temporário constitui condição favorável à organização do manejo interno. Entretanto, a observação realizada durante o diagnóstico não permite, isoladamente, avaliar a conformidade de todas as etapas internas de gerenciamento previstas na RDC nº 222/2018.

Um ponto positivo é que a Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Meio Ambiente desenvolve, junto aos produtores rurais, uma campanha voltada ao recolhimento adequado de frascos de vidro, agulhas e seringas gerados nas propriedades rurais. Para o acondicionamento seguro dos materiais perfurocortantes, são disponibilizadas nas propriedades caixas coletoras específicas, usualmente conhecidas como caixas Descarpack. Quando atingem sua capacidade de armazenamento, essas caixas são recolhidas e substituídas por novas unidades, garantindo a continuidade do acondicionamento adequado e reduzindo os riscos associados ao manuseio e ao descarte inadequado desses materiais (Figura 98). Após a coleta, os resíduos são encaminhados para destinação final por empresa especializada, sendo a Biocoletas de Resíduos responsável pela execução desse serviço.

**Figura 98 – Campanha de descarte correto de insumos veterinários nas propriedades rurais do município de Caranaíba/MG**



Fonte: CISAB ZM, 2026

Por fim, os estabelecimentos privados de serviços de saúde são responsáveis pelo gerenciamento dos RSS que geram, incluindo a elaboração e implementação do respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), observadas as disposições da regulamentação aplicável. Aos órgãos públicos competentes cabem as atribuições de regulação, licenciamento e fiscalização, conforme suas respectivas competências. Não foram disponibilizados, para este diagnóstico, dados consolidados sobre a geração e a destinação dos RSS provenientes dos estabelecimentos privados existentes em Caranaíba. Essa lacuna impede quantificar a geração total de RSS no município e avaliar de forma abrangente os fluxos de gerenciamento associados aos geradores privados.

#### **8.4.2.3.4. Resíduos da Construção Civil**

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) são gerados em construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, conforme definido pela Lei Federal nº 12.305/2010.

A Resolução CONAMA nº 307/2002, e suas alterações, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e classifica esses resíduos da seguinte forma:

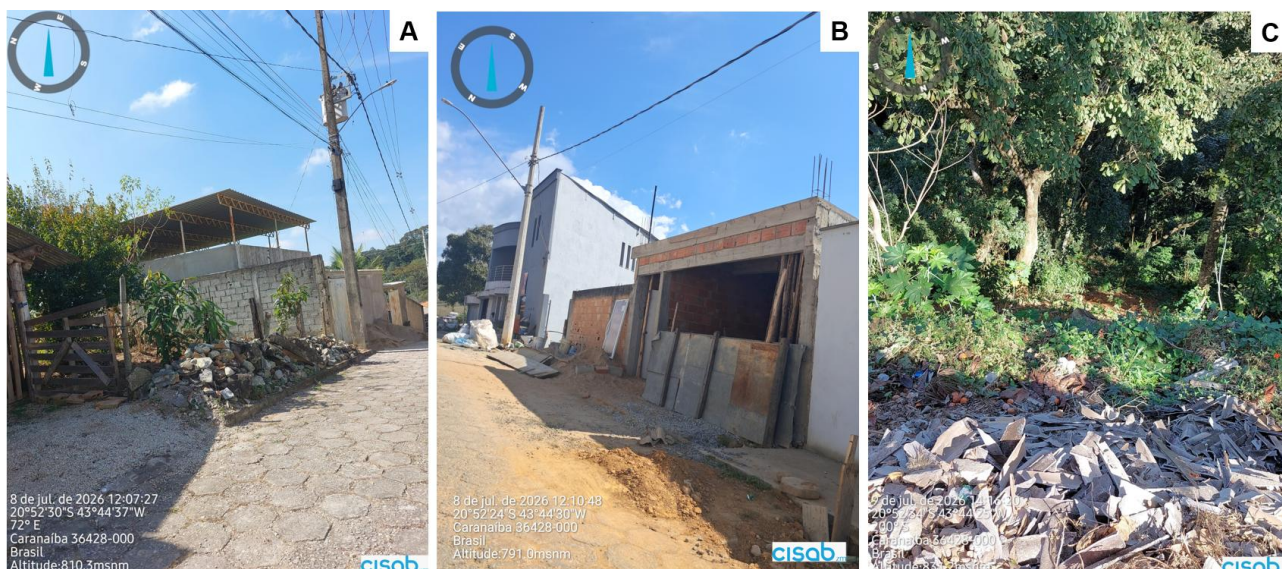
- **Classe A:** são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, como tijolos, blocos e telhas, argamassas, concreto e solos provenientes de terraplenagem.
- **Classe B:** são os resíduos recicláveis para outras destinações, como papel, vidro, plástico e madeira.
- **Classe C:** são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação.
- **Classe D:** são os resíduos perigosos, como tintas, solventes e óleos.

A Administração Municipal não possui controle ou registro quantitativo dos resíduos da construção civil e demolição gerados em seu território. Também não foram identificados, durante o diagnóstico, cadastro de geradores e transportadores ou registros sistematizados que permitam caracterizar os fluxos de acondicionamento, transporte e destinação desses resíduos.

Em Caranaíba, não foi identificada estrutura regularizada destinada ao recebimento, triagem, armazenamento temporário, beneficiamento ou destinação dos RCC gerados no município. Durante os levantamentos de campo, foram observados pontos de descarte irregular desses materiais em diferentes locais. Ressalta-se que a Resolução CONAMA nº 307/2002 veda a disposição de RCC em aterros de resíduos sólidos urbanos, áreas de “bota-fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por lei.

A Figura 99 ilustra situações de descarte irregular de RCC identificadas durante os levantamentos de campo. Nos pontos observados, não foi identificada segregação dos materiais segundo as classes estabelecidas pela regulamentação aplicável.

**Figura 99 – Acondicionamento irregular dos Resíduos da Construção Civil (RCC)**



Fonte: CISAB ZM, 2026.

Atualmente, o município não dispõe de controle sistematizado sobre a geração, o transporte e a destinação dos RCC, nem de registros quantitativos desses resíduos. As situações de descarte irregular identificadas em campo e a inexistência de área licenciada para seu recebimento evidenciam fragilidades na gestão dessa fração. A Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil como instrumento para organização dessa gestão, incluindo procedimentos para pequenos geradores e mecanismos de controle e fiscalização.

#### **8.4.2.3.5. Resíduos Agrossilvopastoris**

Os resíduos agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

A Prefeitura de Caranaíba não dispõe de dados acerca da quantidade de resíduos agrossilvopastoris gerados. Também não foram identificados cadastros ou registros sistematizados que permitam caracterizar as diferentes tipologias geradas, suas formas de acondicionamento, reaproveitamento, tratamento ou destinação nas propriedades rurais. Dessa forma, não é possível quantificar a geração nem avaliar, de maneira abrangente, as condições de manejo dessa categoria de resíduos no município.

Quanto às embalagens vazias de agrotóxicos, segundo informações fornecidas pela gestão municipal, a Prefeitura realiza o recolhimento desses materiais nas propriedades rurais e seu posterior encaminhamento ao Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), em Juiz de Fora. Essa iniciativa atua como mecanismo de apoio à logística reversa das embalagens utilizadas nas atividades agrícolas. Não foram disponibilizados, entretanto, registros

consolidados sobre a quantidade recolhida, a frequência das campanhas ou coletas, o número de propriedades atendidas e a destinação subsequente dos materiais após seu encaminhamento.

#### **8.4.2.3.6. Resíduos de Serviços de Transportes**

Os resíduos de serviços de transporte são originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, além de passagens de fronteira. Durante o diagnóstico, não foram identificadas no município de Caranaíba instalações ou atividades enquadradas nessas categorias, nem registros específicos de geração de resíduos classificados como resíduos de serviços de transporte.

Essa redação é suficiente para o Produto 2. Eu não ampliaria mais essa subseção, porque, não havendo infraestrutura dessa natureza em Caranaíba, um desenvolvimento maior tenderia a acrescentar conteúdo normativo sem relevância diagnóstica para o município.

#### **8.4.2.3.7. Resíduos de Mineração**

Os resíduos de mineração são gerados em atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Na página de consulta de decisões de processos de licenciamento ambiental disponibilizada pela SEMAD, foi identificado o empreendimento Carlo D Artaghan Almeida EIRELI, inscrito no CNPJ nº 02.297.185/0001-73, localizado nas coordenadas geográficas -20,8757 de latitude e -43,7341 de longitude. O empreendimento teve suas atividades regularizadas em 2022, com vigência até 2032, por meio do Processo Administrativo nº 6134/2021, contemplando as atividades de lavra a céu aberto e unidade de tratamento de minerais a seco. Não foram identificadas informações sistematizadas sobre os tipos, as quantidades ou a destinação dos resíduos de mineração gerados pelo empreendimento, o que limita sua caracterização no âmbito deste diagnóstico.

Os empreendimentos responsáveis pela geração de tais resíduos devem assegurar seu adequado gerenciamento, incluindo as etapas de geração, acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação, conforme aplicável. A fiscalização dessas atividades cabe aos órgãos ambientais competentes, de acordo com as respectivas atribuições legais.

#### 8.4.2.3.8. Resíduos Logística Reversa

O artigo 33 da Lei nº 12.305/2010 estabelece a obrigatoriedade de estruturação e implementação de sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, sob responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, para os seguintes produtos:

- agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- pilhas e baterias
- pneus;
- óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No caso dos pneus usados gerados no município, foram identificados locais utilizados pela administração municipal para seu armazenamento temporário, situados na Quadra Poliesportiva Antiga do Glória e no Parque de Exposições Prefeito José Teixeira de Rezende, conforme apresentado na Figura 100.

**Figura 100 – Armazenamento de pneus usados no município de Caranaíba – MG**



Fonte: CISAB ZM, 2026. Notas: A – Quadra Antiga do Glória; B – Parque de Exposições.

Parte dos pneus armazenados vem sendo reutilizada na construção da câmara anaeróbia de Tanques de Evapotranspiração (TEVAP) implantados em comunidades rurais, em iniciativa desenvolvida em parceria com a EMATER-MG. A Figura 101 apresenta a utilização desses materiais durante a execução das unidades.

**Figura 101 – Utilização de pneus na construção de Tanques de Evapotranspiração (TEVAP)**



Fonte: Secretaria de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente de Caranaíba, 2025.

Essa prática configura uma forma de reutilização local dos pneus disponíveis, mas não permite, isoladamente, caracterizar a existência de um sistema estruturado de logística reversa para pneus no município. A regulamentação específica estabelece responsabilidades para coleta e destinação dos pneus inservíveis e prevê a articulação entre setor empresarial, consumidores e poder público.

Conforme já mencionado no item 8.4.2.3.5, segundo informações fornecidas pela gestão municipal, as embalagens vazias de agrotóxicos recolhidas nas propriedades rurais são encaminhadas ao IMA.

Para as demais tipologias sujeitas à logística reversa, não foram identificados, durante o diagnóstico, pontos de recebimento ou outros mecanismos locais sistematizados de coleta e encaminhamento. Dessa forma, embora tenham sido identificadas iniciativas relacionadas aos pneus e às embalagens de agrotóxicos, não foi constatado um arranjo municipal abrangente de acompanhamento dos diferentes fluxos sujeitos à logística reversa.

### 8.4.3. Diagnóstico dos programas e ações implementadas e não implementadas para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

O Quadro 56 apresenta a análise das proposições estabelecidas no PMSB anterior para o componente de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no município de Caranaíba, contemplando a verificação do nível de execução das ações previstas, bem como a identificação de evidências associadas à sua implementação

**Quadro 56 – Análise das proposições do PMSB anterior para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza urbana de Caranaíba**

| Objetivo                                                                                                                   | Metas                                                                                                                                                     | Prazo    | Status em 2026            | Comentários/ evidências                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atender com coleta convencional a 100% dos domicílios, e com coleta seletiva a 100% dos municípios, de forma ininterrupta. | Atender com coleta convencional a 100% dos domicílios urbanos de forma ininterrupta.                                                                      | Imediato | Implementada              | A coleta convencional atende toda a área urbana, com programação regular.                         |
|                                                                                                                            | Estruturar o sistema de compostagem para o reaproveitamento da matéria orgânica, atendendo a 100% da zona urbana.                                         | Médio    | Não implementada          | Não há sistema municipal estruturado de compostagem.                                              |
|                                                                                                                            | Criar mecanismos para manutenção preventiva e corretiva e para armazenamento e recuperação de dados sobre os procedimentos realizados.                    | Médio    | Não implementada          | Não foi identificado sistema formal de manutenção com registros das intervenções.                 |
|                                                                                                                            | Atender com coleta convencional a 100% dos domicílios da zona rural de forma ininterrupta.                                                                | Longo    | Parcialmente implementada | A coleta atende cerca de 75% da zona rural; a universalização não foi alcançada.                  |
|                                                                                                                            | Atender com coleta seletiva a 100% do município.                                                                                                          | Longo    | Não implementada          | Não há sistema estruturado de coleta seletiva em operação.                                        |
| Ampliar e otimizar a cobertura dos serviços de limpeza urbana.                                                             | Executar serviços de varrição, poda, capina, roçagem e raspagem em 100% das áreas públicas das zonas urbanas passíveis dos serviços.                      | Imediato | Implementada              | Os serviços de limpeza atendem as áreas públicas urbanas passíveis de atendimento.                |
|                                                                                                                            | Estabelecer sistematização e periodicidade dos serviços de forma a garantir a limpeza da cidade.                                                          | Médio    | Parcialmente implementada | Há rotinas para parte dos serviços, mas sem programação e avaliação integradas.                   |
|                                                                                                                            | Enviar os resíduos de poda, capina, roçagem e raspagem para a compostagem.                                                                                | Médio    | Não implementada          | Não há compostagem; resíduos da limpeza urbana não são valorizados organicamente.                 |
| Reduzir o volume de resíduos passíveis de reciclagem e compostagem enviado à disposição final.                             | Instituir campanhas de sensibilização ambiental para separação de resíduos sólidos.                                                                       | Imediato | Parcialmente implementada | Há ações educativas nas escolas, mas não programa municipal contínuo associado à coleta seletiva. |
|                                                                                                                            | Reduzir em 70% o percentual de resíduos recicláveis e em 60% o percentual de resíduos orgânicos passíveis de compostagem atualmente enviados para aterro. | Longo    | Não verificável           | Faltam linha de base gravimétrica e balanço por fração para aferir as reduções.                   |
| Implementar o manejo de resíduos sólidos urbanos.                                                                          | Reduzir a zero o número de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta                                                                             | Imediato | Não verificável           | Faltam cadastro, enquadramento e base de                                                          |

| Objetivo                                                                                | Metas                                                                                                                                     | Prazo    | Status em 2026            | Comentários/ evidências                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         | convencional de resíduos e que não pagam pelo serviço.                                                                                    |          |                           | cobrança dos grandes geradores.                                                                     |
|                                                                                         | Garantir a disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos.                                                               | Curto    | Implementada              | Os RSU coletados são destinados ao Aterro Sanitário Regional ECOTRES, ambientalmente regularizado.  |
|                                                                                         | Garantir a disposição ambientalmente adequada dos resíduos de serviços de saúde.                                                          | Curto    | Parcialmente implementada | Os RSS da UBS têm destinação regularizada, mas falta controle consolidado dos geradores privados.   |
|                                                                                         | Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa).                                 | Curto    | Parcialmente implementada | Há fluxos para alguns resíduos, mas não rede municipal abrangente de logística reversa.             |
|                                                                                         | Implementar ações para reduzir a zero o número de pontos de disposição irregular de RCC e de resíduos volumosos.                          | Médio    | Não implementada          | Persistem descartes irregulares de RCC e falta estrutura licenciada para recebimento.               |
|                                                                                         | Reduzir em 100% a disposição inadequada de resíduos agrossilvopastoris, incluindo embalagens de agrotóxicos, e de serviços de transporte. | Médio    | Não verificável           | Há recolhimento de embalagens de agrotóxicos, mas falta inventário para aferir a meta de 100%.      |
|                                                                                         | Possuir mecanismo econômico para remuneração e cobrança dos serviços prestados e incentivo econômico à reciclagem.                        | Longo    | Parcialmente implementada | Há Taxa de Serviços Urbanos, mas baixa arrecadação e ausência de incentivos à reciclagem.           |
|                                                                                         | Otimizar a rota de coleta e transporte de RSU.                                                                                            | Longo    | Não verificável           | Faltam estudo de roteirização e indicadores para verificar a otimização das rotas.                  |
| Regulamentar a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a partir de legislação específica. | Criar lei que estabeleça a Política Municipal de Resíduos Sólidos visando atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos.                | Imediato | Parcialmente implementada | A Lei nº 872/2019 integrou o Município ao PIGIRS, mas não há política municipal abrangente própria. |
|                                                                                         | Revisar e atualizar as leis promulgadas frente à PNRS.                                                                                    | Imediato | Parcialmente implementada | Houve avanços normativos, mas persistem lacunas em instrumentos da gestão integrada.                |
|                                                                                         | Instituir legalmente um programa de coleta seletiva municipal.                                                                            | Imediato | Não implementada          | Não há programa municipal de coleta seletiva legalmente instituído e operacionalizado.              |
|                                                                                         | Criar normas para a disposição, triagem e destinação final de Resíduos da Construção Civil.                                               | Imediato | Não implementada          | Não há regulamentação e sistema operacional específico para RCC.                                    |
|                                                                                         | Exigir, na forma de lei municipal, a entrega anual do PGRS, conforme arts. 20 e 21 da Lei 12.305/10.                                      | Imediato | Não implementada          | Não foi identificado procedimento sistematizado para exigir e acompanhar PGRS.                      |
|                                                                                         | Regulamentar, na forma de lei municipal, a diferenciação entre pequenos e grandes geradores.                                              | Imediato | Não implementada          | Não há regulamentação consolidada para diferenciar pequenos e grandes geradores.                    |
|                                                                                         | Regulamentar regras e penalidades para a disposição de resíduos sólidos.                                                                  | Imediato | Parcialmente implementada | Há regras gerais, mas a regulamentação ainda é insuficiente para os diferentes fluxos.              |
|                                                                                         | Regulamentar a coleta de resíduos especiais (logística reversa).                                                                          | Curto    | Não implementada          | Não há regulamentação municipal abrangente para logística reversa.                                  |
|                                                                                         | Incluir entre as atribuições dos fiscais municipais o controle do cumprimento das leis previstas neste PMSB.                              | Curto    | Não implementada          | Não foram identificados ato e procedimentos específicos de fiscalização vinculados ao PMSB.         |

| Objetivo                                                                                                                                                                          | Metas                                                                                                                                                                                | Prazo    | Status em 2026            | Comentários/ evidências                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável ao gerenciamento de resíduos sólidos.                                                                               | Garantir que a disposição final de resíduos sólidos seja ambientalmente adequada (eliminação de lixões e recuperação de áreas degradadas).                                           | Imediato | Parcialmente implementada | Os RSU têm destinação regularizada; a recuperação formal da antiga área não foi comprovada.             |
|                                                                                                                                                                                   | Regularizar todas as licenças ambientais das atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos.                                                                           | Curto    | Parcialmente implementada | Principais prestadores estão regularizados, mas falta inventário para confirmar regularização integral. |
|                                                                                                                                                                                   | Acompanhar a regularidade da validade das licenças ambientais da infraestrutura existente e a ser instalada, relacionadas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. | Longo    | Parcialmente implementada | Há dados de licenças relevantes, mas não sistema municipal centralizado de controle.                    |
| Estabelecer instrumentos de comunicação com a sociedade e de mobilização social, e promover ações para avaliação da percepção dos usuários e para promoção de educação ambiental. | Desenvolver programas de educação ambiental que promovam atividades visando à sensibilização da população para questões ligadas aos resíduos sólidos.                                | Curto    | Parcialmente implementada | Há educação ambiental nas escolas, mas não programa municipal permanente e abrangente.                  |
|                                                                                                                                                                                   | Informar a população sobre assuntos relacionados à gestão de resíduos sólidos e garantir sua participação em processos de tomada de decisão.                                         | Longo    | Parcialmente implementada | Há divulgação institucional, mas não mecanismo permanente de participação social setorial.              |
|                                                                                                                                                                                   | Conscientizar a população sobre questões relativas à diminuição da geração, reutilização e reciclagem de resíduos.                                                                   | Longo    | Parcialmente implementada | Há ações educativas, mas redução, reutilização e reciclagem ainda não estão consolidadas.               |
|                                                                                                                                                                                   | Possuir canais de comunicação com a população.                                                                                                                                       | Longo    | Implementada              | Há canais institucionais de comunicação e atendimento à população.                                      |
|                                                                                                                                                                                   | Obter respostas satisfatórias por meio de mecanismos de avaliação da percepção dos usuários.                                                                                         | Longo    | Não implementada          | Não foram identificadas pesquisas permanentes de satisfação específicas do serviço.                     |

Fonte: CISAB ZM, 2026.

A avaliação apresenta um cenário heterogêneo de implementação das proposições do PMSB anterior. Das 35 metas analisadas, quatro foram classificadas como implementadas, quinze como parcialmente implementadas, doze como não implementadas e quatro como não verificáveis. Os avanços mais consolidados concentram-se na coleta convencional da área urbana, na execução dos serviços de limpeza urbana, na disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário regularizado e na existência de canais institucionais de comunicação com a população.

Também foram identificados avanços parciais na ampliação da coleta convencional para a área rural, no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde da unidade pública, em determinados fluxos sujeitos à logística reversa, na instituição de mecanismo de cobrança dos serviços, na regularização ambiental e nas ações de educação ambiental. No

campo institucional, a integração de Caranaíba ao PIGIRS/CONDAPAV representa evolução do planejamento setorial, embora ainda permaneçam lacunas na regulamentação e na operacionalização de diferentes instrumentos previstos para a gestão integrada dos resíduos.

As principais lacunas concentram-se na inexistência de sistemas estruturados de coleta seletiva e compostagem, na ausência de mecanismos sistematizados de manutenção e registro das atividades, na gestão dos resíduos da construção civil e volumosos e na regulamentação de instrumentos relacionados aos grandes geradores, aos PGRS e à logística reversa. Persistem, ainda, pontos de descarte irregular e limitações no controle dos diferentes fluxos de resíduos.

A ocorrência de metas classificadas como não verificáveis evidencia, adicionalmente, limitações na produção e manutenção de informações gerenciais. A ausência de linhas de base, estudos gravimétricos, cadastros de geradores, registros quantitativos e indicadores impede aferir resultados associados à redução de recicláveis e orgânicos encaminhados à disposição final, ao atendimento dos grandes geradores, ao manejo de determinados resíduos específicos e à otimização das rotas de coleta.

Em síntese, embora tenham ocorrido avanços na prestação dos serviços convencionais e na disposição final dos resíduos sólidos urbanos, o diagnóstico evidencia que parcela significativa das proposições do PMSB anterior permanece parcial ou não implementada. As principais fragilidades estão associadas à recuperação de materiais, ao manejo de fluxos específicos, à regulamentação, ao controle operacional e à disponibilidade de informações para o acompanhamento sistemático do desempenho dos serviços.

A análise evidenciou um cenário marcado por baixo grau de execução das diretrizes originalmente propostas no PMSB do município, com predominância de ações classificadas como não implementadas ou parcialmente executadas. Observa-se que, embora tenham ocorrido avanços pontuais, persistem lacunas estruturais relevantes, notadamente na implantação da coleta seletiva, da compostagem e do sistema de logística reversa, no aprimoramento dos processos operacionais e das legislações municipais, bem como no planejamento da destinação final dos resíduos de construção civil e dos resíduos volumosos. Tal contexto indica fragilidades no processo de planejamento, execução e monitoramento das ações previstas, reforçando a necessidade de revisão das estratégias adotadas e de fortalecimento da gestão municipal no setor.

#### 8.4.4. Indicadores de Referência para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Caranaíba – MG

A utilização de indicadores de referência permite caracterizar de forma objetiva as condições atuais de prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, possibilitando avaliar aspectos relacionados ao nível de atendimento da população, à cobertura do serviço e ao desempenho operacional dos sistemas existentes.

O Quadro 57 apresenta a síntese dos indicadores de referência considerados para a análise do componente de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana em Caranaíba – MG. A seleção dos indicadores adotados observa as diretrizes estabelecidas pelas Normas de Referência nº 14 (Resolução ANA nº 276/2025), que trata, respectivamente, dos indicadores da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

**Quadro 57 – Indicadores de Referência para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana**

| Indicador | Definição                                                                        | Referência |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| RS01      | Cobertura de coleta de resíduos domésticos                                       | 4. IG01    |
| RS02      | Cobertura de coleta seletiva                                                     | 4. IG02    |
| RS03      | Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos                          | 4. IG03    |
| RS04      | Recuperação de resíduos sólidos urbanos                                          | 4. IG04    |
| RS05      | Recuperação de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos | 4. IG05    |
| RS06      | Continuidade do serviço de coleta de resíduos domésticos                         | 4. QES01   |
| RS07      | Cobertura do serviço de varrição pública                                         | 4. QES02   |
| RS08      | Continuidade do serviço de varrição pública                                      | 4. QES03   |
| RS09      | Capacidade utilizada das unidades de aterro sanitário                            | 4. QES04   |
| RS10      | Resolução de reclamações                                                         | 4. QES05   |
| RS11      | Recuperação de materiais recicláveis secos                                       | 4. QES06   |
| RS12      | Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos                      | 4. QES07   |
| RS13      | Recuperação de biogás a partir dos resíduos sólidos urbanos                      | 4. QES08   |

Fonte: NR 14 (ANA, 2025).

Os valores apurados para esses indicadores estabelecem um cenário de referência para o componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, permitindo avaliar o desempenho atual do sistema e identificar eventuais lacunas na prestação do serviço. A partir dessa linha de base, será possível orientar a definição de metas progressivas de melhoria e ampliação do atendimento, bem como subsidiar a priorização de programas, projetos e ações estruturantes no âmbito do plano revisado. Nos tópicos seguintes apresenta-se o cálculo dos indicadores de referência para os serviços de manejo de

resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana do município de Caranaíba. Os indicadores RS01, RS02, RS03, RS04 e RS05 estão relacionados à gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, já os indicadores RS06, RS07, RS08, RS09, RS10, RS11, RS12 e RS13 estão relacionados à qualidade e eficiência desses serviços.

Tomando como base o ano de 2024 para cálculo dos indicadores, com informações obtidas a partir do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) e de dados fornecidos diretamente pelo Município, o Quadro 58 apresenta a síntese dos resultados relativos aos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana. As métricas de cálculo e as variáveis utilizadas encontram-se detalhadas no Apêndice 2.

**Quadro 58 – Indicadores de Referência para manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Caranaíba**

| Indicador                                                                               | Unidade         | Valor | Referência | Avaliação                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| RS01 - Cobertura de coleta de resíduos domésticos                                       | %               | N/D   | ≥ 90%      |    |
| RS02 - Cobertura de coleta seletiva                                                     | %               | 0     | ≥ 70%      |    |
| RS03 - Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos                          | %               | 0     | 0%         |   |
| RS04 - Recuperação de resíduos sólidos urbanos                                          | %               | 0     | ≥ 30%      |  |
| RS05 - Recuperação de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos | %               | 1,0   | ≥ 75%      |  |
| RS06 - Continuidade do serviço de coleta de resíduos domésticos                         | %               | N/D   | N/D        |  |
| RS07 - Cobertura do serviço de varrição pública                                         | %               | N/D   | N/D        |  |
| RS08 - Continuidade do serviço de varrição pública                                      | %               | N/D   | N/D        |  |
| RS09 - Capacidade utilizada das unidades de aterro sanitário                            | %               | N/D   | N/D        |  |
| RS10- Resoluções de Reclamações                                                         | %               | N/D   | N/D        |  |
| RS11 - Recuperação de materiais recicláveis secos                                       | %               | 0     | N/D        |  |
| RS12 - Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos                      | %               | 0     | N/D        |  |
| RS13 - Recuperação de biogás a partir dos resíduos sólidos urbanos                      | m³ por tonelada | 0     | N/D        |  |

Legenda: N/D = não disponível;  = Atende ao valor de referência;  = Não atende, próximo ao valor de referência;  = Não atende, situação crítica;  = Não avaliado.

Fonte: CISAB ZM, 2026.

A análise dos resultados deve considerar uma limitação relevante quanto à disponibilidade e sistematização das informações municipais. Parte dos indicadores previstos não pôde ser calculada em razão da ausência de registros específicos sobre cobertura, continuidade, varrição, reclamações e outros aspectos operacionais. Essa condição restringe a avaliação quantitativa do desempenho atual dos serviços e aponta

para a necessidade de aprimoramento das rotinas de coleta, registro e consolidação de dados.

No que se refere à cobertura da coleta de resíduos domésticos, o indicador RS01 não pôde ser calculado conforme a metodologia adotada, uma vez que o Município não dispõe de registro sistematizado da quantidade de domicílios existentes atendidos pelo serviço. Entretanto, informações secundárias levantadas a partir do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024), apresentadas no item 8.4.2 deste Produto, indicam que 62,3% dos domicílios ocupados de Caranaíba são atendidos por serviço de coleta de resíduos. Informações repassadas pelo Município indicam ainda cobertura de 100% na sede municipal, sugerindo que as principais lacunas de atendimento se concentram nas localidades rurais.

O indicador de cobertura da coleta seletiva (RS02) apresenta valor nulo, uma vez que o Município não dispõe de sistema estruturado de coleta seletiva. Essa condição também se reflete nos indicadores de recuperação de resíduos sólidos urbanos (RS04) e de recuperação de materiais recicláveis secos (RS11), ambos com resultado igual a 0%, indicando inexistência de recuperação sistematizada dos materiais recicláveis coletados.

Quanto à disposição final dos resíduos sólidos urbanos, o indicador RS03 apresenta resultado de 0%, atendendo ao valor de referência adotado e indicando que os resíduos sob responsabilidade do serviço municipal são encaminhados para disposição final ambientalmente adequada. O Município não possui aterro sanitário próprio, realizando a destinação dos resíduos coletados em aterro sanitário contratado.

O indicador de recuperação de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos (RS05) apresenta resultado de apenas 1,0%, significativamente inferior ao valor de referência de 75%. Isso significa que, para cada R\$ 100,00 de despesa incorrida com a prestação do serviço, aproximadamente R\$ 1,00 é recuperado por meio da receita específica arrecadada. O resultado demonstra forte dependência de outras fontes municipais para o custeio do serviço e indica a necessidade de revisão do instrumento de cobrança, de forma a ampliar progressivamente sua capacidade de recuperação dos custos e contribuir para a sustentabilidade econômico-financeira da prestação.

Os indicadores de continuidade da coleta domiciliar (RS06), cobertura e continuidade da varrição pública (RS07 e RS08), capacidade utilizada das unidades de aterro sanitário (RS09) e resolução de reclamações (RS10) não puderam ser calculados

em razão da ausência de informações sistematizadas. A indisponibilidade desses indicadores não representa, necessariamente, ausência dos respectivos serviços ou ocorrências, mas limita a capacidade de mensuração de seu desempenho e reforça a necessidade de estruturação de uma base municipal de dados operacionais.

No que se refere ao aproveitamento dos resíduos, o índice de recuperação da fração orgânica (RS12) também apresenta resultado nulo, indicando inexistência de recuperação sistematizada dos resíduos orgânicos por meio de compostagem ou outras formas de valorização. Da mesma forma, o indicador de recuperação de biogás (RS13) registra valor igual a zero, situação compatível com o fato de o Município não possuir unidade própria de disposição final com sistema de captação e aproveitamento energético de biogás.

De maneira geral, os indicadores revelam como principais desafios do componente de resíduos sólidos e limpeza urbana em Caranaíba a ampliação da cobertura da coleta nas áreas rurais, a implantação de mecanismos de coleta seletiva e recuperação de materiais, o fortalecimento da sustentabilidade econômico-financeira do serviço e a melhoria da sistematização das informações operacionais. Ao mesmo tempo, destaca-se positivamente a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos coletados.

## Referências

ABNT – Associação brasileira de normas técnicas – NBR 10004 – 1: **Requisitos de classificação**. Rio de Janeiro/RJ. ABNT, 2024.

ABNT – Associação brasileira de normas técnicas – NBR 10004 – 2: **Sistema geral de classificação de resíduos (SGCR)**. Rio de Janeiro/RJ. ABNT, 2024.

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 1979.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências (Estatuto da Cidade)**. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Nº 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Diário Oficial da União, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico**. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

BRASIL. Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. **Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 222, de 28 de março de 2018. **Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).** Brasília: Diário Oficial da União, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde - Funasa. **Termo de referência para elaboração de plano municipal de saneamento básico.** Brasília: Funasa, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Funasa. **Programa Nacional de Saneamento Rural.** Brasília: Funasa, 2019. 260p.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB.** Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 2019. 240p.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Brasília: Diário Oficial da União, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Diário Oficial da União, Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021. **Aprova a Norma de Referência nº 1, que dispõe sobre o conteúdo mínimo dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e sobre a cobrança pela prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos.** Brasília: ANA, 2021.

BRASIL. Lei nº 14.898, de 13 de junho de 2024. **Institui diretrizes para a Tarifa Social de Água e Esgoto em âmbito nacional.** Brasília: Diário Oficial da União, 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. Resolução ANA nº 192, de 8 de maio de 2024. **Aprova a Norma de Referência nº 08/2024, que dispõe sobre metas progressivas de universalização de abastecimento de água e esgotamento sanitário, indicadores de acesso e sistema de avaliação.** Brasília: ANA, 2024.

BRASIL. ANA. Resolução ANA nº 211, de 19 de setembro de 2024. **Aprova a Norma de Referência nº 09/2024, que dispõe sobre indicadores operacionais da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.** Brasília: ANA, 2024.

BRASIL. ANA. Resolução ANA nº 276, de 18 de dezembro de 2025. **Aprova a Norma de Referência nº 14/2025, que dispõe sobre indicadores da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos.** Brasília: ANA, 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. **Sistemas de Custos Referenciais de Obras - SICRO.** 2025.

BRASIL. Caixa Econômica Federal. **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI.** Brasília, DF: Caixa Econômica Federal, 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SINISA.** Brasília: Ministério das Cidades, 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Vigiaqua.** Brasília: Ministério da Saúde, 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas – SIVEP-DDA.** Brasília: Ministério da Saúde, 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde – SIH/SUS.** Brasília: Ministério da Saúde, 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES.** Brasília: Ministério da Saúde, 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome – MDS. **Relatório de Programas e Ações.** Brasília: MDS, 2026.

CARANAÍBA (MG). Lei Complementar nº 593, de 19 de setembro de 2006. **Institui o Código de Posturas do Município de Caranaíba, estabelecendo medidas de polícia administrativa e as normas necessárias para as relações entre a população e a administração municipal.** Caranaíba: Câmara Municipal, 2006.

CARANAÍBA (MG). Lei Complementar nº 860, de 2018. **Institui o Código Tributário do Município de Caranaíba.** Caranaíba: Câmara Municipal, 2018.

CARANAÍBA (MG). Lei Municipal nº 872, de 17 de abril de 2019. **Autoriza o Município de Caranaíba a integrar formalmente o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS/CONDAPAV) e dá outras providências.** Caranaíba: Câmara Municipal, 2019.

CARANAÍBA (MG). Lei Municipal nº 1.005, de 2024. **Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico de Caranaíba.** Caranaíba: Câmara Municipal, 2024.

CARANAÍBA (MG). Lei Municipal nº 1.008, de 2024. **Institui normas para o uso e o parcelamento do solo urbano do Município de Caranaíba.** Caranaíba: Câmara Municipal, 2024.

CARANAÍBA (MG). Lei Municipal nº 1.048, de 10 de dezembro de 2025. **Cria o Departamento Municipal de Água e Esgoto – DEMA E dá outras providências.** Caranaíba: Câmara Municipal, 2025.

CLIMATEMPO. **Médias e histórico climatológico de Caranaíba – MG.** [S.l.]: Climatempo, 2025.

CONSÓRCIO DE DESENVOLVIMENTO DA MICRORREGIÃO DO ALTO PARAÓPEBA E VERTENTES – CONDAPAV. **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS.** Elaboração: Fundação Israel Pinheiro (FIP/URC). [S.l.]: CONDAPAV, 2014.

COSTA; DIAS; OLIVEIRA. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAIs). In: GOMES, Uende A. F.; PENA, João L.; QUEIROZ, Josiane, T. M. (Org.). Dicionário de saneamento básico: pilares para uma gestão participativa nos municípios. Belo Horizonte: Projeto SanBas, 2022.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Metodologia de projeção populacional para áreas urbanas e rurais: Minas Gerais.** Belo Horizonte: FJP, 2019.

GOMES, Uende A. F.; PENA, João L.; QUEIROZ, Josiane, T. M. **Dicionário de saneamento básico: pilares para uma gestão participativa nos municípios**. Belo Horizonte: Projeto SanBas, 2022.

HELLER, Léo. **Os direitos humanos à água e ao saneamento**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

INSTITUTO RODA EDUCATIVA. **Índice de Oportunidades da Educação Básica – Ioeb**. [S.l.]: Roda Educativa, 2025.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº 232, de 27 de fevereiro de 2019. **Dispõe sobre o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR-MG**. Belo Horizonte: COPAM, 2019.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG. Deliberação Normativa CERH-MG nº 88, de 15 de dezembro de 2023. **Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água superficiais da Circunscrição Hidrográfica do Rio Piranga**. Belo Horizonte: CERH-MG, 2023.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – PIRH Doce**. Belo Horizonte: IGAM, 2023.

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Circunscrição Hidrográfica do Rio Piranga (DO1) – PDRH Piranga 2023–2042**. Belo Horizonte: IGAM, 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade. **Sistema de Custos e Orçamentos Referenciais de Obras e Serviços de Engenharia do Estado de Minas Gerais – SINCOR-MG**. Belo Horizonte: SEINFRA, 2025.

UHLEIN, A.; ALVARENGA, C. J. S.; DARDENNE, M. A.; TROMPETTE, R. R. The glaciogenic Jequitai Formation, southeastern Brazil. In: ARNAUD, E.; HALVERSON, G. P.; SHIELDS-ZHOU, G. (Ed.). **The Geological Record of Neoproterozoic Glaciations**. London: Geological Society, London, Memoirs, v. 36, 2011. p. 541-546. DOI: <https://doi.org/10.1144/M36.51>.

UNITED NATIONS - UN. **The human right to water and sanitation: A/RES/64/292.** United Nations, 2010, 3p.

UN. **The human rights to safe drinking water and sanitation: A/RES/70/169.** United Nations, 2015a. 6p.

UN. **Transforming Our World: the 2030 agenda sustainable development - A/RES/70/1.** United Nations, 2015b. 41p.

VON SPERLING, Marcos. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Editora UFMG. 4a ed. 2014.

## **Apêndice 1 – Relação das DRSAI analisadas no município de Caranaíba – MG**

**Quadro 59 – Relação das DRSAI analisadas no município de Caranaíba – MG**

| <b>Nome da Doença ou Grupo</b>                            | <b>CID-10</b>     | <b>Forma de Transmissão</b>                        |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------|
| Cólera                                                    | A00               | Doenças de transmissão feco-oral                   |
| Febres tifóide e paratífóide                              | A01               |                                                    |
| Shigelose (disenteria bacilar)                            | A03               |                                                    |
| Amebíase                                                  | A06               |                                                    |
| Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível | A09               |                                                    |
| Outras doenças infecciosas intestinais                    | A02–A04           |                                                    |
| Leptospirose ictero-hemorrágica                           | A27.0             | Doenças transmitidas através do contato com a água |
| Outras formas de leptospirose                             | A27.8             |                                                    |
| Leptospirose não especificada                             | A27.9             |                                                    |
| Esquistossomose                                           | B65               |                                                    |
| Restante de outras doenças bacterianas                    | A30–A49 (parcial) | Categoria variável (fecó-oral / higiene / contato) |
| Tracoma                                                   | A71               | Doenças relacionadas com a higiene                 |
| Restante de outras doenças virais                         | B25–B34 (parcial) |                                                    |
| Outras doenças infecciosas e parasitárias                 | B65–B83 (parcial) | Geo-helmintíases e teníases                        |

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

## Apêndice 2 - Indicadores de Referência

**Quadro 60 – Indicadores de Referência para abastecimento de água**

| Indicador                                                            | Definição                                                                                                                                                                                                                                            | Fórmula de Cálculo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Unidade                                 | Variáveis                                                                                   | Valor  | Unidade    | Referência  |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|-------------|
| AA01 - Índice de atendimento de abastecimento de água                | Percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de abastecimento de água, ou com solução alternativa de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional.                                             | $AA01 = \left[ \frac{\left( \text{quantidade de economias residenciais ativas de água} + \text{quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água} \right) \times 100}{\text{Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes}} \right]$                                                                                                                                                                                                                                               | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes                                   | 1057   | Domicílios | Estimativa  |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade de Domicílios Residenciais com Solução Alternativa de água                       | 0      | Domicílios | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade Economias Residenciais Ativas de Água                                            | 1072   | Economias  | SINISA 2025 |
| AA02 - Índice de atendimento de abastecimento de água na área urbana | Percentual de domicílios residenciais ocupados na área urbana atendidos com rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional.                               | $AA02 = \left[ \frac{\left( \text{quantidade de economias residenciais urbanas ativas de água} + \text{quantidade de domicílios residenciais urbanas com solução alternativa de água} \right) \times 100}{\text{Quantidade de domicílios urbanos residenciais ocupados existentes}} \right]$                                                                                                                                                                                                                       | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de Domicílios Residenciais Urbanos Ocupados Existentes                           | 453    | Domicílios | Estimativa  |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade de Domicílios Residenciais com Solução Alternativa de Água - Área Urbana         | 0      | Domicílios | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade Economias Residenciais Ativas de Água - Área Urbana                              | 646    | Economias  | SINISA 2025 |
| AA03 - Índice de atendimento de abastecimento de água na área rural  | Percentual de domicílios residenciais ocupados na área rural atendidos com rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional.                                | $AA03 = \left[ \frac{\left( \text{quantidade de economias residenciais rurais ativas de água} + \text{quantidade de domicílios residenciais rurais com solução alternativa de água} \right) \times 100}{\text{Quantidade de domicílios rurais residenciais ocupados existentes}} \right]$                                                                                                                                                                                                                          | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de Domicílios Residenciais Rurais Ocupados Existentes                            | 604    | Domicílios | Estimativa  |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade de Domicílios Residenciais com Solução Alternativa de Água - Área Rural          | 0      | Domicílios | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade Economias Residenciais Ativas de Água - Área Rural                               | 426    | Economias  | SINISA 2025 |
| AA04 - Índice de cobertura de abastecimento de água                  | Percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional. | $AA04 = \left[ \frac{\left( \text{quantidade de economias residenciais e não residenciais ativas de água} + \text{quantidade de economias residenciais e não residenciais inativas de água} + \text{quantidade de economias residenciais e não residenciais factíveis de água} + \text{quantidade de domicílios residenciais e não residenciais com solução alternativa de água} \right) \times 100}{\text{Quantidade de domicílios residenciais e não residenciais ocupados ou não ocupados existentes}} \right]$ | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de Domicílios Residenciais e Não Residenciais Ocupados e não ocupados existentes | 1497   | Domicílios | Estimativa  |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade de Domicílios Residenciais com solução alternativa de água                       | 0      | Domicílios | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade de Economias Residenciais e Não Residenciais Ativas de Água                      | 1072   | Economias  | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade de Economias Residenciais e Não Residenciais Inativas de Água                    | 10     | Economias  | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Quantidade de Economias Residenciais e Não Residenciais Factíveis de Água                   | 0      | Economias  | SINISA 2025 |
| AA05 - Índice de perdas de água na distribuição por ligação          | Índice de perdas de água por ligação no sistema de distribuição de água.                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | L/lig.x dia; Sentido: Menor, melhor.    | Volume de água produzido                                                                    | 143,23 | x 1.000 m³ | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         | Volume de água tratado importado                                                            | 0      | x 1.000 m³ | SINISA 2025 |



|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                                                                        |        |             |             |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-------------|
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           | $AA05 = \left[ \frac{\left( \frac{\text{volume de água produzido} + \text{volume de água tratado importado} - \text{volume de água autorizado não cobrado} - \text{volume de água consumido} - \text{volume de água tratada exportado}}{\text{média de ligações ativas de água no ano de referência e no ano anterior}} \right) \times 1.000.000}{365} \right]$ |                                                     | Volume de água autorizado não cobrado                                  | 10     | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Volume de água consumido                                               | 105,15 | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Volume de água tratado exportado                                       | 0      | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Quantidade de ligações ativas de água no ano de referência (2024)      | 768    | Ligações    | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Quantidade de ligações ativas de água no ano anterior (2023)           | 1470   | Ligações    | SINISA 2024 |
| AA06 - Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido | Percentual das amostras analisadas, realizadas de acordo com o plano de amostragem, que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo Ministério da Saúde para o parâmetro de coliformes totais. | $AA06 = \left[ \left( \frac{\text{quantidade de amostras com resultado dentro do padrão}}{\text{quantidade de amostras analisadas}} \right) \times 100 \right]$                                                                                                                                                                                                 | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor.             | Quantidade de Amostras com resultados dentro do padrão                 | 11     | Amostras    | SIAGUA      |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Quantidade de Amostras analisadas                                      | 22     | Amostras    | SIAGUA      |
| AA07 - Índice de atendimento de abastecimento de água na área rural            | Economias ativas afetadas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água.                                                                                                          | $AA07 = \left[ \left( \frac{\text{quantidade de economias ativas atingidas por paralizações} + \text{quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas}}{\text{média de ligações ativas de água no ano de referência e no ano anterior}} \right) \times 100 \right]$                                                                       | Percentual; Sentido: Menor, melhor.                 | Quantidade de Economias ativas atingidas por paralizações              | 711    | Economias   | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Quantidade de Economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas | 711    | Economias   | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Quantidade de ligações ativas de água no ano de referência (2024)      | 768    | Ligações    | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Quantidade de ligações ativas de água no ano anterior (2023)           | 1470   | Ligações    | SINISA 2024 |
| AA08 - Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado de água       | Fração do volume de água disponibilizado para distribuição que é registrado por meio de micromedição.                                                                                                     | $AA08 = \left[ \left( \frac{\text{volume de água micromedido}}{\text{volume de água produzido} + \text{volume de água tratado importado} - \text{volume de água tratado exportado} - \text{volume de água autorizado não cobrado}} \right) \times 100 \right]$                                                                                                  | Percentual; Sentido: Maior, melhor.                 | Volume de água micromedido                                             | 0      | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Volume de água produzido                                               | 143,23 | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Volume de água tratado importado                                       | 0      | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Volume de água tratada exportado                                       | 0      | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Volume de água autorizado não cobrado                                  | 10     | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
| AA09 - Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado de água       | Percentual do volume de água disponibilizado para distribuição que é registrado por meio de macromedidores permanentes.                                                                                   | $AA09 = \left[ \left( \frac{\text{volume de água macromedido} - \text{volume de água tratada exportada}}{\text{volume de água produzido} + \text{volume de água tratado importado} - \text{volume de água tratado exportado}} \right) \times 100 \right]$                                                                                                       | Percentual; Sentido: Maior, melhor.                 | Volume de água macromedido                                             | 0      | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Volume de água produzido                                               | 143,23 | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Volume de água tratado importado                                       | 0      | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Volume de água tratada exportado                                       | 0      | x 1.000 m³  | SINISA 2025 |
| AA10 - Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água             | Quantidade de reclamações referentes aos serviços de abastecimento de água a cada 100 economias ativas de água.                                                                                           | $AA10 = \left[ \left( \frac{\text{quantidade de reclamações dos serviços de abastecimento de água}}{\text{média de economias ativas de água no ano de referência e no ano anterior}} \right) \times 100 \right]$                                                                                                                                                | Reclamações/ 100 economias; Sentido: Menor, melhor. | Quantidade de Reclamações dos serviços de abastecimento de água        | 7      | Reclamações | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Quantidade de economias ativas de água no ano de referência (2024)     | 1072   | Economias   | SINISA 2025 |
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | Quantidade de economias ativas de água no ano anterior (2023)          | 1470   | Economias   | SINISA 2024 |

**Quadro 61 – Indicadores de Referência para Esgotamento Sanitário**

| Indicador                                                            | Definição                                                                                                                                                                                                                                                       | Fórmula de Cálculo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Unidade                                 | Variáveis                                                                                   | Valor | Unidade    | Referência  |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|-------------|
| ES01 - Índice de atendimento por rede coletora de esgoto             | Percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos por rede pública de esgotamento sanitário, em relação ao total de domicílios residenciais ocupados não atendidos por soluções alternativas adequadas.                                                  | $ES01 = \left[ \frac{(quantidade\ de\ economias\ residenciais\ ativas\ de\ esgoto) \times 100}{(quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ ocupados\ existentes - quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ com\ solução\ alternativa\ de\ esgoto)} \right]$                                                                                                                                | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes                                   | 1057  | Domicílios | Estimativa  |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         | Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto                                       | 663   | Economias  | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         | Domicílios Residenciais com Solução Alternativa de esgoto                                   | 0     | Domicílios | SINISA 2025 |
| ES02 - Índice de atendimento por tratamento de esgoto                | Percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de esgotamento sanitário seguida de tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional.                | $ES02 = \left[ \frac{\left( \frac{quantidade\ de\ economias\ residenciais\ com\ tratamento\ de\ esgoto + quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ com\ solução\ alternativa\ de\ esgoto}{quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ ocupados\ existentes} \right) \times 100}{Quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ ocupados\ existentes} \right]$                                     | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de domicílios residenciais ocupados existentes                                   | 1057  | Domicílios | Estimativa  |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         | Quantidade de economias residenciais com tratamento de esgoto                               | 0     | Economias  | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         | Domicílios Residenciais com Solução Alternativa de esgoto                                   | 0     | Domicílios | SINISA 2025 |
| ES03 - Índice de atendimento por tratamento de esgoto na área urbana | Percentual de domicílios residenciais ocupados na área urbana atendidos com rede pública de esgotamento sanitário seguida de tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional. | $ES03 = \left[ \frac{\left( \frac{quantidade\ de\ economias\ residenciais\ urbanas\ com\ tratamento\ de\ esgoto + quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ urbanas\ com\ solução\ alternativa\ de\ esgoto}{quantidade\ de\ domicílios\ urbanos\ residenciais\ ocupados\ existentes} \right) \times 100}{Quantidade\ de\ domicílios\ urbanos\ residenciais\ ocupados\ existentes} \right]$ | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de domicílios residenciais urbanos ocupados existentes                           | 453   | Domicílios | Estimativa  |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         | Quantidade de economias residenciais urbanas com tratamento de esgoto                       | 0     | Economias  | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         | Domicílios Residenciais com Solução Alternativa de esgoto                                   | 0     | Domicílios | SINISA 2025 |
| ES04 - Índice de atendimento por tratamento de esgoto na área rural  | Percentual de domicílios residenciais ocupados na área rural atendidos com rede pública de esgotamento sanitário seguida de tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional.  | $ES04 = \left[ \frac{\left( \frac{quantidade\ de\ economias\ residenciais\ rurais\ com\ tratamento\ de\ esgoto + quantidade\ de\ domicílios\ residenciais\ rurais\ com\ solução\ alternativa\ de\ esgoto}{quantidade\ de\ domicílios\ rurais\ residenciais\ ocupados\ existentes} \right) \times 100}{Quantidade\ de\ domicílios\ rurais\ residenciais\ ocupados\ existentes} \right]$     | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de domicílios residenciais rurais ocupados existentes                            | 604   | Domicílios | Estimativa  |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         | Quantidade de economias residenciais rurais com tratamento de esgoto                        | 0     | Economias  | SINISA 2025 |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                         | Quantidade Domicílios Residenciais com Solução Alternativa de esgoto                        | 0     | Domicílios | SINISA 2025 |
| ES05 - Índice de cobertura do esgotamento sanitário                  | Percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por                                                                                                                                                                | $ES05 = \left[ \left( \frac{quantidade\ de\ amostras\ com\ resultado\ dentro\ do\ padrão\ na\ saída\ do\ tratamento}{quantidade\ de\ amostras\ analisadas} \right) \times 100 \right]$                                                                                                                                                                                                     | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de Domicílios Residenciais e Não Residenciais Ocupados e não ocupados existentes | 1497  | Domicílios | Estimativa  |



|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                           |     |             |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------|-------------|
|                                                                                                                            | rede pública com tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional.                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Quantidade de Domicílios Residenciais com solução alternativa de esgoto                   | 0   | Domicílios  | SINISA 2025 |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Quantidade de Economias Residenciais e Não Residenciais Ativas com tratamento de esgoto   | 0   | Economias   | SINISA 2025 |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Quantidade de Economias Residenciais e Não Residenciais Inativas com tratamento de esgoto | 0   | Economias   | SINISA 2025 |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Quantidade de Economias Residenciais e Não Residenciais Factíveis de tratamento de esgoto | 0   | Economias   | SINISA 2025 |
| ES06 - Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio – DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido | Percentual das amostras analisadas realizadas de acordo com o plano de amostragem que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos para o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO <sub>5,20</sub> ) na saída do sistema de tratamento. | $ES06 = \left[ \left( \frac{\text{quantidade de amostras com resultado dentro do padrão na saída do tratamento}}{\text{quantidade de amostras analisadas}} \right) \times 100 \right]$                                       | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor.       | Quantidade de Amostras com resultados dentro do padrão na saída do tratamento             | 0   | Amostras    | DEMAE 2026  |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Quantidade de Amostras analisadas                                                         | 0   | Amostras    | DEMAE 2026  |
| ES07 - Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário                                                         | Quantidade de reclamações por extravasamentos anuais por extensão de rede coletora de esgoto.                                                                                                                                                                                                                              | $ES07 = \left[ \left( \frac{\text{quantidade de reclamações de extravasamento de esgoto registrado}}{\text{média da extensão da rede pública de esgotamento sanitário no ano de referência e ano anterior}} \right) \right]$ | Registros/km de rede; Sentido: Menor, melhor. | Quantidade de Reclamações de extravasamento de esgoto registrado                          | 100 | Reclamações | Estimativa  |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Extensão da rede pública de esgotamento sanitário no ano anterior (2023)                  | 10  | Km          | SINISA 2024 |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Extensão da rede pública de esgotamento sanitário no ano de referência (2024)             | 8   | Km          | SINISA 2025 |
| ES08 - Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto                                                    | Tempo despendido desde o registro de reclamação do usuário até a efetiva reparação do extravasamento de esgoto.                                                                                                                                                                                                            | $ES08 = \left[ \left( \frac{\text{tempo total de reparos de extravasamentos de esgotos}}{\text{quantidade de extravasamentos de esgoto reparados}} \right) \right]$                                                          | Horas/reparos; Sentido: Menor, melhor.        | Tempo total de reparos de extravasamento de esgotos                                       | 45  | Horas       | SINISA 2025 |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |                                               | Extravasamentos de esgotos reparados                                                      | 80  | Reparos     | SINISA 2025 |



|                                                                    |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |                                                                      |     |             |             |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----|-------------|-------------|
| ES09 - Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário | Quantidade de reclamações referentes aos serviços de esgotamento sanitário a cada 100 economias ativas de esgoto. | $ES09 = \left[ \left( \frac{\text{quantidade de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário}}{\text{média de economias ativas de esgoto no ano de referência e no ano anterior}} \right) \times 100 \right]$ | Reclamações/100 economias ativas;<br>Sentido: Menor, melhor. | Quantidade de Reclamações dos serviços de esgotamento sanitário      | 100 | Reclamações | SINISA 2025 |
|                                                                    |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |                                                              | Quantidade de economias ativas de esgoto no ano de referência (2024) | 0   | Economias   | SINISA 2025 |
|                                                                    |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |                                                              | Quantidade de economias ativas de esgoto no ano anterior (2023)      | 0   | Economias   | SINISA 2024 |

Fontes: Resolução ANA nº 192, de 2024; Resolução ANA nº 211, de 2024; Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA, 2025); Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024); Legenda: N/D = não disponível.

**Quadro 62 – Indicadores de Referência para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais**

| Indicador                                                                             | Definição                                                                                                                                           | Fórmula de Cálculo                                                                                                                                                                                                            | Unidade                                                         | Variáveis                                                                       | Valor | Unidade     | Referência  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------------|
| DR01 - Índice de domicílios sujeitos a risco de inundação na área urbana do município | Percentual de domicílios sujeitos a risco de inundação na área urbana do município.                                                                 | $DR01 = \left[ \left( \frac{\text{quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação na área urbana}}{\text{quantidade de domicílios existentes na área urbana}} \right) \times 100 \right]$                              | Percentual (%);<br>Sentido: Menor, melhor.                      | Quantidade de Domicílios sujeitos a risco de inundação na área urbana           | 20    | Domicílios  | Estimativa  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                 | Quantidade de Domicílios existentes na área urbana                              | 641   | Domicílios  | Estimativa  |
| DR02 - Índice de edificações sujeitas a risco de deslizamento de terras no município  | Percentual de domicílios sujeitas a risco de deslizamento de terras no município                                                                    | $DR02 = \left[ \left( \frac{\text{Edificações sujeitas a risco de deslizamento de terras}}{\text{Domicílios existentes}} \right) \times 100 \right]$                                                                          |                                                                 | Edificações sujeitas a risco de deslizamento de terras                          | 0     | Domicílios  | Estimativa  |
|                                                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                 | Domicílios existentes                                                           | 1497  | Domicílios  | Estimativa  |
| DR03 - Índice de vias públicas com redes de águas pluviais na área urbana             | Percentual de vias públicas com redes de águas pluviais subterrâneas na área urbana do município.                                                   | $DR03 = \left[ \left( \frac{\text{Extensão total de vias públicas urbanas com redes de água pluviais subterrâneas}}{\text{Extensão total de vias públicas com e sem pavimentação na área urbana}} \right) \times 100 \right]$ | Percentual (%);<br>Sentido: Maior, melhor.                      | Extensão total de vias públicas urbanas com redes de água pluviais subterrâneas | 4,5   | km          | SINISA 2025 |
|                                                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                 | Extensão total de vias públicas com e sem pavimentação na área urbana           | 8,2   | km          | SINISA 2025 |
| DR04 - Índice de reclamações dos serviços de drenagem de águas pluviais               | Quantidade de reclamações referentes aos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas a cada 100 domicílios ocupados na área urbana do município. | $DR04 = \left[ \left( \frac{\text{Quantidade de Reclamações dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas}}{\text{Quantidade de Domicílios urbanos ocupados no ano de referência}} \right) \times 100 \right]$           | Reclamações/100 domicílios ocupados;<br>Sentido: Menor, melhor. | Quantidade de Reclamações dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas    | N/D   | Reclamações | N/D         |
|                                                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                 | Quantidade de Domicílios urbanos ocupados no ano de referência                  | 453   | Domicílios  | Estimativa  |

Fontes: Resolução ANA nº 276, de 2025. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA, 2025); Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024); Legenda: N/D= não disponível.

**Quadro 63 – Indicadores de Referência para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

| Indicador                                         | Definição                                                                                                                                                                      | Fórmula de Cálculo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Unidade                                                            | Variáveis                                                                                                                     | Valor | Unidade          | Referência  |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------|-------------|
| RS01 - Cobertura de coleta de resíduos domésticos | Percentual dos domicílios atendidos com o serviço de coleta de resíduos domésticos e equiparados de acordo com os parâmetros definidos pela entidade reguladora infranacional. | $RS01 = \left( \frac{\text{Domicílios cobertos pelo serviço de coleta porta a porta} + \text{Domicílios cobertos pelo serviço de coleta ponto a ponto} + \text{Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta porta a porta} + \text{Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta ponto a ponto}}{\text{Domicílios existentes} + \text{Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos}} \right) \times 100$                                     | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor; Valor de referência: ≥ 90% | Quantidade de Domicílios cobertos pelo serviço de coleta porta a porta                                                        | N/D   | Domicílios       | -           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Domicílios cobertos pelo serviço de coleta ponto a ponto                                                        | N/D   | Domicílios       | -           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta porta a porta          | N/D   | Estabelecimentos | -           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta ponto a ponto          | N/D   | Estabelecimentos | -           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Domicílios existentes                                                                                           | 1497  | Domicílios       | SINISA 2025 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos                                                        | N/D   | Estabelecimentos | -           |
| RS02 - Cobertura de coleta seletiva               | Percentual dos domicílios atendidos com o serviço de coleta seletiva de acordo com os parâmetros definidos pela entidade reguladora infranacional                              | $RS02 = \left( \frac{\text{Domicílios cobertos pelo serviço de coleta seletiva porta a porta} + \text{Domicílios cobertos pelo serviço de coleta seletiva ponto a ponto} + \text{Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta seletiva porta a porta} + \text{Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta seletiva ponto a ponto}}{\text{Domicílios existentes} + \text{Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos}} \right) \times 100$ | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor; Valor de referência: ≥ 70% | Quantidade de Domicílios cobertos pelo serviço de coleta seletiva porta a porta                                               | N/D   | Domicílios       | -           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Domicílios cobertos pelo serviço de coleta seletiva ponto a ponto                                               | N/D   | Domicílios       | -           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta seletiva porta a porta | N/D   | Estabelecimentos | -           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos cobertos pelo serviço de coleta seletiva ponto a ponto | N/D   | Estabelecimentos | -           |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Domicílios existentes                                                                                           | 1497  | Domicílios       | SINISA 2025 |
|                                                   |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    | Quantidade de Estabelecimentos com resíduos equiparados aos domésticos                                                        | N/D   | Estabelecimentos | -           |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |                                                                                          |            |           |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------------|
| RS03 - Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos                          | Percentual dos resíduos sólidos urbanos coletados que são destinados de forma inadequada, ou seja, para lixões ou vazadouros, aterros controlados ou outros locais que não atendam às normas ambientais e sanitárias vigentes | $RS03 = \left[ \left( \frac{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados e com disposição final inadequada}}{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados}} \right) \times 100 \right]$                | Percentual (%); Sentido: Menor, melhor.                                  | Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados e com disposição final inadequada | 0          | Toneladas | Prefeitura 2025 |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          | Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados                                   | 199,30     | Toneladas | SINISA 2025     |
| RS04 - Recuperação de resíduos sólidos urbanos                                          | Percentual da quantidade de resíduos sólidos urbanos recuperados em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados.                                                                                         | $RS04 = \left[ \left( \frac{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos recuperados}}{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados}} \right) \times 100 \right]$                                                | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor; Valor de referência: $\geq 30\%$ | Quantidade total de resíduos sólidos urbanos recuperados                                 | 0          | Toneladas | Prefeitura 2025 |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          | Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados                                   | 199,30     | Toneladas | SINISA 2025     |
| RS05 - Recuperação de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos | Percentual das despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos cobertas pela receita operacional direta.                                                                                                    | $RS05 = \left[ \left( \frac{\text{Receita operacional direta do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos}}{\text{Total de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos}} \right) \times 100 \right]$ | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor; Valor de referência: $\geq 75\%$ | Receita operacional direta do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos      | 3722,78    | R\$       | Prefeitura 2025 |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          | Total de despesas do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos               | 371.983,12 | R\$       | Prefeitura 2025 |
| RS06 - Continuidade do serviço de coleta de resíduos domésticos                         | Percentual de rotas de coleta de resíduos domésticos atendidas regularmente em relação ao total de rotas programadas.                                                                                                         | $RS06 = \left[ \left( \frac{\text{Quantidade de rotas programadas no período} - \text{Quantidade de rotas não realizadas}}{\text{Quantidade de rotas programadas no período}} \right) \times 100 \right]$                              | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor.                                  | Quantidade de rotas programadas no período                                               | N/D        | Rotas     | -               |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          | Quantidade de rotas não realizadas                                                       | N/D        | Rotas     | -               |
| RS07 - Cobertura do serviço de varrição pública                                         | Percentual de abrangência do serviço de varrição pública na área urbana do município                                                                                                                                          | $RS07 = \left[ \left( \frac{\text{Vias na área urbana do município com varrição prevista}}{\text{Vias na área urbana do município}} \right) \times 100 \right]$                                                                        | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor.                                  | Vias na área urbana do município com varrição prevista                                   | N/D        | Km        | -               |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          | Vias na área urbana do município                                                         | 8,2        | Km        | SINISA 2025     |
| RS08 - Continuidade do serviço de varrição pública                                      | Percentual de realização do serviço de varrição face ao previsto pelo prestador.                                                                                                                                              | $RS08 = \left[ \left( \frac{\text{Serviço de varrição realizado}}{\text{Serviço de varrição previsto}} \right) \times 100 \right]$                                                                                                     | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor.                                  | Serviço de varrição realizado                                                            | 5          | Km        | SINISA 2025     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          | Serviço de varrição previsto                                                             | N/D        | Km        | -               |
| RS09 - Capacidade utilizada das unidades de aterro sanitário                            | Percentual de massa de resíduos sólidos urbanos disposta em unidades de aterro sanitário em relação à                                                                                                                         | $RS09 = \left[ \left( \frac{\text{Capacidade utilizada da unidade de disposição final}}{\text{Capacidade total máxima da unidade de disposição final}} \right) \times 100 \right]$                                                     | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor.                                  | Capacidade utilizada da unidade de disposição final                                      | N/D        | Toneladas | -               |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                                                    |        |             |                 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------------|
|                                                                    | capacidade total projetada, indicando o grau de ocupação e a vida útil remanescente do aterro sanitário                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                   |                                          | Capacidade total máxima da unidade de disposição final             | N/D    | Toneladas   | -               |
| RS10 - Resolução de reclamações                                    | Percentual de resolução de reclamações no serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e no serviço público de limpeza urbana                                                                                                                          | $RS10 = \left[ \left( \frac{\text{Quantidade de reclamações procedentes resolvidas}}{\text{Quantidade de reclamações procedentes}} \right) \times 100 \right]$                                    | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor.  | Quantidade de reclamações procedentes resolvidas                   | N/D    | Reclamações | -               |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |                                          | Quantidade de reclamações procedentes                              | N/D    | Reclamações | -               |
| RS11 - Recuperação de materiais recicláveis secos                  | Percentual da quantidade de materiais recicláveis secos recuperados em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados                                                                                                                         | $RS11 = \left[ \left( \frac{\text{Quantidade total de materiais recicláveis secos recuperados}}{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados}} \right) \times 100 \right]$        | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor.  | Quantidade total de materiais recicláveis secos recuperados        | 0      | Toneladas   | Prefeitura 2025 |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |                                          | Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados             | 199,3  | Toneladas   | SINISA 2025     |
| RS12 - Recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos | Percentual da quantidade de resíduos sólidos urbanos orgânicos recuperados em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados                                                                                                                  | $RS12 = \left[ \left( \frac{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos orgânicos recuperados}}{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados}} \right) \times 100 \right]$ | Percentual (%); Sentido: Maior, melhor.  | Quantidade total de resíduos sólidos urbanos orgânicos recuperados | 0      | Toneladas   | Prefeitura 2025 |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |                                          | Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados             | 199,30 | Toneladas   | SINISA 2025     |
| RS13 - Recuperação de biogás a partir dos resíduos sólidos urbanos | Quantidade de biogás coletado em processos de manejo de resíduos sólidos urbanos aproveitado para geração de energia (elétrica, térmica ou mecânica) ou purificado para uso como biometano, em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados | $RS13 = \left[ \left( \frac{\text{Quantidade de biogás recuperado}}{\text{Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados}} \right) \right]$                                               | m³ por tonelada; Sentido: Maior, melhor. | Quantidade de biogás recuperado                                    | 0      | m³          | Prefeitura 2025 |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |                                          | Quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados             | 199,30 | Toneladas   | SINISA 2025     |

Fontes: Resolução ANA nº 276, de 2025. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA, 2025); Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024); Legenda: N/D= não disponível.