

# PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO MÉDIO ESPINHAÇO - PIGIRS CIMME



## DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM

ALVORADA DE MINAS, CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO E DOM JOAQUIM



# PIGIRS

Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim

## SETEMBRO 2022

<b>PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	 
DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO MÉDIO ESPINHAÇO - PIGIRS CIMME	
<b>DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM</b>	
ALVORADA DE MINAS, CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO E DOM JOAQUIM	

# PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO MÉDIO ESPINHAÇO - PIGIRS CIMME

## DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM ALVORADA DE MINAS, CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO E DOM JOAQUIM

### VOLUME I

Setembro 2022

<b>PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	 
DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO MÉDIO ESPINHAÇO - PIGIRS CIMME	
<b>DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM</b>	
ALVORADA DE MINAS, CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO E DOM JOAQUIM	

## PREFEITURAS MUNICIPAIS

### **Alvorada de Minas**

Prefeito: Valter Antônio Costa

Vice Prefeito: Pedro Rodrigues Simões

### **Conceição do Mato Dentro**

Prefeito: José Fernando Aparecido de Oliveira

Vice Prefeito: Ivete Ottoni Santa Bárbara de Abreu

### **Dom Joaquim**

Prefeito: Geraldo Adilson Gonçalves

Vice Prefeito: João Alves de Almeida

## GRUPO DE TRABALHO – GT PIGIRS-CIMME

### **Consortio CIMME**

Camilla Rajão Domingos Costa

Jonas Magalhães Saldanha Rajão

Renata Cristina Custódio Ferreira

### **Prefeitura de Alvorada de Minas:**

Adrielle Silva Thomé

Daiana Pereira dos Santos Moreira

### **Prefeitura de Conceição do Mato Dentro:**

Mônica de Resende Ferreira

Alexandre Vasconcelos Levy

### **Prefeitura de Dom Joaquim:**

Renata Beatriz de Almeida

Mariana Cristina Ribeiro Rodrigues

### **Anglo American**

André Guerra

Pedro Henrique Soares Gomes

<b>PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	 
DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO MÉDIO ESPINHAÇO - PIGIRS CIMME	
<b>DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM</b>	
ALVORADA DE MINAS, CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO E DOM JOAQUIM	

## CONSULTORIA: INSTITUTO DE REFERÊNCIA EM RESÍDUOS - IRR

### Coordenação Geral

José Cláudio Junqueira Ribeiro

### Equipe Técnica

Anna Paula do Vale – Engenheira Ambiental

Diany Cirino Vidal – Advogada

José Cláudio Junqueira Ribeiro – Engenheiro Civil / Dr Saneamento

Leonardo Gurgel Machado – Advogado

Matteus Carvalho Ferreira – Engenheiro Ambiental e MSc em Biologia

Maurilio Barbosa da Silva – Engenheiro Ambiental

Murilio Zapparoli – Engenheiro Agrônomo e MSC em Manejo e de Ecossistemas

Ricardo Botelho T. Ferreira – Relações Públicas e Comunicação Social

Rosângela M. Gurgel Machado – Engenheira Civil / MSc Saneamento

Wemersson Oliveira Daniel – Engenheiro /Especialização Gestão Ambiental

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO</b> .....	<b>20</b>
3.1	ALVORADA DE MINAS.....	20
3.1.1	<b>História</b> .....	<b>20</b>
3.1.2	<b>Localização</b> .....	<b>21</b>
3.2	CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO .....	22
3.2.1	<b>História</b> .....	<b>22</b>
3.2.2	<b>Localização</b> .....	<b>24</b>
3.3	DOM JOAQUIM .....	25
3.3.1	<b>História</b> .....	<b>25</b>
3.3.2	<b>Localização</b> .....	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RSU</b> .....	<b>28</b>
4.1	DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RS .....	30
4.2	LOGÍSTICA REVERSA.....	37
4.3	CARACTERIZAÇÃO DOS RSU .....	37
4.3.1	<b>Caracterização dos RSU em Alvorada de Minas</b> .....	<b>38</b>
4.3.2	<b>Caracterização dos RSU em Conceição do Mato Dentro</b> .....	<b>40</b>
4.3.3	<b>Caracterização dos RSU em Dom Joaquim</b> .....	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>ASPECTOS LEGAIS DA GESTÃO DE RSU</b> .....	<b>45</b>
5.1	LEGISLAÇÃO FEDERAL: LEIS, DECRETOS, PORTARIAS E RESOLUÇÕES .....	45
5.2	LEGISLAÇÃO ESTADUAL (MG): LEIS, DECRETOS, PORTARIAS, RESOLUÇÕES E DELIBERAÇÕES NORMATIVAS .....	53
5.3	LEGISLAÇÃO MUNICIPAL.....	56
5.3.1	<b>Legislação de RSU em Alvorada de Minas</b> .....	<b>56</b>
5.3.2	<b>Legislação de RSU em Conceição do Mato Dentro</b> .....	<b>63</b>
5.3.3	<b>Legislação de RSU em Dom Joaquim</b> .....	<b>70</b>
5.4	ESTRUTURA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL PARA GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RSU.....	73
5.4.1	<b>Administração Pública em Alvorada de Minas</b> .....	<b>73</b>

<b>5.4.2</b>	<b>Administração Pública em Conceição do Mato Dentro .....</b>	<b>74</b>
<b>5.4.3</b>	<b>Administração Pública em Dom Joaquim.....</b>	<b>75</b>
<b>5.5</b>	<b>COBRANÇA PELOS SERVIÇOS.....</b>	<b>76</b>
<b>5.5.1</b>	<b>Alvorada de Minas .....</b>	<b>76</b>
<b>5.5.2</b>	<b>Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>76</b>
<b>5.5.3</b>	<b>Dom Joaquim .....</b>	<b>78</b>
<b>6</b>	<b>ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....</b>	<b>79</b>
<b>6.1</b>	<b>SEGREGAÇÃO NA FONTE E ACONDICIONAMENTO.....</b>	<b>79</b>
<b>6.2</b>	<b>COLETA E TRANSPORTE.....</b>	<b>81</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Coleta e Transporte em Alvorada de Minas.....</b>	<b>83</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Coleta e Transporte em Conceição do Mato Dentro .....</b>	<b>84</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Coleta e Transporte em Dom Joaquim.....</b>	<b>89</b>
<b>6.3</b>	<b>TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL.....</b>	<b>90</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Usina de Triagem e Compostagem – UTC .....</b>	<b>91</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Reciclagem .....</b>	<b>100</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Compostagem .....</b>	<b>101</b>
<b>6.3.4</b>	<b>Tratamento Térmico.....</b>	<b>102</b>
<b>6.4</b>	<b>DISPOSIÇÃO FINAL .....</b>	<b>104</b>
<b>6.4.1</b>	<b>Disposição Final no município de Alvorada de Minas.....</b>	<b>105</b>
<b>6.4.2</b>	<b>Disposição Final no município de Conceição do Mato Dentro .....</b>	<b>106</b>
<b>6.4.3</b>	<b>Disposição Final no município de Dom Joaquim.....</b>	<b>108</b>
<b>7</b>	<b>CUSTOS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>	<b>108</b>
<b>7.1</b>	<b>SISTEMA DE CUSTOS DE ALVORADA DE MINAS.....</b>	<b>110</b>
<b>7.2</b>	<b>SISTEMA DE CUSTOS DE CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO .....</b>	<b>111</b>
<b>7.3</b>	<b>SISTEMA DE CUSTOS DE DOM JOAQUIM .....</b>	<b>111</b>
<b>7.4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES A RESPEITOS DOS RSU.....</b>	<b>112</b>
<b>8</b>	<b>RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS.....</b>	<b>114</b>
<b>8.1</b>	<b>RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM ALVORADA DE MINAS .....</b>	<b>114</b>
<b>8.2</b>	<b>RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO.....</b>	<b>116</b>
<b>8.3</b>	<b>RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM DOM JOAQUIM .....</b>	<b>118</b>
<b>9</b>	<b>RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS - RCCV .....</b>	<b>119</b>

9.1	GERAÇÃO DE RCC.....	119
9.1.1	<b>RCC em Alvorada de Minas .....</b>	<b>120</b>
9.1.2	<b>RCC em Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>120</b>
9.1.3	<b>RCC em Dom Joaquim .....</b>	<b>121</b>
9.2	RESÍDUOS VOLUMOSOS.....	122
9.3	SEGREGAÇÃO NA FONTE E ACONDICIONAMENTO.....	122
9.3.1	<b>Segregação de RCCV em Alvorada de Minas.....</b>	<b>122</b>
9.3.2	<b>Segregação de RCCV em Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>122</b>
9.3.3	<b>Segregação de RCCV em Dom Joaquim.....</b>	<b>123</b>
9.4	COLETA E TRANSPORTE.....	123
9.4.1	<b>Coleta em Alvorada de Minas .....</b>	<b>123</b>
9.4.2	<b>Coleta em Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>123</b>
9.4.3	<b>Coleta em Dom Joaquim .....</b>	<b>125</b>
9.5	DESTINAÇÃO FINAL .....	125
9.5.1	<b>Destinação Final em Alvorada de Minas.....</b>	<b>125</b>
9.5.2	<b>Destinação Final em Conceição do Mato Dentro .....</b>	<b>126</b>
9.5.3	<b>Destinação Final em Dom Joaquim.....</b>	<b>127</b>
9.6	VISÃO SOBRE OS RCCV .....	127
9.6.1	<b>Prefeitura de Alvorada de Minas .....</b>	<b>127</b>
9.6.2	<b>Prefeitura de Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>127</b>
9.6.3	<b>Prefeitura de Dom Joaquim .....</b>	<b>128</b>
<b>10</b>	<b>RESÍDUOS DE TRANSPORTES - RT .....</b>	<b>129</b>
10.1	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE TRANSPORTE EM ALVORADA DE MINAS.....	129
10.2	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE TRANSPORTE EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO.....	129
10.3	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE TRANSPORTE EM DOM JOAQUIM .....	130
<b>11</b>	<b>RESÍDUOS DE SANEAMENTO - RS.....</b>	<b>131</b>
11.1	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO EM ALVORADA DE MINAS .....	131
11.2	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO .....	132
11.3	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO EM DOM JOAQUIM.....	134
<b>12</b>	<b>RESÍDUOS INDUSTRIAIS - RI.....</b>	<b>135</b>
12.1	RESÍDUOS INDUSTRIAIS EM ALVORADA DE MINAS.....	135

12.2	RESÍDUOS INDUSTRIAIS EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO .....	136
12.3	RESÍDUOS INDUSTRIAIS EM DOM JOAQUIM .....	139
<b>13</b>	<b>RESÍDUOS DE MINERAÇÃO - RM.....</b>	<b>141</b>
13.1	RESÍDUOS DE MINERAÇÃO EM ALVORADA DE MINAS .....	143
13.2	RESÍDUOS DE MINERAÇÃO EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO .....	143
13.3	RESÍDUOS DE MINERAÇÃO EM DOM JOAQUIM.....	147
<b>14</b>	<b>RESÍDUOS AGROSSILVIPASTORIS.....</b>	<b>148</b>
14.1	GERAÇÃO DE RESÍDUOS AGROSSILVIPASTORIS EM ALVORADA DE MINAS.....	148
14.2	GERAÇÃO DE RESÍDUOS AGROSSILVIPASTORIS EM CMD.....	148
14.3	GERAÇÃO DE RESÍDUOS AGROSSILVIPASTORIS EM DOM JOAQUIM .....	149
<b>15</b>	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>150</b>
15.1	HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	150
<b>15.1.1</b>	<b>EA no mundo.....</b>	<b>151</b>
<b>15.1.2</b>	<b>EA no Brasil.....</b>	<b>155</b>
<b>15.1.3</b>	<b>EA em Minas Gerais.....</b>	<b>159</b>
15.2	PANORAMA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AM, CMD E DJ.....	162
<b>15.2.1</b>	<b>Alvorada de Minas .....</b>	<b>162</b>
<b>15.2.2</b>	<b>Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>170</b>
<b>15.2.3</b>	<b>Dom Joaquim .....</b>	<b>179</b>
<b>15.2.4</b>	<b>Ações promovidas pela empresa Anglo American.....</b>	<b>185</b>
<b>16</b>	<b>LEGISLAÇÃO .....</b>	<b>186</b>
16.1	LEGISLAÇÃO FEDERAL: LEIS, DECRETOS, PORTARIAS E RESOLUÇÕES.....	186
16.2	LEGISLAÇÕES ESTADUAIS: LEIS, DECRETOS, PORTARIAS, RESOLUÇÕES E DELIBERAÇÕES NORMATIVAS .....	194
<b>16.2.1</b>	<b>Legislação Municipal .....</b>	<b>196</b>
<b>16.2.2</b>	<b>Da mudança do COREMESP para o CIMME .....</b>	<b>211</b>
<b>17</b>	<b>GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS -ASPECTOS ECONÔMICOS.....</b>	<b>214</b>
17.1	RECEITAS E DESPESAS DA GESTÃO DE RESÍDUOS.....	215
<b>17.1.2</b>	<b>Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>215</b>
<b>17.1.3</b>	<b>Dom Joaquim .....</b>	<b>216</b>



17.2	CUSTOS DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOS MUNICÍPIOS .....	216
17.2.1	<b>Alvorada de Minas .....</b>	<b>217</b>
17.2.2	<b>Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>219</b>
17.2.3	<b>Dom Joaquim .....</b>	<b>221</b>
18	<b>ATERRO SANITÁRIO DO CONSÓRCIO CIMME.....</b>	<b>224</b>
19	<b>COLETA E TRANSPORTE DE RSU.....</b>	<b>229</b>
19.1	COLETA CONVENCIONAL.....	229
19.1.1	<b>Alvorada De Minas .....</b>	<b>229</b>
19.1.2	<b>Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>229</b>
19.1.3	<b>Dom Joaquim .....</b>	<b>230</b>
19.2	COLETA SELETIVA .....	230
19.2.1	<b>Alvorada de Minas .....</b>	<b>230</b>
19.2.2	<b>Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>230</b>
19.2.3	<b>Dom Joaquim .....</b>	<b>231</b>
20	<b>USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM - UTC.....</b>	<b>231</b>
20.1	UTC DE ALVORADA DE MINAS .....	231
20.2	UTC DE CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO.....	232
20.3	UTC DE DOM JOAQUIM.....	233
21	<b>TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL .....</b>	<b>234</b>
21.1	ALVORADA DE MINAS .....	234
21.2	CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO.....	235
21.3	DOM JOAQUIM .....	235
22	<b>RESÍDUOS ESPECIAIS .....</b>	<b>236</b>
22.1	RCCV .....	234
22.1.1	<b>Alvorada De Minas .....</b>	<b>236</b>
22.1.2	<b>Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>238</b>
22.1.3	<b>Dom Joaquim .....</b>	<b>240</b>
22.2	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS .....	242
22.2.1	<b>Alvorada de Minas .....</b>	<b>240</b>
22.2.2	<b>Conceição do Mato Dentro.....</b>	<b>243</b>
22.2.3	<b>Dom Joaquim .....</b>	<b>243</b>

<b>23</b>	<b>ANÁLISE DA COLETA SELETIVA, RECICLAGEM E BENEFÍCIOS.....</b>	<b>244</b>
23.1	BENEFÍCIOS E POTENCIALIDADES DO SERVIÇO DE COLETA SELETIVA - RSU	244
23.2	METODOLOGIA DE ESTUDO .....	244
23.3	AValiação DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA COLETA SELETIVA ...	249
<b>23.3.1</b>	<b>Aspectos de viabilidade da coleta seletiva.....</b>	<b>249</b>
<b>23.3.2</b>	<b>Benefícios econômicos e ambientais associados à reciclagem proporcionada pela coleta seletiva.....</b>	<b>251</b>
<b>23.3.3</b>	<b>Benefícios associados ao processo produtivo .....</b>	<b>252</b>
<b>23.3.4</b>	<b>Benefícios da reciclagem associados ao gerenciamento de RS</b>	<b>253</b>
23.4	RESULTADOS DOS INDICADORES DE VIABILIDADE .....	254
<b>23.4.1</b>	<b>Geração de trabalho e renda.....</b>	<b>255</b>
23.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS CUSTOS .....	274
<b>24</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>275</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Descrição das Etapas para a elaboração do Diagnóstico .....	19
Figura 2 - Mapa de localização do município .....	21
Figura 3 - Mapa de localização do município .....	25
Figura 4 - Mapa de localização do município.....	27
Figura 5 - Composição média nacional dos RSU .....	38
Figura 6 - Composição gravimétrica dos RSU em AM - 2013 .....	39
Figura 7 - Gravimetria em Alvorada de Minas (agosto, 2021) .....	40
Figura 8 - Composição gravimétrica dos RSU em CMD - 2013 .....	41
Figura 9 - Gravimetria em Conceição do Mato dentro (agosto, 2021.....	42
Figura 10 - Composição gravimétrica dos RSU em DJ - 2013 .....	43
Figura 11 - Gravimetria em Dom Joaquim (agosto, 2021) .....	44
Figura 12 - Modelo do contêiner de 1,5 metros cúbicos.....	84
Figura 13 - Lixeiras públicas nos distritos e zona rural.....	85
Figura 14 - Lixeiras instaladas pela comunidade no distrito de Tabuleiro .....	85
Figura 15 - Modelo dos PEVs da coleta seletiva .....	86
Figura 16 - Produção média mensal da ASCAMATO por tipo de resíduo .....	96
Figura 17 - Participação dos setores econômicos no PIB 2018 de AM .....	134
Figura 18 - Participação dos setores econômicos no PIB 2018 de CMD .....	134
Figura 19 - Participação dos setores econômicos no PIB de DJ .....	138
Figura 20 - Localização das barragens e diques de rejeitos localizados na região .....	142
Figura 21 - Barragem de rejeitos, localizada no limite de Conceição do Mato Dentro e Alvorada de Minas.....	143
Figura 22 - Número e fases dos títulos minerários no município de CMD.....	143
Figura 23 - Número de títulos minerários por tipologia mineral no município de CMD .....	144
Figura 24 - Títulos minerários em Dom Joaquim e fases em que se encontram.....	145

Figura 25 - Adesivo de engajamento na coleta seletiva .....	161
Figura 26 - Convite para o lançamento da coleta seletiva .....	162
Figura 27 - Mobilização social para o lançamento da coleta seletiva .....	162
Figura 28 - Proposta vencedora da mascote da coleta seletiva .....	163
Figura 29 - Mascote da coleta seletiva de Alvorada de Minas.....	163
Figura 30 - Placa com frase educativa elaborada por aluno da E.E. José Madureira Horta .....	164
Figura 31 - Capacitação dos agentes de saúde .....	165
Figura 32 - Panfleto da coleta seletiva - frente .....	165
Figura 33 - Panfleto da coleta seletiva - verso .....	166
Figura 34 - Imã de geladeira .....	166
Figura 35 - Mobilização social promovida pela ASCAMINAS.....	167
Figura 36 - Turma escolar durante visita à UTC.....	168
Figura 37 - Seminário de sensibilização e lançamento do PEAM .....	169
Figura 38 - Evento do Dia Mundial da Água 2019.....	169
Figura 39 - Curso básico de formação de professores na área ambiental .....	170
Figura 40 - Participantes do Encontro Cultura e Meio Ambiente .....	171
Figura 41 - Palestra durante a Semana do Meio Ambiente 2019.....	171
Figura 42 - Encontro Infanto-juvenil pelas águas .....	172
Figura 43 - Exposição “Descendo o rio Santo Antônio”.....	172
Figura 44 - Curso Unidades de Conservação .....	173
Figura 45 - Agentes de saúde durante curso de capacitação.....	174
Figura 46 - Atlas Escolar e Cartilha Conhecendo o Rio Santo Antônio .....	174
Figura 47 - Live durante Semana Digital do Meio Ambiente.....	175
Figura 48 - Visita de alunos na UTC.....	176
Figura 49 - Mobilização porta a porta .....	177
Figura 50 - Roupas e calçados para troca no varal solidário.....	178
Figura 51 - Material reciclável encaminhado pela comunidade .....	178

Figura 52 - Mobilização social realizada pelos catadores da ASCADOM.....	180
Figura 53 - Mobilização social realizada pelos catadores da ASCADOM.....	180
Figura 54 - Mobilização social realizada pelos catadores da ASCADOM.....	181
Figura 55 - Instalação dos PEVs .....	182
Figura 56 - Instalação dos PEVs .....	182
Figura 57 - Percentagem média mensal de resíduo comercializado pela ASCAMATO .....	230
Figura 58 - Percentagem média mensal de resíduo comercializado pela ASCADOM .....	232

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização Gravimétrica dos RSU em AM - 2013 .....	39
Tabela 2 - Caracterização Gravimétrica dos RSU em CMD – 2013.....	41
Tabela 3 - Caracterização Gravimétrica dos RSU em DJ - 2013 .....	43
Tabela 4 - Quadro operacional dos serviços de coleta e limpeza urbana .....	75
Tabela 5 - Valores para Uso Residencial .....	77
Tabela 6 - Valores para Uso Não Residencial.....	77
Tabela 7 - Quantitativo de resíduos comercializados – mar/20.....	94
Tabela 8 - Quantitativo de resíduos comercializados – nov./2020 .....	96
Tabela 9 - Produção de recicláveis em DJ no mês de Fev/21.....	99
Tabela 10 - Despesas da Gestão e Gerenciamento de RSU em AM.....	215
Tabela 11 - Despesas da Gestão e Gerenciamento de RSU em Conceição do Mato Dentro .....	218
Tabela 12 - Despesas da Gestão e Gerenciamento de RSU em dom Joaquim	220
Tabela 13 - Estimativa de custos de implantação de um aterro pequeno (100t/dia) .....	222
Tabela 14 - Equipamentos do Sistema de Compostagem SICA-RSU .....	224
Tabela 15 - Investimentos para construção do pavilhão de Compostagem SICA-RSU.....	224
Tabela 16 - Custos variáveis de produção de Compostagem SICA-RSU .....	224
Tabela 17 - Custos fixos de produção de Compostagem SICA-RSU.....	224
Tabela 18 - Custos totais de produção de Compostagem SICA-RSU.....	225
Tabela 19 - Receitas (Dados do programa de vendas) do Sistema de Compostagem SICA-RSU .....	225
Tabela 20 - Redução de custos de destinação dos resíduos orgânicos com implantação de compostagem no município .....	226
Tabela 21 - Geração de trabalho e renda mensal média por tipo de material comercializado .....	253

Tabela 22 - potencial de geração de trabalho e renda mensal por tipo de material gerado em AM.....	254
Tabela 23 - Benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primários (matéria prima virgem) por tonelada de material .....	255
Tabela 24 - Benefícios econômicos Potenciais para a indústria pela reciclagem. Diferença de Custos com potencial de recicláveis processados no município ....	255
Tabela 25 - estimativa dos benefícios ambientais associados .....	256
Tabela 26 - Benefícios ambientais com reciclagem transformados em valores econômicos da ASCAMINAS .....	256
Tabela 27 - Estimativa dos benefícios ambientais associados à redução da necessidade de solo para monocultura de eucaliptos .....	257
Tabela 28 - Economia ambiental pelo menor consumo de árvores proporcionada pela reciclagem de papel e aço no município.....	257
Tabela 29 - Economias calculadas pela comercialização da ASCAMINAS.....	258
Tabela 30 - Economias potenciais calculadas pela reciclagem no município.....	259
Tabela 31 - Geração de trabalho e renda mensal média por tipo de material comercializado .....	260
Tabela 32 - potencial de geração de trabalho e renda mensal por tipo de material gerado no município .....	260
Tabela 33 - Benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primários (matéria prima virgem) por tonelada de material .....	261
Tabela 34 - Benefícios econômicos Potenciais para a indústria pela reciclagem. Diferença de Custos com potencial de recicláveis processados no município ....	261
Tabela 35 - estimativa dos benefícios ambientais associados .....	262
Tabela 36 - Benefícios ambientais com reciclagem transformados em valores econômicos da ASCAMATO .....	262
Tabela 37 - Estimativa dos benefícios ambientais associados à redução da necessidade de solo para monocultura de eucaliptos .....	263
Tabela 38 - Economia ambiental pelo menor consumo de árvores proporcionada pela reciclagem de papel e aço no município CMD.....	264



Tabela 39 - Economias calculadas pela comercialização da ASCAMATO.....	264
Tabela 40 - Economias potenciais calculadas pela reciclagem no município.....	265
Tabela 41 - Geração de trabalho e renda mensal média por tipo de material comercializado .....	266
Tabela 42 - potencial de geração de trabalho e renda mensal por tipo de material gerado no município .....	266
Tabela 43 - benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primários (matéria prima virgem) por tonelada de material .....	267
Tabela 44 - Benefícios econômicos Potenciais para a indústria pela reciclagem. Diferença de Custos com potencial de recicláveis processados no município ....	268
Tabela 45 - estimativa dos benefícios ambientais associados .....	268
Tabela 46 - Benefícios ambientais com reciclagem transformados em valores econômicos da ASCADOM .....	269
Tabela 47 - Estimativa dos benefícios ambientais associados à redução da necessidade de solo para monocultura de eucaliptos .....	270
Tabela 48 - economia ambiental pelo menor consumo de árvores proporcionada pela reciclagem de papel e aço no município.....	270
Tabela 49 - Economias calculadas pela comercialização da ASCADOM - Somatório dos benefícios da reciclagem .....	271
Tabela 50 - Economias potenciais calculadas pela reciclagem no município.....	271



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição e classificação de resíduos.....	33
Quadro 2 -Características gerais dos resíduos sólidos .....	35
Quadro 3 - Vantagens e desvantagens dOS recipientes de armazenamento .....	80
Quadro 4 - Tipos de coleta de resíduos sólidos urbanos .....	81
Quadro 5 - Programação do serviço de coleta municipal – maio/2021 .....	88
Quadro 6 - Principais vantagens e desvantagens da implantação de uma UTC...92	
Quadro 7 - Principais vantagens e desvantagens da reciclagem dos resíduos...100	
Quadro 8 - Principais vantagens e desvantagens do aterro sanitário.....	105
Quadro 9 - Indústrias cadastradas no município de Conceição de Mato Dentro.135	
Quadro 10 - Resíduos gerados no beneficiamento da Anglo American .....	140
Quadro 11 - Barragens Inseridas na Política Nacional de Segurança de Barragens nos municípios do PIGIRS .....	142
Quadro 12 - Relação de possíveis impactos da coleta seletiva para estudo e definição de indicadores de viabilidade/sustentabilidade .....	243

## 1 INTRODUÇÃO

O presente Diagnóstico dos Resíduos Sólidos (RS), abrangendo os municípios de Alvorada de Minas, Conceição de Mato Dentro e Dom Joaquim, tem como objetivo principal identificar e descrever as variáveis que compõem o cenário socioeconômico e ambiental das municipalidades, com foco na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, para estabelecimento de um novo marco regulatório para este tema na sua área de abrangência, em consonância com a lei estadual de Minas Gerais, nº 18.031 de janeiro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, a lei federal, nº 11.445 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, a lei federal, nº 12.305 de agosto de 2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS e a lei 14.026 de 15 de julho de 2020, que estabelece o novo marco legal para o saneamento básico.

Este estudo faz parte do Projeto de Assessoria Técnica para elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Médio Espinhaço - PIGIRS CIMME, envolvendo os municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim, abrangidos pelo Projeto Minas Rio, contratado pela empresa de mineração Anglo American ao Instituto de Referência em Resíduos (IRR).

Para a elaboração do diagnóstico, optou-se por seguir o sumário recomendado por vários órgãos financiadores do governo federal, a exemplo dos ministérios das Cidades e do Meio Ambiente, buscando atender as exigências de inclusão de informações necessárias à elaboração de planos de saneamento básico e de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, requisitos *sine qua non* para acesso aos recursos federais.

Assim, a partir do histórico e localização do município, apresenta-se um panorama da infraestrutura da administração municipal, recursos humanos e materiais, legislação pertinente e aspectos operacionais.

Os itens relativos à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos merecem maior aprofundamento, quando são analisadas, com detalhes, as competências para o planejamento e a operação; as etapas de coleta, transporte e destinação final, identificando os pontos fortes e fragilidades; os custos, os passivos ambientais, as inadimplências face à legislação ambiental e o potencial para a valorização dos resíduos.

O conhecimento sistematizado neste relatório deve ser o guia para balizar a discussão de todos os atores envolvidos para a concepção de um novo sistema de gestão e de gerenciamento de resíduos sólidos, em regime consorciado, que não deverá apenas observar a legislação pertinente, mas principalmente ser capaz de liderar um processo de mudança de hábitos e atitudes, que possam se traduzir em redução na geração, aumento da taxa de reaproveitamento e reciclagem, com metas de redução para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, almejando tornar-se um verdadeiro exemplo para o estado e o país.



## 2 METODOLOGIA

A elaboração do presente diagnóstico teve como base a atualização do diagnóstico elaborado em 2014 pelo Instituto Mineiro de Referência em Resíduos - IRR para os três municípios – Alvorada de Minas, Conceição de Mato Dentro e Dom Joaquim, complementado por coleta de dados secundários por meio de formulários aplicados por profissionais de nível superior, contratados pelo IRR, junto a representantes das prefeituras municipais, empresários, sindicatos, associações de catadores de materiais recicláveis, entre outros.

Os formulários utilizados, em anexo, contemplaram as diversas tipologias de resíduos, previstas na legislação vigente – resíduos sólidos urbanos, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil e volumosos, resíduos industriais, mineração, transporte, saneamento e agrossilvipastoris, sendo aplicados para cada um dos três municípios, separadamente.

Os responsáveis pela aplicação dos formulários elaboraram relatórios para a atualização e complementação do texto base do diagnóstico de 2014, por município, que após revisados pela coordenação foram enviados para o grupo de acompanhamento composto por representantes das três prefeituras municipais, CIMME, Anglo American e IRR. Na sequência, os diagnósticos, por município, foram discutidos pelo grupo, em reuniões remotas, para esclarecimentos de dúvidas, e correção de dados e informações. Somente após os ajustes necessários, os diagnósticos foram validados pelo grupo.

Anteriormente à elaboração do diagnóstico, houve reuniões públicas denominadas oficinas, ocorridas em cada um dos três municípios, com ampla participação popular. Para essas oficinas o objetivo foi a sensibilização dos diversos segmentos para a participação na elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS, abrangendo os três municípios. As manifestações ocorridas nessas oficinas foram de grande importância para subsidiar pontos a serem contemplados na atualização do diagnóstico, inclusive para a elaboração dos vários formulários.

Para a apresentação dos diagnósticos, em cada um dos três municípios, foram preparadas reuniões virtuais (*lives*) com ampla divulgação e mobilização previstas no plano de comunicação, convidando a população a conhecer e debater a situação dos diversos tipos de resíduos sólidos no seu município.

Os diagnósticos validados pelo grupo de acompanhamento foram disponibilizados na íntegra nos sites das prefeituras e do PIGIRS. Para as oficinas, realizadas em cada um dos três municípios, os diagnósticos foram resumidos em pontos chave em apresentações *powerpoint*, seguidas de debates, que muito contribuíram para a versão final do diagnóstico, que ora se apresenta. Para atualização dos dados de geração de RSU, para essas oficinas, foram realizadas gravimetrias nos três municípios, em agosto de 2021.

Esta versão final do diagnóstico, além de contemplar as informações relativas a cada um dos três municípios, apresenta a visão geral da situação dos diversos tipos de resíduos, considerando a área de abrangência composta pelos três municípios: Alvorada de Minas, Conceição de Mato Dentro e Dom Joaquim, vez que este diagnóstico será subsídio para um plano intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos. A Figura 1 apresenta as etapas para a elaboração deste diagnóstico.

Figura 1 - Descrição das Etapas para a elaboração do Diagnóstico



### 3 ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO

---

Neste item, apresentam-se os aspectos históricos da formação e desenvolvimento de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim, indicando sua origem na atividade minerária ao longo dos tempos até os dias atuais.

#### 3.1 ALVORADA DE MINAS

##### 3.1.1 História

Alvorada de Minas tem suas origens no início do século XVIII com a povoação denominada Santo Antônio do Rio do Peixe, ou simplesmente Rio do Peixe, estando ligada às atividades mineradoras do Serro Frio. A antiga povoação foi elevada a distrito em 1836 e elevada a freguesia em 1841.

Rio do Peixe foi progredindo lentamente e em 1962 foi emancipado, desmembrando-se do município do Serro e tornando-se sede de município, com a atual denominação de Alvorada de Minas. Possui uma área de 375 km<sup>2</sup>, tendo como distrito Itapanhoacanga, que foi um dos mais ricos garimpos de ouro do Serro Frio.

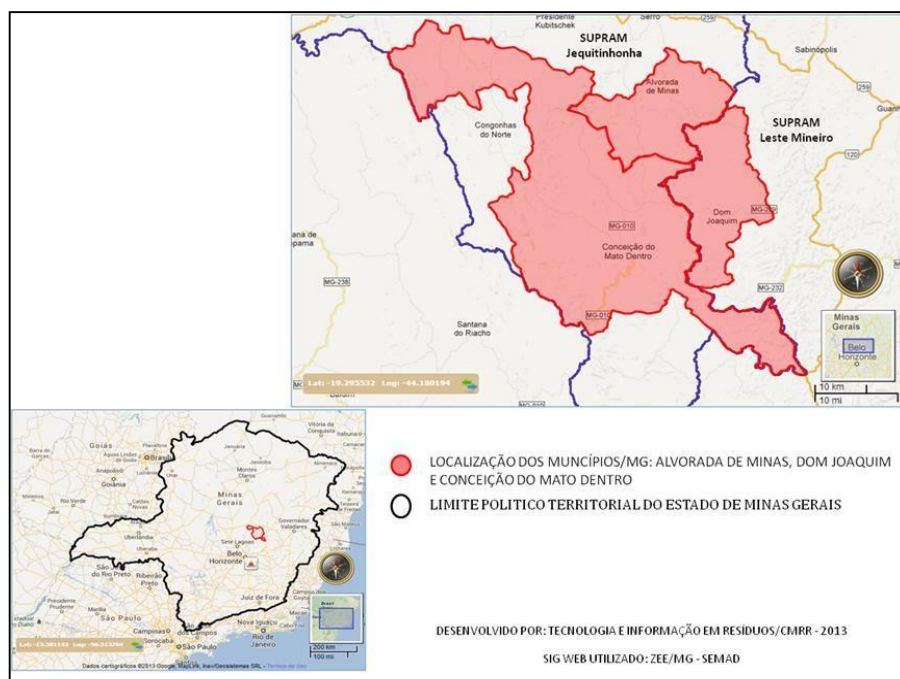
Assim como nos séculos XVIII e XIX, no início do século XXI a região de Alvorada de Minas, sobretudo em seu distrito de Itapanhoacanga, volta a ser um centro de extrativismo mineral, com exploração de jazidas de minério de ferro que se estendem desde o distrito de São Sebastião do Bonsucesso (conhecido como SAPO), no município de Conceição do Mato Dentro, até as proximidades do Serro (Prefeitura de Alvorada de Minas).

Nos dias atuais, com a implantação e operação do Projeto Minas Rio da Anglo American, para exploração de minério de ferro, a região vem passando por processo de urbanização com alteração de hábitos culturais e de consumo para os quais têm sido buscadas adequações, modernizações e identificação de oportunidades de investimentos em infraestrutura, inclusive para a gestão de resíduos sólidos.

### 3.1.2 Localização

Alvorada de Minas compreende uma área de cerca de 375 km<sup>2</sup> de extensão territorial. Tem como coordenadas geográficas 18° 43' 7" S e 43° 22' 5" O, altitude de 684m. Faz limites com os municípios Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim, Serro e Sabinópolis. Tem como distrito Itapanhoacanga, importante centro de extrativismo mineral com jazidas de minério de ferro. Ressaltam-se também as comunidades de São José do Jassem e Ribeirão de Trás, comunidades que já apresentam significativo grau de urbanização, e a comunidade de Arrudas. A Figura 1 indica a localização do município no estado de Minas Gerais.

Figura 2 - Mapa de localização do município



Fonte: IBGE, modificado pelos autores.

## 3.2 CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO

### 3.2.1 História

Conceição do Mato Dentro, outrora um dos maiores municípios da região central do estado de Minas Gerais era habitada pelos índios botocudos e foi à custa de duros combates, registra a história, que um grupo de bandeirantes, partindo de Sabará, em janeiro de 1701, sob a chefia do Coronel Antônio Soares Ferreira, tomaram posse da terra do Ivitiruí ou Serro Frio, cujos indícios denunciavam grande abundância em lavras auríferas, e de onde surgiu o arraial que se transformou mais tarde na atual cidade.

A caravana prosseguiu viagem sob a chefia dos bandeirantes Gaspar Soares, Manoel Corrêa de Paiva e Gabriel Ponce de Leon que fizeram o primeiro pouso em Itapanhoacanga, onde encontraram ouro em abundância, prosseguindo a caminhada chegaram às nascentes de um ribeirão também bastante rico em ouro, ao qual deram o nome de ribeirão de Santo Antônio, onde se formou o arraial dos Córregos e foi erguida a primeira capela em terras do município consagrada à Nossa Senhora Aparecida.

A caravana prosseguiu a caminhada e repartidas as lavras iniciou-se a mineração, tendo sido construídas as primeiras casas e onde Gabriel Ponce de Leon mandou construir a capela em honra à Nossa Senhora da Conceição. Gaspar Soares continuou a caminhada ao lado do rio Santo Antônio e descobriu o sítio que chamou de Morro do Pilar do Gaspar Soares, sendo construída, nesse local, uma capela em homenagem à Nossa Senhora do Pilar.

Dos três arraiais fundados como primeiros núcleos de povoação do município destacou-se o de atualmente Conceição do Mato Dentro, tanto pela amenidade do clima como pela produção do ouro, que aflorava incessantemente nas bateias dos mineradores.

Esta história teve início em 1701, mas em 1709 com o desenvolvimento do arraial, gozava Conceição os foros de freguesia, apesar de não possuir título de colatícia e não ser de criação régia. A elevação do arraial a distrito verificou-se por Alvará de 16 de janeiro de 1750. A partir de 1791, iniciou-se o movimento pela elevação do arraial à categoria de vila, mas esta pretensão somente foi atendida mediante a assinatura da Lei nº 171 de 23 de março de 1840 que declarava elevada à vila a povoação de Conceição, compreendendo no seu município a freguesia do mesmo nome, a do Morro do Gaspar Soares e a de São Miguel e Almas. O município foi instalado em 11 de março de 1842.



Na Lei Provincial nº 553, de 10 de outubro de 1851, a sede municipal foi elevada à categoria de cidade, com o nome de Conceição do Serro. O município pertenceu, inicialmente, à comarca do Serro, assim se mantendo até 1870 quando passou juntamente com os municípios de Santa Bárbara e Itabira para a comarca de Piracicaba. Houve sucessivas mudanças até que pela Lei Nº 11, de 13 de novembro de 1891 foi instituída a Comarca de Conceição do Mato Dentro e que atualmente compreende o seu próprio município e o de Morro do Pilar.

Com a criação dos municípios de Guanhães e de Santa Luzia, parte do território de Conceição foi desmembrada, restando ainda treze distritos. Ao longo do tempo, novos distritos foram incorporados e outros desmembrados. Em 17 de dezembro de 1938, pelo Decreto-Lei nº 148, foram desmembrados os distritos de São Domingos do Rio do Peixe e Viamão para constituírem o novo município de Dom Joaquim

Posteriormente, novas áreas foram desmembradas, dando origem ao distrito de Itacolomi e ao município de Morro do Pilar. A sede municipal teve seu nome mudado para Conceição do Mato Dentro pelo Decreto nº 1058, de 31 de dezembro de 1943.

A riqueza mineral propiciaria a seus habitantes meios para construir ao longo do século XVIII, nos vários arraiais, igrejas e capelas ornamentadas com um rico gosto artístico que ficaria como patrimônio para a posteridade. A importância de um povoado se media, então, pela imponência de seu templo principal e pela respectiva posição na hierarquia administrativa eclesiástica. (Fontes consultadas: Construção da Agenda 21 Local, Atlas Escolar- Histórico e Geográfico do Município de Conceição do Mato Dentro, Portal do município de Conceição de Mato Dentro).

Na segunda década do século XIX já se constatava o esgotamento das lavras de ouro, o que fez com que a área se transformasse de mineradora em agropastoril, com muitos moradores deixando o local em busca de melhores terras para a prática agrícola, e até meados do século XX o município passou por um processo de desenvolvimento lento por não possuir uma malha rodoviária adequada para acesso a outras regiões do país (SEBRAE, 2000).

Preservando a história a padroeira da cidade é Nossa Senhora da Conceição, cuja comemoração acontece no dia 08 de dezembro.

Nos dias atuais, Conceição do Mato Dentro vem se destacando como grande centro cultural, denominada por muitos como Capital Mineira do Ecoturismo, por suas belezas naturais e, desde 2006, com as ações de implantação do Projeto Minas Rio da Anglo American, para a exploração de minério de ferro, a região vem passando por processo de urbanização acelerado e se transformando em um centro de negócios.

### **3.2.2 Localização**

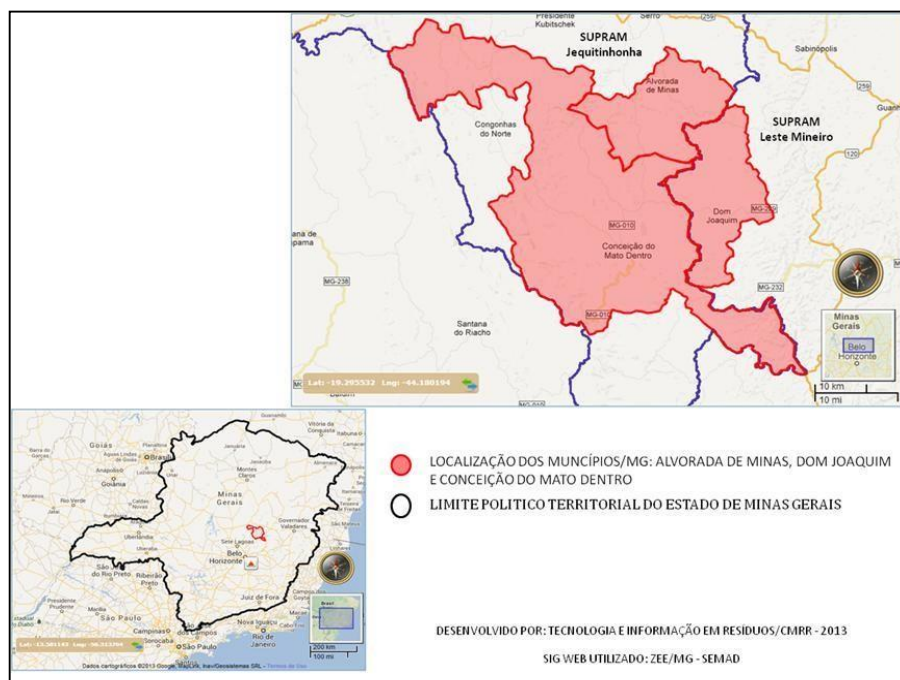
O município está situado na região Sudeste do Brasil, na zona metalúrgica do estado de Minas Gerais, mais especificamente na porção oriental da serra do Cipó e da cordilheira do Espinhaço e se encontra em meio a dois importantes biomas, o da Mata Atlântica e o do Cerrado. Sua sede está localizada a 740 metros de altitude. A região apresenta um relevo bastante acidentado, o que permite a existência de grande número de quedas d'água e cachoeiras. Seu território abrange duas bacias hidrográficas: a do rio Doce, onde se encontra a maior parte, e a do rio São Francisco.

O município de Conceição do Mato Dentro compreende uma área de 1.727km<sup>2</sup> de extensão territorial, fazendo limites com os municípios de Serro, Presidente Kubitschek, Datas, Gouvêa, Santana de Pirapama, Congonhas do Norte, Santana do Riacho, Morro do Pilar, Santo Antônio do Rio Abaixo, Ferros, São Sebastião do Rio Preto, Carmésia, Dom Joaquim e Alvorada de Minas.

Além da Sede, tem como distritos: Costa Sena, Santo Antônio do Norte, Córregos, Ouro Fino do Mato Dentro, Itacolomi, São Sebastião do Bom Sucesso, Tabuleiro do Mato Dentro, Brejaúba, Senhora do Socorro, Santo Antônio do Cruzeiro, Capitão Felizardo e Três Barras do Mato Dentro. (divisão territorial datada de 2007/IBGE), complementada pela Lei municipal nº 2.289/2020.

O município encontra-se ao norte da capital mineira, tendo como coordenadas 19° 02' 13" S e 43° 25' 30" O, sendo abrangido por dois comitês de bacia: CBH Santo Antônio, na qual se localiza a maior parte do município e a CBH Rio das Velhas, apenas com uma pequena parcela do território municipal. A Figura 2 indica a localização do município no estado de Minas Gerais.

Figura 3 - Mapa de localização do município



Fonte: IBGE, modificado pelos autores

### 3.3 DOM JOAQUIM

#### 3.3.1 História

O histórico apresentado neste trabalho teve com referência o texto do historiador Sylvio Tarcísio Fidélis publicado no Atlas Escolar Histórico e Geográfico do município de Dom Joaquim.

O historiador inicia citando o português Domingos Barbosa de Carvalho, que em 1770, saiu do Serro à procura de riquezas minerais e fixou residência na região para garimpar minerais, precisamente num ponto alto da região denominado Alto da Palha, onde construiu uma capela e deu o nome do arraial de São Domingos, local hoje conhecido como Capela Velha. João Lopes de Albuquerque foi outro português que aqui chegou e fixou residência na parte baixa, precisamente na margem direita do rio Folheta.

Domingos Barbosa sentindo dificuldade de permanecer na região alta por causa da ausência de água e localização das plantações na parte de baixo resolveu descer e ficou na margem esquerda do rio Folheta que teve esse nome por causa dos folhetos de ouro que encontravam, enquanto o outro rio recebeu o nome de Peixe pela abundância de peixe no local que contribuiu para alimentação das pessoas que ali fixaram residência.

A Lei Provincial nº 1.718, de 5 de outubro de 1870 deu oficialmente ao arraial o nome de São Domingos do Rio do Peixe.” Com a nova divisão administrativa do Brasil, em 1911 e com o recenseamento geral de 1º de setembro de 1920, o arraial passou à categoria de distrito e continuou administrativamente subordinado ao município de Conceição do Serro (hoje Conceição do Mato Dentro) com o nome apenas de arraial de São Domingos.

O distrito de São Domingos foi elevado à categoria de município com o nome de Dom Joaquim em homenagem ao arcebispo de Diamantina, Dom Joaquim Silvério de Souza, que dando apoio ao Cônego Bento Ribeiro da Costa não mediram esforços para o desenvolvimento de obras sociais no município como Conferência de São Vicente de Paula e organização de irmandades e pela legalização e regularização de terrenos que a Igreja usufruía.

Pela Lei nº 2764, de 30 de dezembro de 1962, o distrito de Carmésia foi desmembrado de Dom Joaquim em decorrência deste ter sido elevado à cidade. O adjetivo pátrio de quem nasce em Dom Joaquim é dom-joaquinense.

A história de Dom Joaquim está intimamente ligada à questão do ouro com vínculos estreitos com Conceição do Mato Dentro.

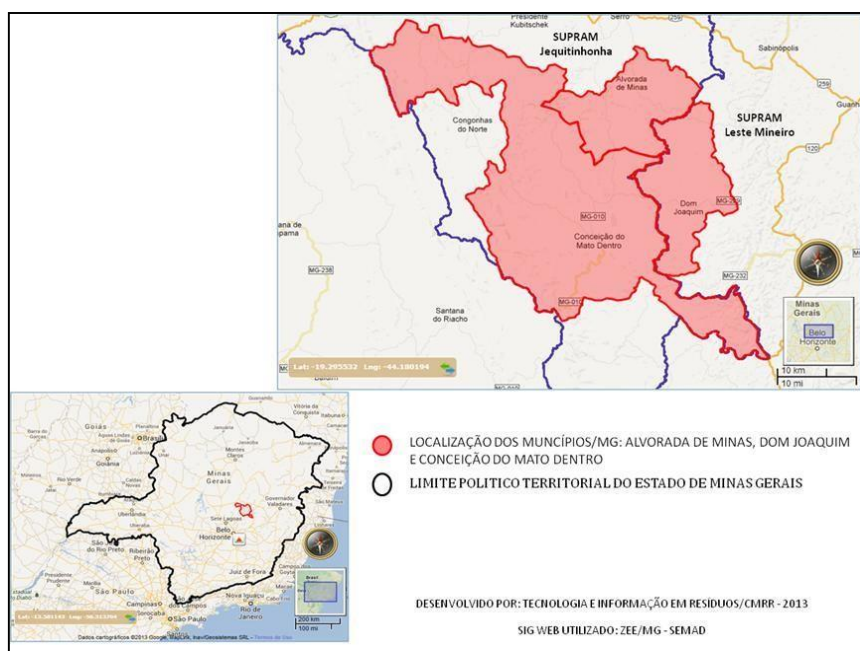
Nos dias atuais, com a implantação e operação do Projeto Minas Rio, da Anglo American, a exploração de minério de ferro na região vem deflagrando um processo de urbanização com alteração de hábitos culturais e de consumo, causando dificuldades, principalmente com uma população flutuante sazonal que altera de forma significativa o cotidiano do município.

### 3.3.2 Localização

O município de Dom Joaquim compreende uma área de 399 km<sup>2</sup> de extensão territorial, com 565 m de altitude e coordenadas 18° 56' 46" Sul e 43° 15' 8" Oeste. Faz limites com os municípios de Senhora do Porto, Carmésia, Sabinópolis, Conceição do Mato Dentro, Alvorada de Minas e tem Gororós como distrito.

A área que pertence ao município está localizada no domínio dos Planaltos Dissecados do Centro-Sul e do Leste de Minas e da Serra do Espinhaço, constituídas pelo Super Grupo Espinhaço e por uma associação de gnaisses e granitos diversos, constituindo uma área denominada de Mares de Morros, conforme informações contidas em parecer de análise técnica do órgão ambiental (2002). A Figura 3 indica a localização do município no estado de Minas Gerais.

Figura 4 - Mapa de localização do município



Fonte: IBGE, modificado pelos autores

## 4 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RSU

A Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, dispondo sobre seus princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive os perigosos, e às responsabilidades dos geradores e do poder público.

Essa legislação ressalta as obrigações tanto das pessoas físicas quanto das jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente pela geração de resíduos sólidos, e também das que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento destes resíduos, se sujeitando à aplicação da lei.

Um dos mais importantes destaques refere-se à proibição dos municípios em dispor em aterros sanitários qualquer tipo de resíduo que seja passível, técnica e economicamente viável, de reciclagem ou reutilização, sendo uma das diretrizes a serem aplicadas na gestão dos resíduos sólidos, isto quer dizer ainda que, os municípios brasileiros, para se adequarem a essa legislação, terão que implantar sistemas municipais de coleta seletiva.

*Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.<sup>1</sup>*

*Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.*

*§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental (BRASIL, 2010).*

A preocupação do Homem com a gestão e o gerenciamento dos seus resíduos sólidos é antiga, uma vez que já no ano 500 a.C. os gregos organizaram e publicaram o

---

<sup>1</sup> Este prazo estabelecido na Lei 12.305, publicada em 03/08/2010 foi prorrogado, por vários anos, em função do porte, pela Lei 14.026 de 15 de julho de 2020 para os municípios que tivessem seus planos de resíduos sólidos. Para os municípios que não dispunham dos respectivos planos, o prazo expirou em 31/12/2020.

primeiro texto criando um local específico para disposição dos resíduos e proibindo que os mesmos fossem jogados nas ruas e, em 1898, a cidade de Nova York já tinha um centro municipal de reciclagem dos RSU (GONÇALVES, P.R. e GUADAGNIN, M. R. 2014).

Para alguns, gerenciar resíduos diz respeito apenas à aplicação de tecnologias para o tratamento dos mesmos, entretanto, segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Paulo (SMASP, 2005), no gerenciamento dos resíduos, deve-se inicialmente buscar a minimização da utilização de recursos, sendo que isto inclui qualquer prática, ambientalmente segura, de redução na fonte (também chamada de prevenção à poluição ou reuso, reciclagem e recuperação de materiais e do conteúdo energético dos resíduos, visando reduzir a quantidade ou volume dos mesmos a serem tratados e posteriormente adequadamente dispostos.

Se por um lado os termos gestão e gerenciamento nas ciências da administração são equivalentes, a Lei da PNRS inovou ao atribuir significados distintos para gestão e gerenciamento, no campo da administração dos resíduos sólidos no país, bem como traçou uma nítida linha divisória entre os conceitos de resíduos e rejeitos.

Segundo RIBEIRO et al, 2013:

*A gestão deve ser compreendida como ações mais gerais, de planejamento, com diretrizes que considerem soluções apropriadas do ponto de vista ambiental, mas sem perder de vista as dimensões econômica, social e cultural, na perspectiva da sustentabilidade, garantindo o controle social, atividade tipicamente de estado. Essa compreensão é reforçada pelo estabelecido nos artigos 10 e 12 da PNRS, que atribuem aos entes federados – União, Estados, Distrito Federal e Municípios – obrigações relativas à gestão. As ações do gerenciamento são atribuídas aos geradores.*

*O gerenciamento, de caráter eminentemente executivo, composto pelas ações de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final adequada dos rejeitos são ações de responsabilidade dos geradores, que podem desenvolvê-las direta ou indiretamente.*

*No caso do lixo doméstico, a prestação desses serviços, característicos de gerenciamento, é de responsabilidade da municipalidade, podendo ser exercida direta ou indiretamente (parcial ou integralmente), mas sempre de acordo com o previsto no plano municipal de gestão integrada.*

No Brasil, o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (lixo) vem apresentando uma tendência crescente de terceirização das atividades para a iniciativa privada, principalmente pelas dificuldades do executivo municipal na fixação de mão de obra, manutenção de máquinas e equipamentos e na operação dos aterros. Entretanto, ressalta-se que a gestão, por ser atividade típica de estado é indelegável ou intransferível.

#### **4.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RS**

Normalmente as publicações sobre resíduos sólidos tratam indistintamente dos termos "lixo" e "resíduos sólidos". No Dicionário de Aurélio Buarque de Holanda, lixo é definido como tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor. Nas Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, resíduo sólido é definido como os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semissólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional.

Ainda sobre definições, cabe mostrar aquelas contidas na Lei Federal nº 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 3º define "Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) como: "material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível". Esta mesma lei define rejeitos como sendo: "resíduos sólidos que, depois de 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".

Merece uma reflexão a condição de inservível dada tradicionalmente aos resíduos sólidos (lixo), pois o que não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, pode perfeitamente se tornar matéria prima para um novo produto ou processo. Assim, observando a legislação, a cada momento o reaproveitamento ou o potencial reciclável desses resíduos (lixo) deve ser avaliado. O conceito convencional de que lixo é resíduo sem nenhuma



serventia (rejeito) usado corriqueiramente pelo cidadão, somente deverá ser utilizado quando se esgotarem todas as possibilidades de nova utilização ou reciclagem.

No que diz respeito à classificação dos resíduos são várias as maneiras de se classificar os resíduos sólidos. As mais comuns são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem.

Quanto aos riscos potenciais e periculosidade a Lei nº 12.305 segue a proposta da NBR 10.004 da ABNT, para classificação dos resíduos sólidos: Classe I, Perigosos ou Classe II, Não perigosos, podendo ser Não Inertes ou Inertes.

*Classe I: são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.*

*Classe II - Não Inertes: São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I ou Classe II, Inertes.*

*Classe II – Inertes: São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.*

A origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Para esta classificação a Lei nº 12.305 propõe as seguintes origens: resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana, considerando estes resíduos sólidos urbanos; resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; resíduos de serviços de saúde; resíduos da construção civil; resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais; resíduos de mineração; resíduos de serviços de transporte; e resíduos agrossilvipastoris.

**Resíduos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas.

**Resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

**Resíduos sólidos urbanos:** os resíduos domiciliares e os de limpeza urbana.

**Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos de limpeza urbana, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil e os resíduos de serviços de transportes.

**Resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.

**Resíduos da construção civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

**Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico :** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”.

**Resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

**Resíduos de serviços de transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

**Resíduos de mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

**Resíduos agrossilvipastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

A referida lei ressalta que os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, que se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

O Quadro 1 apresenta de forma esquemática uma síntese de definição e classificação de resíduos que estão detalhados no texto.

Quadro 1 - Definição e classificação de resíduos

<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>BASE LEGAL</b>
Resíduos Sólidos	Normas ABNT
Resíduos sólidos urbanos e Rejeitos	Lei Federal 12.305/2010
<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>BASE LEGAL</b>
<b>Riscos Potenciais e Periculosidade</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduos classe I - Perigosos</li> </ul>	ABNT NBR 10.004
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduos classe II - Não perigosos               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos classe II A - Não inertes</li> <li>- Resíduos classe II B – Inertes</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Origem ou Natureza</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resíduos sólidos urbanos – RSU:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Resíduos domiciliares</li> <li>○ Resíduos de limpeza urbana;</li> </ul> </li> <li>• Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;</li> <li>• Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;</li> <li>• Resíduos industriais;</li> <li>• Resíduos de serviços de saúde;</li> <li>• Resíduos da construção civil;</li> <li>• Resíduos agrossilvipastoris;</li> <li>• Resíduos de serviços de transporte;</li> <li>• Resíduos de mineração.</li> </ul>	Lei Federal 12.305/2010

Fonte: Diagnóstico, 2013.

Entre os conceitos introduzidos na Lei nº 12.305/2010 merece destaque a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial.

*A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.*

Esta responsabilidade aplica-se a:

- agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;
- 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;
- produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

A logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação.

Acordo setorial é um ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Por permitir grande participação social, o Acordo Setorial tem sido privilegiado pelo Comitê Orientador como instrumento preferencial para a implantação da logística reversa.

Nesse sentido, foi formado um Comitê Interministerial - ministérios do Meio Ambiente, da Saúde, da Fazenda, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Grupos Técnicos Assessores – GTA compostos por representantes de vários ministérios e Grupos Temáticos – GTT compostos por representantes do setor público, federal, estadual e municipal, dos diversos setores privados produtivos envolvidos e de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, para discutirem e elaborarem proposta para termos de referência para os acordos setoriais, conforme definido na PNRS.

Segundo informações da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020), os seguintes sistemas de logística reversa estão em implantação no país: embalagens de agrotóxicos; óleos lubrificantes e suas embalagens; pneus inservíveis; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; embalagens em geral; medicamentos, eletroeletrônicos e seus componentes; baterias de chumbo-ácido inservíveis; e embalagens de aço.

A disposição inadequada dos resíduos sólidos causa impactos ao meio ambiente e à saúde, tais como catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final, degradação do solo, poluição das águas superficiais e subterrâneas, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores, inclusive de importância sanitária nos centros urbanos. O Quadro 2 mostra as principais características dos resíduos sólidos e da sua gestão.

#### Quadro 2 -Características gerais dos resíduos sólidos

Quadro 2 - Características gerais dos resíduos sólidos

Resíduos Sólidos	Fontes Geradoras	Resíduos Produzidos	Responsáveis pela Gestão	Destinação ou Disposição Final
Resíduo Domiciliar - RSD	Residências, prédios públicos, escolas	Sobras de alimentos, resíduo de banheiro, embalagens, papel, papelão, vidro, metal, plástico, isopor, longa vida, pilhas, eletrônicos, baterias, fraldas e outros.	Município	UTC Aterro sanitário, Tratamento térmico
Comercial Pequeno Gerador	Comércio Bares Restaurantes Empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros.	Município define o responsável	UTC Aterro sanitário Tratamento térmico
Comercial Grande gerador	Comércio Bares, Restaurantes, Empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros.	Gerador	Aterro sanitário UTC Tratamento térmico
Público	Varição e Podas	Poeira, folhas, papéis etc.	Município	Aterro sanitário UTC Tratamento térmico
Serviços de Saúde - RSSS	Hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios outros	Grupo A – biológicos. Grupo B – químicos. Grupo C – radioativos. Grupo D – comuns (não contaminados)	Município e Gerador	Aterro sanitário Vala séptica Tratamento térmico
Resíduos Especiais Logística reversa	Consumidor	Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; Embalagens em geral; Equipamentos eletroeletrônicos e seus componentes; Medicamentos, pneus, pilhas baterias.	Fabricante	Retorno ao processo, reciclagem, reuso Tratamento térmico e/ou aterramento
Resíduos de Construção Civil - RCC	Obras, reformas residenciais e comerciais	Todos os resíduos sólidos resultantes de construção, demolição, reparo e reforma.	Gerador	Reciclagem, aterro de RCC
Agrossilvipastoris	Agricultura	Resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo insumos.	Gerador e fabricante	Central de embalagens vazias do INPEV Compostagem Geração de energia
Industriais	Indústria	Resíduos sólidos provenientes das atividades industriais.	Gerador	Aterro industrial Compostagem Reciclagem, Tratamento térmico, inclusive Coprocessoamento
Mineração	Mineração e Beneficiamento físico químico	Resíduos gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.	Gerador	Retorno ao processo, Reaproveitamento Aterro industrial Barragem de rejeitos.

Fonte: (JACOBI e BESEN, 2011), adaptada pelos autores

\*Para os resíduos Classe D não contaminados.

\*\*Apenas para os resíduos A4.

\*\*\*No caso de pequenos geradores definidos pela municipalidade, esta assume as atividades de gerenciamento

## 4.2 LOGÍSTICA REVERSA

No município de Alvorada de Minas já houve destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis. Em uma oportunidade, a prefeitura utilizou os serviços da empresa RECITEC – Reciclagem Técnica do Brasil, localizada em Pedro Leopoldo/MG. Os pneus recolhidos no município foram destinados para coprocessamento. A atual administração pública municipal, período 2021-2024, está iniciando tratativas com a RECITEC para a formalização de um contrato para recolhimento mensal dos pneus. Já houve também a coleta seletiva de pilhas e baterias com destinação dos resíduos por meio do programa dos Correios. Essa iniciativa foi descontinuada em função do encerramento do referido programa e da dificuldade em encontrar alternativas para a destinação ambientalmente correta desses resíduos.

Em Conceição do Mato Dentro não se observou nenhuma iniciativa em termos de logística reversa para itens como embalagens de agrotóxicos, pneus, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes. Para óleos lubrificantes, existe iniciativa para a coleta em alguns pontos e envio para o rerrefino. Em relação aos pneus, cabe ressaltar a iniciativa do município em estabelecer contato com a Reciclanip, entidade gestora do sistema de logística reversa de pneus inservíveis, mantida pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, para a coleta e destinação ambientalmente adequada dos pneus descartados no município. Contudo, a iniciativa não avançou devido à falta de um espaço apropriado (limpo, arejado e protegido da chuva para evitar proliferação de vetores de doenças) para armazenamento de uma quantidade de pneus que viabilize a coleta pela Reciclanip. Segundo informações da Prefeitura, os pneus normalmente são reaproveitados no próprio município, como em intervenções para contenção de encostas.

Enquanto que no município de Dom Joaquim não se observa nenhuma iniciativa em termos de logística reversa, mesmo para itens como embalagens de agrotóxicos, pneus, pilhas e baterias e óleos lubrificantes, já em desenvolvimento há alguns anos no país.

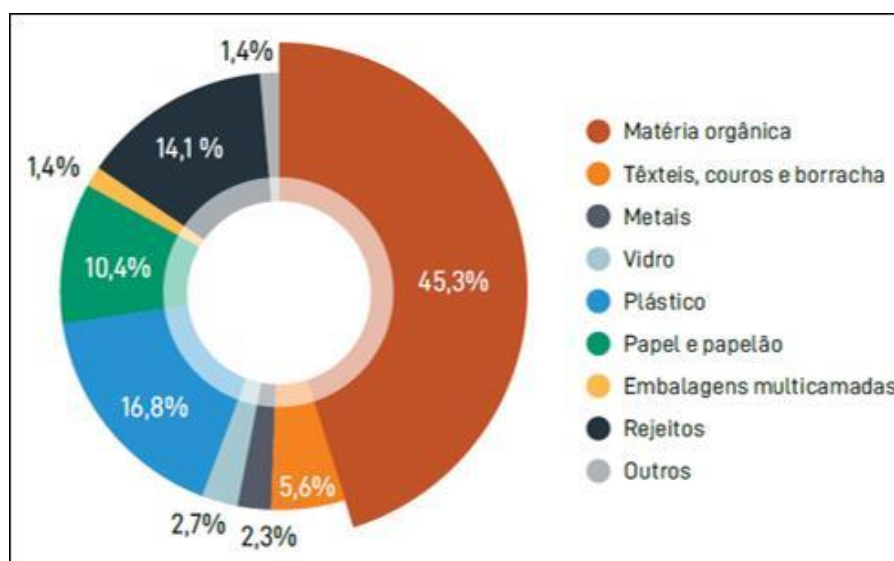
## 4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS RSU

A caracterização gravimétrica é utilizada para determinar os componentes individuais que constituem os resíduos sólidos urbanos e sua distribuição relativa. A grande quantidade de fontes geradoras faz com que os resíduos tenham uma composição muito variada e heterogênea. A informação sobre a composição dos RSU é importante para a

elaboração dos planos de gestão e de gerenciamento, que necessita dimensionar os equipamentos para os sistemas de coleta, transporte, triagem e disposição final.

A Figura 4, a seguir, apresenta a composição média nacional dos resíduos estimada a partir da análise ponderada da caracterização gravimétrica dos resíduos de 186 municípios brasileiros.

Figura 5 - Composição média nacional dos RSU



Fonte: Abrelpe (2020).

As características dos resíduos sólidos urbanos variam em função de diversos fatores, como porte da cidade, atividades, hábitos da população, clima e nível educacional. As características dos RSU vão se modificando com o decorrer dos anos, tornando-se necessário programas de caracterização periódica, de preferência a cada dois anos, em função do número de habitantes da cidade, visando à atualização desses dados e a adaptação do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos a essas transformações.

#### 4.3.1 Caracterização dos RSU em Alvorada de Minas

Em maio de 2013, para subsidiar a implantação da coleta seletiva municipal com a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis, foi realizada em parceria com o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR) a caracterização gravimétrica dos RSU em Alvorada de Minas. Os dados obtidos, estão apresentados na Tabela 1 e na Figura 6.

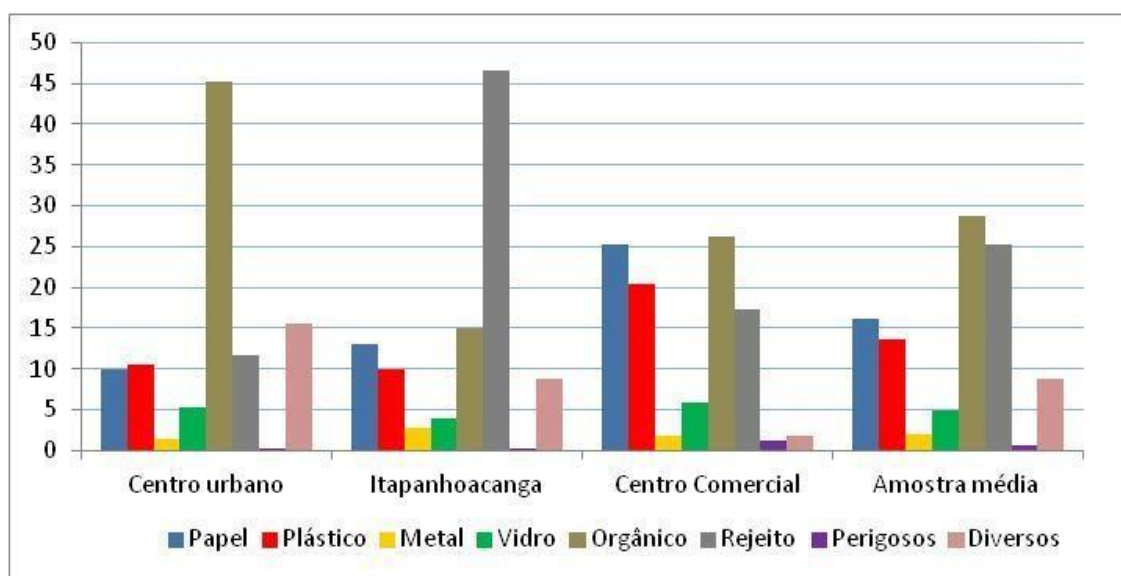


Tabela 1 - Caracterização Gravimétrica dos RSU em AM - 2013

Componentes	COMPONENTES POR AMOSTRA (%)			
	Centro urbano	Itapanhoacanga	Centro Comercial	Amostra média
Papel	10,0	13,0	25,3	<b>16,1</b>
Plástico	10,6	9,9	20,4	<b>13,6</b>
Metal	1,5	2,7	1,8	<b>2,0</b>
Vidro	5,3	3,9	5,8	<b>5,0</b>
Orgânico	45,3	14,9	26,3	<b>28,8</b>
Rejeito	11,6	46,5	17,3	<b>25,2</b>
Perigosos	0,2	0,3	1,2	<b>0,6</b>
Diversos	15,5	8,8	1,9	<b>8,7</b>

Fonte: Diagnóstico do Município de AM elaborado pelo CMRR/2013.

Figura 6 - Composição gravimétrica dos RSU em AM - 2013

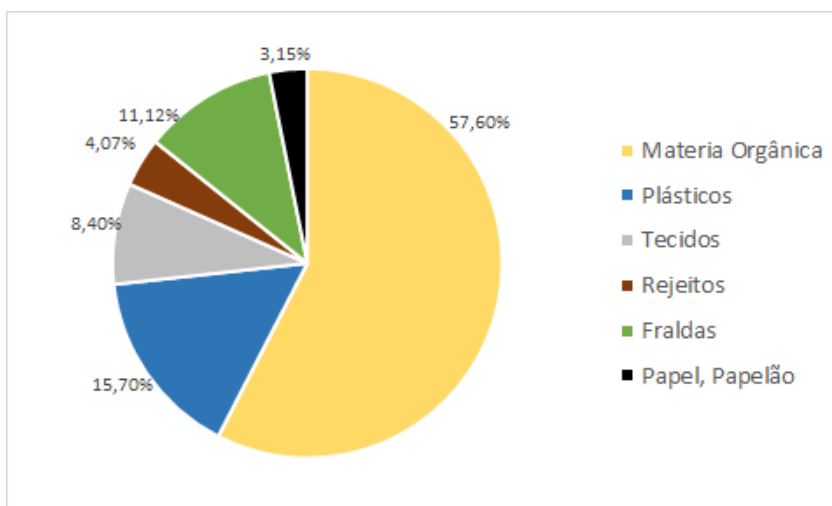


Fonte: Diagnóstico do Município de AM elaborado pelo CMRR/2013.

Observa-se que considerando apenas os itens “orgânico”, “diversos” e “rejeito”, obteve-se, na amostra média, um percentual de 63,3% do total, enquanto o potencial de recicláveis representa 36,7%. Cabe ressaltar que a coleta seletiva implantada no município desde 2019 pode estar contribuindo para um melhor aproveitamento do índice de recicláveis, mas somente um novo estudo de composição gravimétrica poderia vislumbrar o cenário atual.

Nesse sentido, foi realizada nova gravimetria em agosto/ 2021, seguindo as orientações em anexo. Os dados obtidos estão apresentados na Figura 7.

Figura 7 - Gravimetria em Alvorada de Minas (agosto, 2021)



Pode-se observar que a coleta seletiva implantada a partir de 2019 tem proporcionado a retirada de papel, papelão, metais, vidros e mesmo plásticos da coleta de lixo do município. Os plásticos encontrados nessa gravimetria são oriundos das sacolas de supermercado utilizados para acondicionamento do lixo para a coleta convencional e outros do tipo filme, sujos, principalmente para embalagens de alimentos. Não foram encontrados embalagens de plásticos PET, poliuretano, ou outros tipos de plástico rígido para embalagens.

Para os rejeitos encontrados, foi feita a discriminação das tipologias mais expressivas – fraldas e tecidos. Ressalta-se a forte participação de fraldas (11,12%) na composição do lixo do município e a ausência de vidros e metais.

Enquanto na gravimetria de 2013, o potencial de recicláveis representava 36,7%, em 2021, esse potencial reduziu para 18,86%, evidenciando o bom desempenho da coleta seletiva no município.

#### 4.3.2 Caracterização dos RSU em Conceição do Mato Dentro

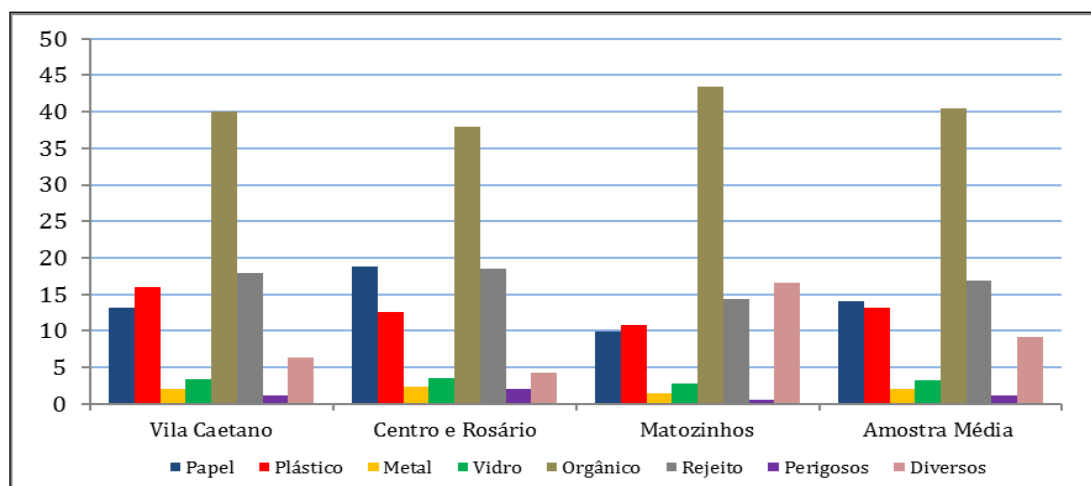
Em maio de 2013, para subsidiar a implantação da coleta seletiva municipal com a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis, foi realizada em parceria com o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR) a caracterização gravimétrica dos RSU em Alvorada de Minas. Os dados obtidos, estão apresentados na Tabela 2 e na Figura 8.

Tabela 2 - Caracterização Gravimétrica dos RSU em CMD - 2013

Componente/ Amostra	COMPONENTES POR AMOSTRA (%)			
	Vila Caetano	Centro e Rosário	Matozinhos	Amostra Média
Papel	13,2	18,8	9,9	14,0
Plástico	16,0	12,6	10,8	13,2
Metal	2,0	2,4	1,5	2,0
Vidro	3,4	3,5	2,8	3,2
Orgânico	40,0	37,9	43,5	40,4
Rejeito	17,9	18,5	14,4	16,9
Perigosos	1,1	2,0	0,5	1,2
Diversos	6,4	4,3	16,6	9,1

Fonte: Diagnóstico do Município de CMD elaborado pelo CMRR/2013.

Figura 8 - Composição gravimétrica dos RSU em CMD – 2013

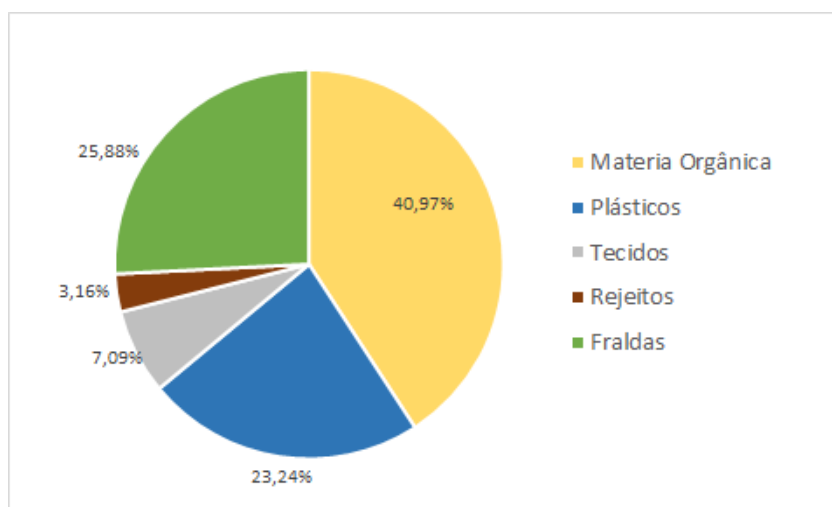


Fonte: Diagnóstico do Município de CMD elaborado pelo CMRR/2013.

Observa-se que considerando apenas os itens “orgânico”, “diversos” e “rejeito”, obteve-se na amostra média um percentual de 67,6 % do total, enquanto o potencial de recicláveis representa 32,4%. Cabe ressaltar que a coleta seletiva implantada no município desde 2013 pode estar contribuindo para um melhor aproveitamento do índice de recicláveis, mas somente um novo estudo de composição gravimétrica poderia vislumbrar o cenário atual.

Nesse sentido, foi realizada nova gravimetria em agosto/ 2021, seguindo as orientações em anexo. Os dados obtidos estão apresentados na Figura 9.

Figura 9 - Gravimetria em Conceição do Mato Dentro (agosto, 2021)



Pode-se observar que a coleta seletiva revitalizada a partir de 2014 tem proporcionado a retirada de papel, papelão, metais, vidros e mesmo plásticos da coleta de lixo do município. Os plásticos encontrados nessa gravimetria são oriundos das sacolas de supermercado utilizados para acondicionamento do lixo para a coleta convencional e outros do tipo filme, sujos, principalmente para embalagens de alimentos. Não foram encontrados embalagens de plásticos PET, poliuretano, ou outros tipos de plástico rígido para embalagens.

Para os rejeitos encontrados, foi feita a discriminação das tipologias mais expressivas – fraldas e tecidos. Ressalta-se a forte participação de fraldas descartáveis (25,88%) na composição do lixo do município e a ausência de papel, papelão, vidros e metais.

Enquanto na gravimetria de 2013, o potencial de recicláveis representava 32,4%, em 2021, esse potencial reduziu para 23,24%, apenas para plásticos sujos, evidenciando o bom desempenho da coleta seletiva no município.

#### 4.3.3 Caracterização dos RSU em Dom Joaquim

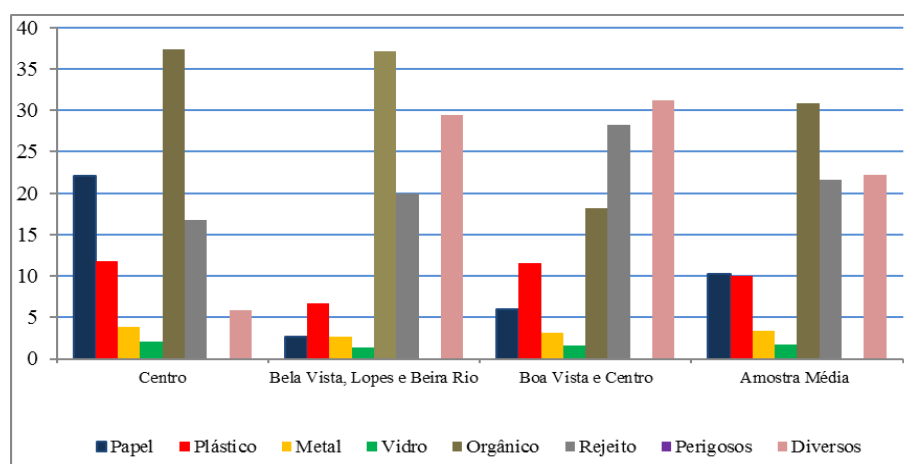
Em maio de 2013, para subsidiar a implantação da coleta seletiva municipal com a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis, foi realizada em parceria com o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR) a caracterização gravimétrica dos RSU em Alvorada de Minas. Os dados obtidos, estão apresentados na Tabela 3 e na Figura 10.

Tabela 3 - Caracterização Gravimétrica dos RSU em DJ - 2013

Componente/ Amostra	COMPONENTES POR AMOSTRA (%)			
	Centro	Bela Vista, Lopes e Beira	Bela Vista e Centro	Amostra Média
Papel	22,1	2,7	6,0	10,2
Plástico	11,8	6,7	11,6	10,0
Metal	3,9	2,7	3,1	3,4
Vidro	2,1	1,4	1,6	1,7
Orgânico	37,4	37,1	18,2	30,9
Rejeito	16,8	19,9	28,2	21,6
Perigosos	0,0	0,1	0,1	0
Diversos	5,9	29,4	31,2	22,2

Fonte: Diagnóstico do Município de DJ elaborado pelo CMRR/2013.

Figura 10 - Composição gravimétrica dos RSU em DJ - 2013

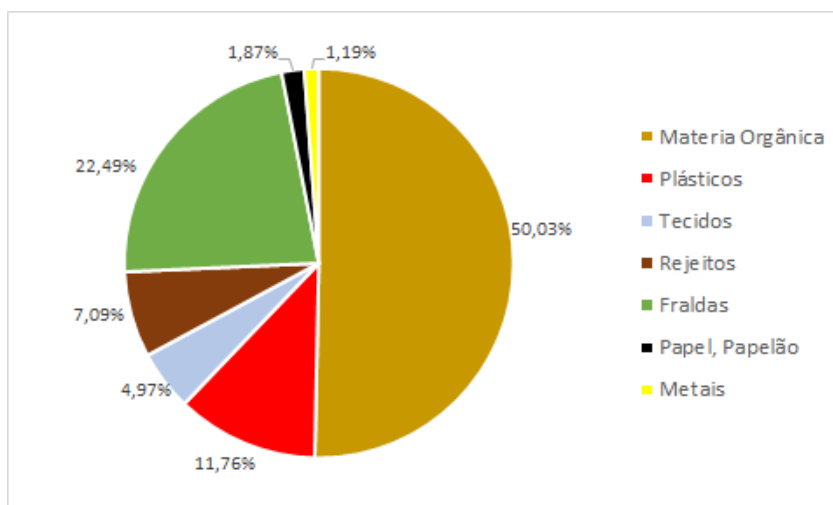


Fonte: Diagnóstico do Município de DJ elaborado pelo CMRR/2013

Observa-se que considerando os itens “orgânico”, “diversos” e “rejeito”, obteve-se na amostra média um percentual de 74,7% do total, enquanto o potencial de recicláveis representa 25,3%. Cabe ressaltar que a coleta seletiva implantada no município desde 2013 pode estar contribuindo para um melhor aproveitamento do índice de recicláveis, mas apenas um novo estudo de composição gravimétrica poderia vislumbrar o cenário atual.

Nesse sentido, foi realizada nova gravimetria em agosto/2021, seguindo as orientações em anexo. Os dados obtidos estão apresentados na Figura 11.

Figura 11 - Gravimetria em Dom Joaquim (agosto, 2021)



Pode-se observar que a coleta seletiva revitalizada a partir de 2014 tem proporcionado a retirada de papel, papelão, metais, vidros e mesmo plásticos da coleta de lixo do município. Os plásticos encontrados nessa gravimetria são oriundos das sacolas de supermercado utilizados para acondicionamento do lixo para a coleta convencional e outros do tipo filme, sujos, principalmente para embalagens de alimentos. Não foram encontrados embalagens de plásticos PET, poliuretano, ou outros tipos de plástico rígido para embalagens.

Para os rejeitos encontrados, foi feita a discriminação das tipologias mais expressivas – fraldas e tecidos. Ressalta-se a forte participação de fraldas descartáveis (22,49%) na composição do lixo do município e a ausência de papel, papelão, vidros e metais.

Enquanto na gravimetria de 2013, o potencial de recicláveis representava 25,3%, em 2021, esse potencial reduziu para 14,89%, para plásticos sujos e um pouco de papelão e metais, evidenciando o bom desempenho da coleta seletiva no município.

## 5 ASPECTOS LEGAIS DA GESTÃO DE RSU

Este capítulo faz uma abordagem sobre as competências constitucionais e em linhas gerais, as normas federais relacionadas direta ou indiretamente à gestão de resíduos sólidos, assim como, normativos estaduais e municipais, abrangendo leis, decretos, resoluções, deliberações normativas, normas técnicas e outros instrumentos associados.

### 5.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL: LEIS, DECRETOS, PORTARIAS E RESOLUÇÕES

A Constituição da República não aborda especificamente o tema relacionado com a gestão de resíduos sólidos, silenciando a respeito da repartição de competências administrativa e legislativa.

Contudo, considerando a questão mais amplamente, as atividades e normas associadas a gestão de resíduos se enquadram nas searas do meio ambiente e da saúde. Ambos os temas foram definidos pelo art. 23 da Constituição como sendo de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, conforme incisos II e VI. Por sua vez, o art. 24, incisos VI, VIII e XII, estabelece a competência legislativa concorrente da União e dos Estados.

O art. 23 estabelece uma competência comum, de natureza administrativa, envolvendo todos os entes federais, enquanto o art. 24 dispõe sobre a competência legislativa, concorrente entre União e Estados (além do Distrito Federal), para disciplinar os temas ambientais e de saúde pública.

Tendo o Município competência geral para suplementar as leis da União e do Estado a que pertence, naquilo que seja de seu peculiar interesse, as de competências constitucionais, no sistema federativo, dão uma precedência às normas federais e estaduais quanto àquelas matérias legislativas (meio ambiente e saúde), impondo, como critérios de validade à lei municipal, a demonstração de seu interesse local e a harmonia entre suas disposições e as regras promulgadas pelos demais entes federativos.

Assim, a tabela a seguir elenca os diplomas normativos federais aplicáveis ou que de alguma forma, estão relacionados com a temática de resíduos:

<b>LEGISLAÇÃO FEDERAL</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Lei	5.318/1967	Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento.
Lei	6.766/1979	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
Lei	6.938/1981	Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.
Lei	7.802/1989	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Lei	8.666/1993	Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Permite a dispensa de licitação para a contratação e remuneração de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis.
Lei	8.987/1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências
Lei	9.074/1995	Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
Lei	9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Crimes ambientais) e dá outras providências.
Lei	9.974/2000	Altera a Lei n.º 7.802/1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Lei	9.966/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Lei	10.257/2001	Regulamenta os artigos. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências
Lei	10.308/2001	Dispõe sobre seleção de locais, construção, licenciamento, operação, fiscalização, responsabilidade civil, indenização, custos e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.



Tipo	Número/Data	Descrição
Lei	11.107/2005	Lei Federal dos Consórcios Públicos: regulamenta o Art. 241 da Constituição Federal e estabelece normas gerais de contratação de consórcios públicos. Os consórcios públicos dão forma à prestação regionalizada de serviços públicos instituídos pela Lei Federal de Saneamento Básico, incentivada e priorizada pela Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Lei	11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Aborda o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável; coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. E dá outras providências.
Lei	12.187/2009	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e define seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos. A mesma estabelece como um de seus objetivos a redução das emissões de gases de efeito estufa oriundas das atividades humanas, nas suas diferentes fontes, inclusive a referente aos resíduos (Art. 4º, II).
Lei	12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis.
Lei	14.026/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
Decreto	4.074/2002	Regulamenta a Lei, nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Tipo	Número/Data	Descrição
Decreto	4.074/2002	Regulamenta a Lei, nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Decreto	4.136/2002	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição
Decreto	5.790/2006	Dispõe sobre a Composição, Estruturação, Competências e Funcionamento do Conselho das Cidades.
Decreto	5.940/2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Decreto	6.017/2007	Regulamenta a Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto	6.514/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Decreto	6.913/2009	Acresce dispositivos ao Decreto no 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.
Decreto	7.217/2010	Regulamenta a lei 11.445/2007, que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.
Decreto	7.404/2010	Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Cria o Comitê Interministerial da Política Nacional e o Comitê Orientador para implantação dos Sistemas de Logística Reversa.
Decreto	7.405/2010	Institui o Programa Pró-catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo. Dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
Decreto	7.619/2011	Regulamenta a concessão de crédito presumido do imposto sobre Produtos Industrializados na aquisição de resíduos sólidos.

<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Decreto	8.428/2015	Dispõe sobre o Procedimento de Manifestação de Interesse a ser observado na apresentação de projetos, levantamentos, investigações ou estudos por pessoa física ou jurídica de direito privado, a serem utilizados pela administração pública; com suas posteriores alterações
Decreto	9.177/2017	Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências.
Decreto	9.578/2018	Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009
Decreto	10.240/2020	Estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, de que trata o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017.
Resolução CONAMA	01/1986	Estabelece as definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA	002/1991	Dispõe sobre adoção de ações corretivas, de tratamento e disposição final de cargas deterioradas, contaminadas ou fora das especificações ou abandonadas.
Resolução CONAMA	006/1991	Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução CONAMA	237/1997	Regulamenta os aspectos de Licenciamento Ambiental.
Resolução CONAMA	228/1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Resolução CONAMA	263/1999	Dispõe sobre Pilhas e baterias.
Resolução CONAMA	275/2001	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
Resolução CONAMA	307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA	313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA	330/2003	Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos;
Resolução CONAMA	348/2004	Altera a Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA	362/2005	Dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante.

<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Resolução CONAMA	357/2005	Dispõe sobre classificação de corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
Resolução CONAMA	358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução CONAMA	375/2006	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados.
Resolução CONAMA	380/2006	Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 – Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
Resolução CONAMA	378/2006	Dispõe sobre os empreendimentos causadores de impacto ambiental.
Resolução CONAMA	404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução CONAMA	416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Resolução CONAMA	420/2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA	448/2012	Altera a Resolução CONAMA no 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA	452/2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Resolução CONAMA	430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes complementam e alteram a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.
Resolução CONAMA	431/2011	Altera o art. 3º da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
Resolução CONAMA	450/2012	Altera os Arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24 – A à Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA	454/2012	Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Resolução CONAMA	465/2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
Resolução CONAMA	469/2015	Altera a Resolução CONAMA 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Portaria do Ministério do interior	53/1979	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos
MMA – Portaria	113/2011	Aprova Regimento Interno para o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa.
MMA – Portaria	177/2011	Aprova Regimento Interno para o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos;

Fonte: PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO VALE DO PIRANGA – PIGIRS/CIMVALPI, PRODUTO 04 – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO PARA A GESTÃO INTERMUNICIPAL CONSORCIADA

Da análise desses diplomas normativos, podemos destacar a Lei Federal nº 6.938/1981, estabelecida pela Política Nacional do Meio Ambiente, que enquadra a atividade de destinação inadequada de resíduos sólidos como potencialmente poluidora e utilizadora de recursos ambientais; além de estabelecer regras sobre a responsabilidade do poluidor pagador.

A classificação da atividade como potencialmente poluidora e utilizadora de recursos ambientais, trazida por essa lei federal, é importante em razão de que alguns municípios preveem requisitos específicos para a autorização de funcionamento de qualquer empreendimento com essas características (além das próprias exigências do Estado para o licenciamento da atividade).

As Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010 e respectivos regulamentos estabelecem a base normativa, com as disposições gerais, para uma política nacional que integra todos os setores da sociedade, dispendo sobre um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para o saneamento e a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, além de estabelecer regras específicas para um modelo de responsabilidade compartilhada que envolve toda a sociedade e que disciplina as atividades econômicas buscando a minimização de danos ambientais e sociais.

Essas disposições alcançam de maneira distinta cada um dos entes políticos, influenciando, de maneira geral, a atividade administrativa e a estrutura orgânica do município, com implicações diretas para a legislação local.

Dentre os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, previstos no art. 7º da Lei Federal nº 12.305/2010, com implicações para a legislação municipal, destacam-se: (i) proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; (ii) não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; (iv) adoção de tecnologias limpas; (v) gestão integrada de resíduos sólidos; (vi) a articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; (vii) capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; (viii) a regularidade, a continuidade, a funcionalidade e a universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira; (ix) prioridade, nas aquisições e contratações de produtos reciclados e recicláveis, de bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis; (x) integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; (xi) estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto; (xii) incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.

Para o alcance desses objetivos o art. 8º da Lei Federal nº 12.305/2010, relaciona os seguintes instrumentos: (i) os planos de resíduos sólidos; (ii) os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; (iii) a coleta seletiva; (iv) os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; (v) o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; (vi) o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; (vii) os incentivos fiscais; (viii) os sistemas de informações; (ix) os conselhos municipais de meio ambiente, de saúde e os órgãos colegiados municipais, destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos; os acordos setoriais; (x) os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; (xi) o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Já o Art. 19 da Lei 12.305/2010 – PNRS, versa sobre o conteúdo mínimo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Todas essas disposições direcionam a política local e impõem uma determinada estrutura para a realização dos objetivos nacionais, influenciando decisivamente em sua legislação.

Para fim de diagnóstico, com base na legislação federal, são levantadas informações para responder às seguintes perguntas: Quais instrumentos e princípios estão previstos na legislação local? Quais obrigações, considerando a responsabilidade compartilhada e os atores envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, estão estabelecidas em leis? De qual estrutura os Municípios dispõem para essa gestão? Qual fonte de receita? Quais incentivos?

As respostas serão dadas a partir do levantamento e análise das leis e regulamento dos municípios participantes do Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Médio Espinhaço – CIMME.

## **5.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL (MG): LEIS, DECRETOS, PORTARIAS, RESOLUÇÕES E DELIBERAÇÕES NORMATIVAS.**

<b>LEGISLAÇÃO ESTADUAL</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Lei	13.317/1999	Contém o Código de Saúde do Estado de Minas Gerais
Lei	13.766/2000	Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos, e altera dispositivo da Lei Nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.
Lei	13.796/2000	Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no estado
Lei	14.128/2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos.
Lei	18.030/2009	Institui o ICMS Ecológico é como se tornou conhecido o critério Meio Ambiente, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.
Lei	18.031/2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Lei	18.511/2009	Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.
Lei	19.283/2011	Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem.
Lei	20.011/2012	Dispõe sobre a política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências.
Decreto	45.181/2009	Regulamenta a Lei Nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.
Decreto	45.975/2012	Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro à catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei Nº 19.283, de 22 de novembro de 2011.
Decreto	44.264/2019	Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM	171/2011	Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências.
Deliberação Normativa COPAM	172/2011	Institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM	188/2013	Estabelece diretrizes gerais e prazos para publicação dos editais de chamamento público de propostas de modelagem de sistemas de logística reversa no Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM	207/2015	Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 188, de 30 de outubro de 2013.

Fonte: SEMAD (2021) – Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/Consulta.do>



No que tange a legislação estadual, é importante ressaltar a Lei Estadual nº 18.030/2009, que alterou o ICMS Ecológico. Essa lei, dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, a qual regulamenta a transferência de ICMS aos municípios que realizem o tratamento ou a destinação adequada de seus resíduos em unidades de triagem e compostagem ou aterros sanitários licenciados pelo órgão ambiental estadual.

Posteriormente, foi instituída a Política Estadual de Resíduos Sólidos, por meio da Lei 18.031, que foi publicada no Diário Oficial de Minas Gerais no dia 13 de janeiro de 2009.

Entre suas determinações, destaca-se que a existência de uma política de resíduos sólidos é condição para que os municípios possam beneficiar-se de incentivos fiscais estabelecidos pelo Estado para aquisição de equipamentos para o setor de limpeza urbana. Também é condição para a concessão de financiamentos pelo Estado e para a transferência voluntária de recursos aos municípios, para a implantação de projetos de disposição final adequada do lixo. A lei estabelece ainda para os entes públicos a obrigação de editar normas com o objetivo de dar incentivo fiscal, financeiro ou creditício para programas de gestão integrada de resíduos, em parceria com organizações de catadores de material reciclável, entre outros.

A nova lei também prevê o apoio às organizações de catadores. Dispõe que, na hipótese da ocorrência de atividades em torno de lixões, como a catação de materiais, o município deverá apresentar proposta de inserção social para as famílias de catadores. Essa proposta deverá incluir programas de ressocialização para crianças, adolescentes e adultos e a garantia de meios para que estes passem a frequentar escolas - medidas que devem integrar o plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do município.

Como consequência das diretrizes estabelecidas pela Política Estadual de Resíduos, foi editada em 22 de novembro de 2011, a Lei nº 19.823, que criou o Bolsa Reciclagem, posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 45.975, de 4 de junho de 2012. Essa Lei constitui um incentivo financeiro pela contraprestação de serviços ambientais, com a finalidade de minimizar o acúmulo do volume de rejeitos e a pressão sobre o meio ambiente.

### 5.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Conforme a metodologia adotada, o modelamento jurídico para o PIGIRS deverá informar as medidas jurídicas necessárias, tanto para a administração do consórcio quanto para as administrações municipais, com orientações para a etapa de implementação e sugestões de minutas de leis e demais atos normativos e administrativos que se fizerem indispensáveis.

Dessa forma a análise jurídica deve levar em conta não só a legislação de regência de âmbito federal e estadual, como também as características das administrações públicas dos Municípios integrantes do CIMME, o que inclui o conteúdo das respectivas Leis Orgânicas e de Estrutura Administrativa – que definem as competências institucionais –, bem como as normas locais relacionadas com a gestão de resíduos, que servem de instrumento para a gestão ou que estabelecem obrigações para o particular e para a própria administração municipal, delimitando a forma de atuação de todos os envolvidos.

De acordo com o que já foi pontuado acima, levando-se em conta a repartição de competências estabelecida pela Constituição Federal, o Município possui competências administrativas que são determinadas pelo conjunto das normas federais e estaduais. O exercício dessas competências, incluindo a fiscalização da atividade privada e o financiamento dos serviços públicos impõem aos municípios a existência de uma estrutura mínima, com normas de polícia e aparato fiscal tributário, além de normas gerais que regulam direitos e obrigações e disciplinam a atuação da administração pública, envolvendo dessa forma um conjunto específico de leis locais que devem ser analisadas.

Por essa razão, nessa etapa de diagnóstico, procedeu-se à consolidação das leis municipais de todos os integrantes do consórcio, incluindo: Lei Orgânica; Lei de Estrutura e Funcionamento da Administração Pública; Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão de Resíduos Sólidos; leis de criação e regulamentação de Conselhos Municipais; códigos de Posturas e de Obras; legislação tributária; leis municipais de Ratificação do Consórcio bem como a legislação urbanística.

#### 5.3.1 Legislação de RSU em Alvorada de Minas

Foram identificadas as seguintes legislações e instrumentos legais relacionados à gestão de RSU no município de Alvorada de Minas:

A legislação municipal que interfere na Gestão de Resíduos é instrumento fundamental para a proposição e execução dos planos que melhor traduzam uma adequada gestão de resíduos no município: leis relacionadas à Proteção do Meio Ambiente, Plano Diretor, Código de Posturas, Regulamento de Limpeza Urbana ou outras normas e regulamentos específicos.

As informações levantadas sobre a legislação local com interferência na Gestão de Resíduos, além da abordagem geral da proteção ambiental na lei municipal de meio ambiente, foram identificadas disposições específicas na Lei Orgânica, Plano Diretor, Código de Posturas e Código Tributário e Política Municipal de Saneamento Básico.

A Lei Orgânica é datada de 28/07/1990 não tendo sido identificada a publicação de nova legislação. A legislação tem caráter bastante amplo e não foram identificadas ações posteriores referentes à publicação e regulamentação da lei. O Capítulo que trata de meio ambiente, não faz nenhuma menção a questão de resíduos. Já no capítulo que trata do Saneamento Básico, há as seguintes disposições:

### **Do Saneamento Básico**

*Art. 129 - O Município formulará e exercerá a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando prioritariamente:*

*I - o abastecimento de água adequada aos padrões de higiene, conforto e qualidade;*

*II - a coleta e tratamento dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde;*

*III - o controle de vetores,*

*Art. 130 - O Município manterá sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo, nos termos da Lei.*

*§ 1º - O lixo hospitalar terá destinação final em incinerador público.*

*§ 2º - O Município estimulará a comercialização e os materiais recicláveis.*

O **Plano Diretor** foi construído de forma participativa, com apoio de consultoria contratada no período 2009-2011. Foi realizada Audiência Pública para aprovação e posterior encaminhamento à Câmara Municipal. O processo foi então paralisado e deverá ser retomado para finalização.

O **Código de Posturas** está apresentado de forma manuscrita, datado de 13 de maio de 1997 e assinado pelo prefeito. Constam 183 artigos no Código de Postura, que aborda de forma ampla os diversos capítulos previstos num código dessa natureza, contemplando a realidade do município naquela data. Cita a regulamentação da fiscalização sanitária, ressalta a responsabilidade dos moradores na limpeza pública e define penalidades. Define condições de conservação das moradias, prédios, terrenos e quintais bem como os procedimentos para o acondicionamento de resíduos para coleta.

O **Código Tributário** publicado em 2002 pela Lei Complementar 662/02 de 31 de dezembro de 2002. Atualmente o Código está sendo reavaliado com apoio de consultoria contratada.

A **Lei Ordinária nº 880, de 28 de agosto de 2014**. Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 2º- Para os efeitos desta Lei, consideram-se:*

*XII- serviços públicos de saneamento básico: conjunto dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, incluídas as respectivas infraestruturas e instalações operacionais vinculadas a cada um destes serviços;*

*§1º. Não constituem serviço público:*

*II- as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluído o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador e o manejo de águas pluviais de responsabilidade dos proprietários, titulares do domínio útil ou possuidores a qualquer título de imóveis urbanos.*

*(...)*

*§3º. Para os fins do inciso IX do caput, consideram-se também prestadoras do serviço público de manejo de resíduos sólidos as associações ou cooperativas, formadas por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo Poder Público como catadores de materiais recicláveis, autorizadas ou contratadas para a execução da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis.*

*Art.10 - Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:*

*II- quando sob responsabilidade do prestador público deste serviço, a coleta e transporte, por meio de veículos automotores apropriados, de: efluentes e lodos gerados por soluções individuais de tratamento de esgotos sanitários, inclusive fossas sépticas; chorume gerado por unidades tratamento de resíduos sólidos integrantes do respectivo serviço público e de soluções individuais, quando destinado ao tratamento em unidade do serviço de esgotamento sanitário;*

*Art.12- Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:*

*I- resíduos domésticos;*

*II- resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, os quais, conforme as normas de regulação específicas sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e*

*III- resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:*

*a) varrição, capina, roçada, poda de árvores e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;*

*b) asseio de logradouros, instalações e equipamentos públicos;*

*c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;*

*d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e*

*e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos públicos de acesso aberto à comunidade.*

*Parágrafo único. O sistema público de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelo conjunto de infraestruturas, obras civis, materiais, máquinas, equipamentos, veículos e demais componentes, destinado à coleta, transbordo, transporte, triagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos resíduos caracterizados neste artigo, sob a responsabilidade do Poder Público.*

*Art.13 A gestão dos serviços públicos de manejo dos resíduos sólidos observará também as seguintes diretrizes:*

*I- adoção do manejo planejado, integrado e diferenciado dos resíduos sólidos urbanos, com ênfase na utilização de tecnologias limpas, visando promover a saúde pública e prevenir a poluição das águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar;*

*II- incentivo e promoção:*

*a) da não-geração, redução, separação dos resíduos na fonte geradora para as coletas seletivas, reutilização, reciclagem, inclusive por compostagem, e aproveitamento energético do biogás, objetivando a utilização adequada dos recursos naturais e a sustentabilidade ambiental e econômica;*

*b) da inserção social dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações de gestão, mediante apoio à sua organização em associações ou cooperativas de trabalho e prioridade na contratação destas para a prestação dos serviços de coleta, processamento e comercialização desses materiais;*

*c) da recuperação de áreas degradadas ou contaminadas devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos;*

*d) da adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços geradores de resíduos;*

*e) das ações de criação e fortalecimento de mercados locais de comercialização ou consumo de materiais reutilizáveis, recicláveis ou reciclados;*

*III- promoção de ações de educação sanitária e ambiental, especialmente dirigidas para:*

*a) a difusão das informações necessárias à correta utilização dos serviços, especialmente os dias, os horários das coletas e as regras para embalagem e apresentação dos resíduos a serem coletados;*

*b) a adoção de hábitos higiênicos relacionados ao manejo adequado dos resíduos sólidos;*

*c) a orientação para o consumo preferencial de produtos originados de materiais reutilizáveis ou recicláveis; e*

*d) a disseminação de informações sobre as questões ambientais relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos e sobre os procedimentos para evitar desperdícios.*

*§1º É vedada a interrupção de serviço de coleta em decorrência de inadimplência do usuário residencial, sem prejuízo das ações de cobrança administrativa ou judicial, exigindo-se a comunicação prévia quando alteradas as condições de sua prestação.*

§2º O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá conter prescrições para manejo dos resíduos sólidos urbanos referidos no art. 12, bem como dos resíduos originários de construção e demolição, dos serviços de saúde e demais resíduos de responsabilidade dos geradores, observadas as normas da Lei federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

Art.15- A gestão dos serviços públicos de manejo das águas pluviais observará também as seguintes diretrizes:

(..)

e) a inibição de lançamentos ou deposição de resíduos sólidos de qualquer natureza, inclusive por assoreamento, no sistema público de manejo de águas pluviais;

Art.19- Fica instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB -, instrumento de planejamento que tem por objetivos:

§ 1º O PMSB deverá abranger os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, podendo o Executivo Municipal, a seu critério, elaborar planos específicos para um ou mais desses serviços, desde que sejam posteriormente compatibilizados e consolidados no PMSB.

Art.30- Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são prestados diretamente pelo poder público municipal competindo-lhe o exercício de todas as atividades indicadas no art. 12 desta Lei, conforme os regulamentos de sua organização e funcionamento e o disposto no §2º do art. 27 desta Lei.

#### Subseção II

##### Dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Art.40- Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos serão remunerados mediante a cobrança de:

I- taxas, que terão como fato gerador a utilização efetiva ou potencial dos serviços convencionais de coleta domiciliar, inclusive transporte e transbordo, e de tratamento e disposição final de resíduos domésticos ou equiparados postos à disposição pelo Poder Público Municipal;

II- tarifas ou preços públicos específicos, pela prestação mediante contrato de serviços especiais de coleta, inclusive transporte e transbordo, e de tratamento e disposição final de resíduos domésticos ou equiparados e de resíduos especiais;

*III- preços públicos específicos, pela prestação de outros serviços de manejo de resíduos sólidos e serviços de limpeza de logradouros públicos em eventos de responsabilidade privada, quando contratados com o prestador público.*

*§1º A remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá considerar a adequada destinação dos resíduos coletados e poderá considerar:*

*I- o nível de renda da população da área atendida;*

*II- as características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;*

*III- o peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; e*

*IV- mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos, à coleta seletiva, reutilização e reciclagem, inclusive por compostagem, e ao aproveitamento energético do biogás.*

*§2º Os serviços regulares de coleta seletiva de materiais recicláveis ou reaproveitáveis serão subsidiados e não serão cobrados para os usuários que aderirem a programas específicos instituídos pelo Município para este fim, na forma do disposto em regulamento e nas normas técnicas específicas de regulação.*

## **CAPÍTULO VIII**

### **DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES**

*Art.60- Sem prejuízo das demais disposições desta Lei e das normas de posturas pertinentes, as seguintes ocorrências constituem infrações dos usuários efetivos ou potenciais dos serviços:*

*VI- disposição de recipientes de resíduos sólidos domiciliares para coleta no passeio, na via pública ou em qualquer outro local destinado à coleta fora dos dias e horários estabelecidos;*

*VII- disposição de resíduos sólidos de qualquer espécie, acondicionados ou não, em qualquer local não autorizado, particularmente, via pública, terrenos públicos ou privados, cursos d'água, áreas de várzea, poços e cacimbas, mananciais e respectivas áreas de drenagem;*

*IX- incineração a céu aberto, de forma sistemática, de resíduos domésticos ou de outras origens em qualquer local público ou privado urbano, inclusive no próprio terreno, ou a adoção da incineração como forma de destinação final dos resíduos através de dispositivos não licenciados pelo órgão ambiental;*



No mais, o município possui contrato com a ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE ALVORADA DE MINAS – ASCAMINAS, cujo objeto é a prestação dos serviços de coleta, beneficiamento primário e comercialização de materiais recicláveis e reutilizáveis no Município de Alvorada de Minas, bem como serviços de Educação Ambiental e Mobilização Social para a coleta seletiva.

Ressalta-se, o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado pelo Município com o Ministério Público de Minas Gerais em 2013, com objetivo de promover a regularização ambiental da destinação final dos RSU do município, abrangendo todos os distritos, bem como a recuperação ambiental dos passivos decorrentes da disposição inadequada dos resíduos ao longo dos anos.

### 5.3.2 Legislação de RSU em Conceição do Mato Dentro

A legislação municipal referente à Gestão de Resíduos é instrumento fundamental para a proposição e execução dos planos que melhor traduzam uma adequada gestão de resíduos no município e abrange leis tais como o Plano Diretor, Código de Posturas, Regulamento de Limpeza Urbana e outras leis específicas.

As informações levantadas sobre a legislação municipal de Conceição do Mato Dentro, estão alinhadas com as preocupações na temática de Gestão de Resíduos Sólidos. A seguir é apresentada a listagem da legislação municipal identificada:

**A Lei Complementar nº 15/2002**, institui o Código de Obras do município de Conceição do Mato Dentro. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 83. As edificações comerciais e de serviços serão dotadas de instalações de prevenção contra incêndio e para o adequado recolhimento de resíduos gerados.*

*Art. 90. As edificações industriais, além das exigências deste Código referentes às edificações em geral, deverão atender ainda às seguintes:*

*IV - Ser dotadas de instalações adequadas para o recolhimento dos resíduos gerados;*

A Lei nº 2119 de 2015, que institui a Política Municipal de Meio Ambiente, que trata das infrações ambientais relacionadas a gestão inadequada de resíduos sólidos em seu TÍTULO X. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 1º Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:*

*III - Poluição: todo e qualquer tipo de alteração no meio ambiente, decorrente da introdução, pelo homem, de substâncias ou energia, de forma a danificar ou prejudicar suas características originais. A poluição é resultante de atividades que, direta ou indiretamente: e) lancem efluentes ou resíduos em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.*

*VIII - Contaminação: presença de microorganismos patogênicos, substâncias químicas e/ou resíduos no meio ambiente, em concentração nociva ao ser humano, suficiente para alterar suas propriedades, de forma a oferecer riscos à saúde.*

*Art. 11. A Política Ambiental Municipal visará:*

*XVII. Promover a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos;*

*Art. 17 - São atribuições do Órgão Municipal de Meio Ambiente, além das demais estabelecidas em outras leis:*

*XXVIII - Promover a gestão integrada dos resíduos sólidos, líquidos, pastosos e gasosos, sem prejuízo da competência de outros órgãos municipais;*

*Art. 34. São Instrumentos da Política Ambiental Municipal:*

*II - O planejamento realizado nos planos Diretor Urbano, Ambiental, Viário, de Saúde, de Drenagem Urbana, de Arborização Urbana, dos recursos hídricos, plano de gerenciamento de resíduos sólidos, da construção civil, dos serviços de saúde, etc,*

*Art. 75. Constitui infração gravíssima a disposição direta de poluentes e resíduos sólidos, líquidos ou pastosos de qualquer natureza em corpos d'água lótico ou lântico, permanente ou intermitente, naturais ou artificiais, superficiais ou subterrâneos, em regiões de nascentes ou em poços e perfurações ativas, particulares ou público, abandonados ou mesmo secos*

## **TÍTULO X**

### **DO GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

*Art. 81. Os procedimentos de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de qualquer natureza, no Município de Conceição do Mato Dentro, serão realizados levando em consideração o plano de gerenciamento integrado, com a priorização de critérios que levem, pela ordem, a*

*evitar, minimizar, reutilizar, reciclar, tratar, transportar e, por fim, dispor adequadamente os resíduos gerados.*

*Parágrafo único. As normas referentes à coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de qualquer natureza serão baixadas por Decreto.*

*Art. 82. Constitui infração gravíssima a disposição final, em todo o território municipal de:*

*I - resíduos químicos, biológicos ou de organismos geneticamente modificados cujo princípio, formulação, concentração, agente químico ou modificação genética não tenham sido autorizados no país de origem ou no território nacional;*

*II - resíduos químicos, biológicos ou de organismos geneticamente modificados cujo princípio ativo, toxicidade ou características de patogenicidade não tenham sido eliminados por tratamento prévio, tecnicamente seguro, cientificamentecomprovado e devidamente licenciado pela autoridade competente;*

*III - resíduos de qualquer natureza que tenham sido comprovados, por autoridade ambiental ou sanitária brasileira, como expressamente nocivos ao meio ambiente ou à saúde pública, e para os quais não haja método científico seguro e eficaz de eliminação do risco que representem;*

*IV - resíduos derivados da utilização da energia nuclear, ou que tenham sido categorizados como radioativos, que tenham sido originados em outro município, estado ou país.*

*Art. 83. Constitui-se em infração ambiental leve:*

*I – Dispor resíduos de qualquer natureza e em qualquer quantidade e/ou concentração, inertes, orgânicos ou não, nos logradouros públicos, praças, parques e jardins, ao longo de vias urbanas e rurais, terrenos baldios, erosões e outros locais não autorizados ou licenciados pelo órgão competente;*

*II - Deixar, em qualquer quantidade, o proprietário de animal de estimação doméstico ou de tração, resíduo de fezes em praças, parques e jardins;*

*III - Colocar nas vias urbanas ou rurais, à espera do recolhimento, resíduo considerado inadequado para a coleta pública por seu volume, peso, quantidade, qualidade, tamanho ou fora do horário determinado pelo órgão competente;*

*IV - Colocar nas vias urbanas ou rurais, à espera do recolhimento, resíduo do tipo domiciliar embalado inadequadamente, fora do horário e/ou dia determinado pelo órgão competente;*

*V - Realizar a triagem de resíduo reciclável nos logradouros públicos, praças, parques e jardins e ao longo de vias urbanas e rurais ou em local não autorizado ou licenciado, em desacordo com regulamento do órgão ambiental competente;*

*VI - Derramar nas vias urbanas e rurais, matéria sólida, líquida ou pastosa;*

*VII - Depositar, lançar ou atirar, nos passeios, vias ou logradouros públicos, papéis, invólucros, embalagens, ou qualquer tipo de resíduo;*

*VIII - Reparar ou prestar assistência em veículos ou qualquer tipo de equipamento em vias ou logradouros públicos, salvo em emergências;*

*IX - Fazer varredura do interior de prédios, terrenos ou calçadas, para as vias ou logradouros públicos;*

*X - Permitir o vazamento de lixiviado para o passeio público e vias urbanas;*

*XI - A mistura de resíduos considerados perigosos com resíduos sólidos domiciliares;*

*XII - A queima de qualquer tipo de material orgânico ou não e de resíduos sólidos, líquidos ou pastosos a céu aberto ou em instalações não licenciadas pelo órgão ambiental competente.*

A **Lei nº 2.247 de 2019**, altera a lei nº 2119 que institui a Política Municipal de Meio Ambiente, sem nenhuma alteração no que se refere à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos

A **Lei nº 2191 de 2017**, institui o Plano Municipal de Saneamento Básico que contempla o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 2º O PMSB é o principal instrumento de planejamento e gestão dos serviços de saneamento básico no Município, estabelecendo, dentre outros, a definição das prioridades de investimento, as metas e a forma de verificação de resultados afetos aos planos a ele vinculados.*

*§ 1º Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:*

*(...)*

*III - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo,*

*tratamento e destino final dos resíduos sólidos urbanos (doméstico e originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas);*

*Art. 7º Os programas, projetos e ações, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de água pluviais urbanas constituem os instrumentos básicos da gestão dos serviços, devendo sua execução pautar-se nos princípios e diretrizes contidos nesta Lei.*

Em relação à Lei Complementar nº 101/2020, que revisa o Plano Diretor Municipal e contempla a Política de Saneamento Ambiental em seu Título V; temos a destacar os artigos a seguir:

*Art. 196. O Poder Público, o setor empresarial e a coletividade possuem responsabilidade compartilhada sobre o gerenciamento de resíduos sólidos.*

*§ 1º O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta, conforme definição do poder público municipal.*

*§ 2º Estão sujeitas à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos todas as atividades geradoras de resíduos sólidos, não classificados como resíduos sólidos domiciliares ou de limpeza urbana, nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.*

*§ 3º O recolhimento, transporte e destinação final dos resíduos industriais, da construção civil, agrossilvopastoris, e demais atividades econômicas geradoras de resíduos serão de responsabilidade do empreendedor, observando-se as legislações federais, estaduais e municipais vigentes.*

*Art. 197. A administração municipal deverá assegurar a satisfatória prestação de serviço de limpeza urbana e adequado manejo e disposição final dos resíduos sólidos gerados no município.*

*Art. 198. Os programas de educação ambiental do município devem buscar ênfase no princípio dos 5 R (repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar).*

*Art. 199. Deverá ser elaborado plano de gerenciamento integrado para os diversos resíduos gerados no município, acompanhado de campanhas educativas e de mobilização que visem incentivar a coleta seletiva através, preferencialmente, da inclusão social dos catadores.*

O Código Tributário, Lei Complementar nº 92/2016 trata do pagamento pelo serviço de coleta de lixo junto ao IPTU:

#### *Seção II*

#### *TAXA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS*

*Art. 215. A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos - TCR tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição diretamente pelo Município ou através de concessionários.*

*Parágrafo único. Não estão contidos nos serviços de coleta domiciliar de lixo as remoções de resíduos e detritos industriais, galhos de árvores, retiradas de entulhos, quando realizadas em horário especial por solicitação do interessado.*

*Art. 216. Contribuinte da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos é o proprietário, o titular do domínio útil ou o possuidor a qualquer título do imóvel edificado ou não, localizado em logradouro beneficiado pelo serviço que constitui fato gerador da TCR.*

*Art. 217. A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos será calculada de conformidade com a Tabela II do Anexo I desta Lei, e será lançada anualmente e notificada juntamente com o IPTU, e exigida na forma e prazos regulamentares.*

#### *TABELA II - TAXA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS POR ANO:*

##### *1.1 - EDIFICADOS DE USO RESIDENCIAL*

*1.1.1 - até 60 m<sup>2</sup> 3UPF*

*1.1.2 - de 60 até 100 m<sup>2</sup> 6 UPF*

*1.1.3 - acima de 100 m<sup>2</sup> 9 UPF*

##### *1.2 - EDIFICADOS DE USO NÃO RESIDENCIAL*

*1.2.1 - até 60 m<sup>2</sup> .3 UPF*

*1.2.2 - acima de 60 até 100 m<sup>2</sup> 6 UPF*

*1.2.3 - acima de 100 até 200 m<sup>2</sup> 9UPF*

*1.2.4 - acima de 200 m<sup>2</sup>. 15 UPF*

A **Lei Ordinária 1707 de 2002**, trata das Isenções de IPTU. Ela é anterior ao Código Tributário, sendo, portanto, necessário estudo jurídico aprofundado, se a mesma isenção pode ser aplicável à taxa de coleta de resíduos.

A **Lei Complementar nº 073/2013** que trata da estrutura orgânica, com a locação dos departamentos de limpeza urbana, água e esgoto, que divide o saneamento e consequentemente os profissionais que trabalham com resíduos entre as diferentes secretarias Meio Ambiente, Infraestrutura e Desenvolvimento Social. São relevantes as seguintes disposições:

#### *SEÇÃO IV*

##### *DEPARTAMENTO DE APOIO OPERACIONAL*

*Art. 80. Ao Departamento de Apoio Operacional compete:*

*VII - promover, orientar e controlar a destinação final de resíduos sólidos de saúde;*

#### *CAPÍTULO IX*

##### *SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE*

*Art. 81. À Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte compete:*

*X – efetuar a coleta regular, extraordinária e especial de lixo domiciliar, público e resíduos sólidos especiais;*

#### *SEÇÃO III*

##### *DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA*

*Art. 102. Ao Departamento de Limpeza Urbana compete:*

*I – coordenar a execução dos serviços de limpeza pública;*

*II – executar a fiscalização das instalações e o funcionamento de quaisquer equipamentos ou sistemas, públicos ou particulares, relativos ao lixo;*

*III - coordenar, acompanhar e controlar a coleta regular e extraordinária de lixo domiciliar, hospitalar, público e resíduos sólidos especiais;*

*IV - coordenar, acompanhar e controlar o transporte do lixo coletado até os locais de destino final;*

*V - planejar, coordenar e controlar as atividades relativas ao aterro sanitário;*

*VI - fiscalizar os serviços de remoção de entulho;*

*VII - regulamentar e fiscalizar a instalação e o funcionamento de quaisquer equipamentos ou sistemas, públicos ou particulares, relativos ao lixo;*

*VIII - gerenciar a política de coleta regular, extraordinária e especial de lixo domiciliar, hospitalar, público e resíduos sólidos especiais;*

*IX - estabelecer a política de coleta seletiva de lixo;*

*X - gerenciar as atividades relativas ao aterro sanitário;*

*XI - gerenciar a varrição, capina e roçada das áreas públicas;*

*XII - observar para que sejam realizados: coleta de lixo, varrição de vias públicas, capina, raspagem, pintura de guias e sarjetas, limpeza de locais de feiras livres, limpeza de bocas de lobo, coleta seletiva, coleta de resíduos de serviços de saúde, coletas especiais (bota-fora), coleta de entulhos, limpeza de logradouros públicos, operação de sistemas de transbordo de lixo, operação de sistemas de tratamento de lixo, operação de aterros sanitários;*

*XIII - executar outras atividades correlatas.*

O **Decreto 056 de 2021**, delega poderes ao secretário de infraestrutura sobre o departamento de limpeza urbana.

No mais, o município possui contrato vigente com Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Conceição do Mato Dentro/MG, por meio do CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS Nº 152/2020, PROCESSO Nº 046/2020, DISPENSA Nº 017/2020, cujo objeto é a realização de serviços de coleta, triagem de resíduos sólidos no Centro Urbano e Gestão Compartilhada da UTC - Usina de Triagem e Compostagem.

Ressalta-se, o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado pelo Município com o Ministério Público de Minas Gerais em 2013, com objetivo de promover a regularização ambiental da destinação final dos RSU do município, abrangendo todos os distritos, bem como a recuperação ambiental dos passivos decorrentes da disposição inadequada dos resíduos ao longo dos anos.

### **5.3.3 Legislação de RSU em Dom Joaquim**

As informações levantadas sobre a legislação municipal de Dom Joaquim, alinhadas com as preocupações na temática de Gestão de Resíduos Sólidos, incluem Código de Posturas e o Código Tributário.



Há informações sobre a proposição do Plano Diretor, mas não foi identificada a proposta e aprovação desse Plano pela Câmara Municipal.

Assim, de acordo com o levantamento realizado, seguem as legislações pertinentes e suas disposições:

*Lei Orgânica Municipal:*

*Art. 23. Os serviços públicos constituem dever do Município.*

*§1º Constituem serviços municipais, entre outros:*

*I - administrar o serviço funerário e os cemitérios públicos;*

*II - administrar a coleta, a reciclagem, o tratamento e o destino do lixo;*

*III - efetuar a limpeza das vias e logradouros públicos.*

*Art. 125. O Poder Público adotará política pública visando o estudo, planejamento e execução de processos eficazes de tratamento do lixo urbano, desde a coleta até o destino final.*

*Parágrafo único. A política de que trata o caput visará, dentre outros objetivos:*

*I - a coleta de lixo seletiva;*

*II - reintroduzir, quando possível, os resíduos no ciclo do sistema ecológico;*

*III - amenizar o impacto ambiental.*

*Art. 151. A lei que disciplinar a ocupação e o uso do solo será elaborada de forma a garantir a compatibilidade entre as atividades admitidas em determinada parte do território municipal com as diretrizes de comodidade, salubridade e tranquilidade.*

*§1º A ocupação do solo deverá ser estabelecida:*

*I - em conformidade com as diretrizes da política municipal pertinente a limpeza pública e coleta, tratamento e destinação final do lixo;*

A **Lei Municipal nº 709/2000**, de 04 de janeiro de 2000, institui o **Código de Posturas de Dom Joaquim** e dá outras providências. Constam 174 artigos que abordam de forma ampla os diversos capítulos previstos num documento dessa natureza, contemplando a realidade do município naquela data. Para a gestão de resíduos ressalta a responsabilidade dos moradores na limpeza pública e define penalidades, mas não define condições que apoiem um programa de coleta de RS. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 28º - Os moradores são responsáveis pela limpeza do passeio e sarjeta fronteiros à sua residência.*

*§ 1º - A lavagem ou varredura do passeio e sarjeta deverá ser efetuado em hora conveniente e de pouco trânsito.*

*§ 2º - É absolutamente proibido, em qualquer caso, varrer lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos dos logradouros públicos.*

*Art. 37º - Os proprietários ou inquilinos são obrigados a conservar em perfeito estado de asseio os seus quintais, pátios, prédios e terrenos.*

*Parágrafo único - não é permitida a existência de terrenos cobertos de mato, pantanoso ou servindo de depósito de lixo dentro dos limites da cidade, vilas e povoados.*

*Art. 39º - O lixo das habitações será recolhido em vasilhas apropriadas, providas de tampas, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.*

*Parágrafo único - Não serão consideradas como lixo os resíduos de fabricas e oficinas, ou restos de materiais de construção, os entulhos provenientes de demolições, as matérias excrementícias e restos de forragem das cocheiras e estábulos, as palhas e outros resíduos das casas comerciais, bem como terra, folha e galhos dos jardins e quintais particulares, os quais serão removidos à custa dos respectivos inquilinos ou proprietários.*

*Art. 40º - As casas de apartamentos e prédios de habitação coletiva deverão ser dotados de instalação incineradora e coletora de lixo, esta convenientemente disposta, perfeitamente vedada e dotada de dispositivo para limpeza e lavagem.*

*Art. 42º - As chaminés de qualquer espécie de fogões de casas particulares, de restaurantes, pensões, hotéis e de estabelecimentos comerciais e industriais de qualquer natureza, terão altura suficiente para que a fumaça, a fuligem ou outros resíduos que possam expelir não incomodem os vizinhos.*

*Parágrafo único - Em casos especiais, a critério da Prefeitura, as chaminés poderão ser substituídas por aparelhamento eficiente que produza idêntico efeito.*

O Código Tributário – Lei 708/1999 de 31 de dezembro de 1999, consolida a legislação Tributária Municipal. Define taxas diferenciadas para IPTU, ITBI e Fiscalização Sanitária. No caso do IPTU inclui Taxa de Limpeza Pública, diferenciada em função das características de localização e tamanho do imóvel.

No mais, o município possui contrato vigente com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Dom Joaquim (ASCADOM), cujo objeto é a prestação dos serviços de coleta, processamento e comercialização de materiais recicláveis e reutilizáveis do município, bem como serviços de Educação Ambiental e Mobilização Social para a Coleta Seletiva na área urbana, nos moldes definidos no Anexo.

Ressalta-se finalmente o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado com o Ministério Público de Minas Gerais em 2013, com objetivo de promover a regularização ambiental da destinação final dos RSU do município, abrangendo todos os distritos, bem como a recuperação ambiental dos passivos decorrentes da disposição inadequada dos resíduos ao longo dos anos;

## **5.4 ESTRUTURA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL PARA GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RSU**

### **5.4.1 Administração Pública em Alvorada de Minas**

No município de Alvorada de Minas as atividades de gestão, planejamento e supervisão, bem como de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos de origem doméstica, comercial e limpeza pública nas modalidades convencional e seletiva, são realizadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA). Para tanto, a pasta conta com uma equipe de seis funcionários, sendo dois que atuam nas atividades de planejamento e gestão e quatro que atuam nos serviços de coleta e transporte.

De acordo com a SMMA, a demanda da área de resíduos sólidos está aumentando e a equipe da secretaria é reduzida, insuficiente para atender a essa nova carga de trabalho. Nesse sentido, foi apontada como alternativa a criação de um setor independente para a limpeza urbana com a retirada dessa competência do âmbito da SMMA.

A prefeitura não possui programa de treinamento e capacitação para os funcionários que atuam nas atividades de gestão e gerenciamento de resíduos.

#### 5.4.2 Administração Pública em Conceição do Mato Dentro

No município de Conceição do Mato Dentro, as atividades de gestão, planejamento e supervisão, bem como de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos de origem doméstica, comercial e limpeza pública são realizados pela Secretaria de Infraestrutura e Transportes (SMIT), sendo que as dotações orçamentárias referentes a resíduos sólidos são alocadas na Secretaria de Meio Ambiente e Gestão Urbana (SMMAGU). Cumpre observar que a SMMAGU é a responsável pela manutenção do aterro controlado e implantação do aterro sanitário, cujas obras se iniciaram em julho de 2021.

A prefeitura conta com três profissionais que atuam diretamente com a gestão de resíduos no município, sendo uma engenheira sanitária, responsável por resíduos sólidos, água e esgoto da sede e dos distritos, lotada na SMIT; um diretor de limpeza urbana, responsável pela fiscalização dos contratos de coleta, limpeza e capina urbana e operação do aterro controlado, vinculado à SMIT; e uma mobilizadora social, responsável pela coleta seletiva, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Social. Ressalta-se que, dos três profissionais mencionados, apenas o diretor de limpeza urbana tem atribuição exclusiva de resíduos sólidos, sendo o cargo de confiança, de livre nomeação do Prefeito e, portanto, sujeito a substituições em função da alternância de governos.

Os outros dois profissionais de nível superior são terceirizados, que também trabalham com a temática de resíduos sólidos, prestando serviços de engenharia e fiscalização para o município por meio de contrato com a empresa Objetiva, do Grupo Projeta Engenharia.

O efetivo da prefeitura ainda conta com três garis que são lotados na Secretaria de Turismo e trabalham na limpeza das praças.

Nessa perspectiva, do ponto de vista de estrutura administrativa, a prefeitura não possui um organograma bem definido para a gestão dos resíduos, já que não foram evidenciadas as responsabilidades e competências das secretarias e não existe uma estrutura de cargos e funções para execução dos serviços além dos profissionais supracitados. Ressalta-se ainda a falta de articulação entre esses profissionais para alinhamento de diretrizes, objetivos e metas relacionadas à gestão e gerenciamentos dos RSU.

O quadro operacional dos serviços de limpeza urbana, coleta, transporte e destinação dos RSU é composto por 55 funcionários terceirizados da empresa SUMA Brasil, conforme apresentado na Tabela 4, a seguir:

Tabela 4 - Quadro operacional dos serviços de coleta e limpeza urbana

Serviço	Qtde Funcionários	Observação
Coleta domiciliar RSU (SEDE)	5	(01 motorista/04coletores)
Coleta domiciliar RSU (Distritos)	3	(01 motorista/02 coletores)
Disposição final	5	3 vigias e 2 operadores (trator de esteira e Retro)
Coleta de entulho e poda	4	(01 motorista/02 coletores/01 Operador Retro)
Varrição Manual de Vias Públicas	17	-
Capina de Vias e Distritos	21	3 equipes compostas por 01 operador de Roçadeira e 06 capinadores

Fonte: Diretoria de Limpeza Urbana de CMD/2021.

### 5.4.3 Administração Pública em Dom Joaquim

No município de Dom Joaquim, as atividades de gestão, planejamento e supervisão, bem como de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos de origem doméstica e comercial, na modalidade convencional e limpeza pública, são realizadas pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente é responsável pelo planejamento e operacionalização da coleta seletiva do município.

Além dos secretários das duas pastas, a equipe de profissionais da prefeitura que atua na área de gestão e gerenciamento de resíduos é composta por cinco profissionais, sendo uma engenheira ambiental ligada à Secretaria de Meio Ambiente, que auxilia na gestão da Usina de Triagem e Compostagem (UTC), e quatro funcionários da Secretaria Municipal de Obras que atuam na coleta de resíduos, sendo um motorista e dois coletores para a coleta convencional e um motorista para a coleta seletiva. Ressalta-se que a coleta desses resíduos potencialmente recicláveis é feita pelos associados da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Dom Joaquim (ASCADOM).

A prefeitura não possui programa de treinamento e capacitação para os funcionários que atuam nas atividades de gestão e gerenciamento de resíduos.

## **5.5 COBRANÇA PELOS SERVIÇOS**

### **5.5.1 Alvorada de Minas**

O município de Alvorada de Minas não possui uma taxa específica para custear o serviço de coleta, transporte e destinação final dos RSU. Nesse sentido, cidadãos e empreendimentos comerciais não pagam efetivamente pela coleta de resíduos em seus domicílios e estabelecimentos, independentemente do volume de resíduos que geram, o que pode tornar a prestação do serviço insustentável do ponto de vista econômico.

O município recebe recursos provenientes do ICMS ecológico em função da Usina de Triagem e Compostagem (UTC) desde o ano de 2018 e também da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), desde 2017.

De acordo com dados disponibilizados pela Fundação João Pinheiro, Alvorada de Minas arrecadou no primeiro trimestre de 2021 a quantia de R\$ 60.392,78 referente ao ICMS Ecológico pelo subcritério Saneamento.

### **5.5.2 Conceição do Mato Dentro**

Conceição do Mato Dentro possui instituída a cobrança de taxa de coleta de resíduos no IPTU do município, porém os valores não cobrem efetivamente os custos da prestação do serviço. De acordo com a prefeitura, no diagnóstico de 2013, as taxas anuais cobradas eram de R\$6,00 para domicílios e R\$9,00 para estabelecimentos comerciais. Não havia taxa de cobrança diferenciada para grandes geradores de resíduos no município. De acordo com o IPTU 2020, a taxa de coleta de lixo residencial foi de R\$13,71. Segundo informações da prefeitura, o Código Tributário do município prevê variação no valor da taxa de acordo com a área construída do imóvel, no entanto não foram informados os valores atuais.

A Lei Complementar municipal nº 92/2016 que dispõe sobre o Código Tributário do Município de Conceição do Mato Dentro prevê no seu artigo 215 a Taxa de Coleta de RSU.

A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos - TCR tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição diretamente pelo Município ou através de concessionários.

Parágrafo único. Não estão contidos nos serviços de coleta domiciliar de lixo as remoções de resíduos e detritos industriais, galhos de árvores, retiradas de entulhos, quando realizadas em horário especial por solicitação do interessado (LC 92/2016).

Os valores da TCR estão fixados em UPF, devendo ser lançados anualmente e lançados juntamente ao IPTU (Art.217, LC 92/2016), para usos residenciais e usos não residenciais, conforme previstos nas Tabelas 5 e 6 respectivamente.

Tabela 5 - Valores para Uso Residencial

<b>Valores Para Uso Residencial</b>	
Área construída até 60 m <sup>2</sup>	3
Área construída de 60 m <sup>2</sup> a	6
Área construída acima de	9

Fonte: Tabela II, Anexo 1, LC 92/2016

Tabela 6 - Valores para Uso Não Residencial

<b>Valores para Uso Não Residencial</b>	
Área construída até 60 m <sup>2</sup>	3
Área construída de 60 m <sup>2</sup> a	6
Área construída de 100 m <sup>2</sup>	9
Área construída acima de	15

Fonte: Tabela II, Anexo 1, LC 92/2016

Considerando a informação da área tributária da prefeitura que o valor da UPF para o ano de 2021 é de R\$ 28,91, tem-se que os valores anuais, atuais, da TCR podem variar de R\$ 86,73 a R\$ 260,19 para uso residencial e de R\$ 86,73 a R\$ 433,65.

De acordo com a prefeitura, até o ano de 2020 o município recebia o ICMS ecológico em função da operação da UTC, mas houve um problema recente de documentação. Para o ano de 2021, de acordo com dados disponibilizados pela Fundação João Pinheiro, Conceição do Mato Dentro recebeu no primeiro trimestre de 2021 a quantia de R\$30.206,05 referente ao repasse de recursos do ICMS Ecológico pelo subcritério Saneamento, devido à operação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

### **5.5.3 Dom Joaquim**

Segundo informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o serviço de coleta de resíduos do município é custeado com a arrecadação do IPTU, porém não existe uma taxa específica com esta finalidade na composição do imposto. Nesse sentido, cidadãos e empreendimentos comerciais não pagam efetivamente pela coleta de RSU em seus domicílios e estabelecimentos, independentemente do volume de resíduos que geram, o que pode tornar a prestação do serviço insustentável do ponto de vista econômico.

O município de Dom Joaquim recebe recursos provenientes do ICMS ecológico em função da operação da UTC desde o ano de 2014. De acordo com dados disponibilizados pela Fundação João Pinheiro, o município arrecadou no primeiro trimestre de 2021 a quantia de R\$27.952,48 referente ao ICMS Ecológico pelo subcritério Saneamento.



## 6 ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Algumas cidades, em países desenvolvidos desde o século XIX adotaram a abordagem que hoje é conhecida como gerenciamento de resíduos que abrange varrição, separação na fonte, coleta, transporte, recuperação de recursos e disposição final. Entretanto, ainda hoje muitas cidades de países em desenvolvimento, focam somente na coleta convencional, sem segregação dos resíduos, transporte e disposição final dos resíduos.

No Brasil, dados da ABRELPE (2020) apontam que mais de 92% dos RSU são coletados, mas o grande desafio ainda continua sendo a separação dos diversos tipos de resíduos sólidos na fonte, envio dos materiais recicláveis para reinserção no ciclo produtivo e disposição adequada dos rejeitos.

Assim, apresenta-se a seguir as principais etapas operacionais para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos: segregação na fonte e acondicionamento; coleta e transporte; tratamento (se necessário) e destinação dos materiais recicláveis para centros de triagem e os rejeitos para disposição final em aterro sanitário licenciado.

### 6.1 SEGREGAÇÃO NA FONTE E ACONDICIONAMENTO

A gestão dos resíduos sólidos urbanos começa na geração e acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares. Inicialmente, os resíduos devem ser segregados quando gerados. Vale dizer, as embalagens e outros materiais recicláveis devem ser limpos e acondicionados separadamente dos restos de alimentos e outros materiais orgânicos.

Acondicionar significa embalar adequadamente os resíduos para a coleta, conforme preconizado pelo serviço público de limpeza pública, que deve ser realizada de forma sanitária e adequada, compatível com o tipo e a quantidade de resíduos.

A importância do acondicionamento adequado está em: evitar acidentes; evitar a proliferação de vetores; minimizar o impacto visual e olfativo; reduzir a heterogeneidade (diversidade) dos resíduos; e facilitar a realização da etapa da coleta (NUCASE, 2010). O Quadro 3 apresenta vantagens e desvantagens de recipientes para armazenamento de RSU.

Quadro 3 - Vantagens e desvantagens dos recipientes de armazenamento

Alternativa	Vantagens	Desvantagens	Condições Favoráveis
Sacos plásticos e papel	<p>Diminui peso a ser levantado.</p> <p>Reduz vazamentos e efeito do vento.</p> <p>Elimina latas vazias nas calçadas.</p> <p>Elimina maus odores e limpeza de latas sujas.</p> <p>Limita atração de vetores.</p> <p>Aumenta velocidade e eficiência da coleta.</p> <p>Reduz contato com o lixo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custo por sacos.</li> <li>- Sacos se rompem quando muito cheios.</li> <li>- Podem atrair animais.</li> <li>- Inadequados para objetos pontudos, pesados ou volumosos.</li> <li>- Tempo longo de decomposição do plástico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta na calçada.</li> <li>- Coleta regular.</li> </ul>
Recipientes metálicos ou plásticos (75 - 120 l)	<p>Econômicos e reutilizáveis.</p> <p>Tamanho razoável para levantar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tampas podem se perder ou não funcionar após algum tempo.</li> <li>- Espaço na calçada.</li> </ul>	<p>Coleta nos lotes.</p> <p>Se há animais que podem abrir os sacos.</p>
Recipientes para coleta mecanizada	<p>Mais eficientes que coleta manual.</p>	<p>Residentes não permitem armazenamento de lixo de terceiros nas suas propriedades.</p>	<p>Necessário espaço para recipientes</p>
Tambores	<p>Nenhuma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixa eficiência de coleta.</li> <li>- Peso excessivo provoca problemas nas costas e músculos dos coletores.</li> <li>- Dificuldade de manuseio.</li> <li>- Falta de tampas permite procriação de insetos e escapamento de maus cheiros.</li> <li>- Ferrugem no fundo permite acesso de roedores.</li> </ul>	<p>Alternativa inaceitável.</p>
Latões estacionários	<p>Nenhuma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ineficiente (latões devem ser esvaziados manualmente).</li> <li>- Falta de cobertura adequada leva à infestação por insetos e roedores.</li> <li>- Risco à saúde devido à necessidade de limpeza manual dos restos dos dejetos.</li> </ul>	<p>Alternativa inaceitável.</p>

Fonte: (CORBITT apud BARROS, 1995), adaptado pelos autores.

## 6.2 COLETA E TRANSPORTE

A operação de coleta compreende o recolhimento dos resíduos sólidos nos pontos de geração, conforme roteiros previstos pelo sistema de limpeza urbana, com frequência definida (diária, uma a três vezes por semana), em função do volume a ser recolhido.

Os cidadãos normalmente agem como se a coleta fosse o fim de um ciclo de vida de produtos que tenham usufruído, mas grande parte do material poderia e deveria ser reinserido em ciclos produtivos.

A eficiência da coleta depende basicamente de bom planejamento técnico, que leve em conta parâmetros como rota, regularidade, frequência, horário, equipamentos adequados, participação comunitária e parceria entre a população e o órgão responsável pelo serviço. Do ponto de vista econômico, o planejamento e a organização de um bom sistema de coleta são fundamentais, uma vez que esta fase corresponde de 50% a 80%, do custo das operações de limpeza, nos centros urbanos. O Quadro 4 descreve os diferentes tipos de coleta de resíduos sólidos urbanos.

Quadro 4 - Tipos de coleta de resíduos sólidos urbanos

Tipo de Coleta	Descrição
Coleta Regular	Coleta destinada a remoção de resíduo domiciliar, resíduos de varrição, de feiras, praias. Coleta de resíduos sólidos executados em intervalos determinados.
Coleta Especial	Coleta destinada a remoção de resíduos, que não são removíveis pela coleta regular, em virtude de suas características próprias, origem e quantidade.
Coleta Particular	Coleta destinada a remoção de qualquer tipo de resíduo urbano, pelo qual cidadãos ou empresas pagam para retirar os resíduos.
Coleta de resíduos de serviços de saúde - RSS.	Coleta de hospitais, farmácias, centros de saúde, laboratórios, clínicas veterinárias, etc - é executada por veículos exclusivos, de forma a não ocorrerem problemas de espalhamento de resíduos, o derramamento de líquidos em vias públicas ou problemas de contato manual.
Coleta de resíduos de feiras, praias e calçadões.	Coleta regular dos resíduos oriundos da limpeza e varrição de feiras, praias e calçadões.
Coleta Seletiva	Coleta regular de resíduos previamente separados pelo gerador, tais como: papéis, latas, vidros e outros.
Coleta de varrição ou varredura	Coleta regular dos resíduos oriundos da varrição de vias e logradouros públicos

Fonte: NBR -12980 ABNT.

A coleta dos resíduos sólidos urbanos pode considerar a modalidade convencional, ou indiferenciada, (matéria orgânica, materiais recicláveis e rejeitos) e coleta seletiva (exclusiva para os materiais recicláveis), sendo que esta pode ser implantada em diversas, formas, tais como:

- Coleta Porta a Porta: os materiais recicláveis são previamente separados e colocados, em dias determinados, para serem recolhidos das residências.
- Pontos de Entrega Voluntária Exclusivos - PEV: contêineres específicos para recolher os materiais recicláveis levados pela população. Esses PEV podem ser colocados pelo serviço municipal de coleta em vias públicas de grande circulação, postos de combustíveis, supermercados, etc.
- Pontos de Entrega Voluntários associados com a Logística Reversa. Neste aspecto, ressalta-se que a implantação da logística reversa para as embalagens de óleos lubrificantes, em curso no estado de Minas Gerais, prevê que todos os postos de combustíveis e concessionárias de veículos estão obrigados a recolher essas embalagens, devendo para isso disponibilizar contêineres apropriados para o recolhimento e acondicionamento adequados.

O sistema Misto, quando os dois sistemas – porta a porta e PEV – coexistem vem sendo bastante utilizado, com apresentação de resultados potencializados.

Para as ações de transporte a escolha do tipo de veículos coletores, deve levar em consideração o tipo de coleta (convencional ou seletiva), o tipo e a quantidade de resíduos sólidos, os custos dos equipamentos, as condições locais como a mão de obra, as características das vias públicas (largura, declividade e pavimentação), as densidades populacionais e de tráfego e custos operacionais de manutenção.

Para que o gerenciamento dos veículos coletores seja eficaz algumas características devem ser consideradas: não permitir derramamento dos resíduos sólidos ou chorume na via pública; dispor de local adequado para o transporte dos trabalhadores; possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives (rampa, ladeira); apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino, dentre outras.

Os serviços de coleta domiciliar, cada vez mais, utilizam para transporte equipamentos dotados de dispositivos compactadores, que somente devem ser utilizados para a coleta convencional. Para a coleta seletiva, deve ser utilizado caminhão tipo caçamba ou compactadores com no máximo meia carga de compactação.

Em algumas situações o transporte dos resíduos sólidos coletados é encaminhado diretamente para a disposição final. Em outras situações podem ser encaminhados para Estações de Transferência ou Transbordo, pontos intermediários, onde os resíduos coletados são transferidos de caminhões de médio porte (coletores) para, por exemplo, carretas de maior porte, para ser encaminhado até o local de disposição final. Outra situação é o transporte de resíduos até usinas de triagem e compostagem e, posteriormente, transporte de rejeitos até a destinação final.

### **6.2.1 Coleta e Transporte em Alvorada de Minas**

Em Alvorada de Minas, os resíduos sólidos domiciliares/comerciais, tanto destinados para coleta convencional quanto para coleta seletiva, são disponibilizados pela população, de maneira geral, acondicionados em sacos plásticos e dispostos, de forma improvisada, suspensos nas grades dos muros das residências para evitar que sejam revirados nas calçadas. Não existem coletores públicos para acondicionamento dos resíduos.

A coleta e transporte de resíduos no município é realizada concomitantemente nas modalidades convencional e seletiva, com uma abrangência de 100% da área urbana do município e de cerca de 90% de um distrito e várias comunidades. Para tanto, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente utiliza um caminhão tipo basculante, ano de fabricação 2020, com a carroceria repartida em dois compartimentos, sendo o da frente destinado para os resíduos recicláveis e o compartimento de trás para os convencionais.

A coleta de resíduos na sede do município e no distrito de Itapanhoacanga é realizada três vezes por semana, enquanto que nas comunidades de Jassém, Barbeiro, Bom Jesus e Arruda a frequência é uma vez por semana. Existe ainda uma coleta extra no centro comercial do município nas quartas-feiras à tarde em função do volume de resíduos gerados, principalmente de recicláveis provenientes de embalagens. A coleta seletiva está em fase de ampliação para o distrito de Itapanhoacanga e para a comunidade de Jassém.

Cumprindo observar que a coleta seletiva é realizada desde 2019 no formato porta a porta em parceria com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Alvorada de Minas (ASCAMINAS). Por meio de contrato por dispensa de licitação, a ASCAMINAS é responsável pela prestação dos serviços de triagem e comercialização de materiais recicláveis e reutilizáveis gerados no município, além de disponibilizar um catador para coletar os materiais recicláveis na rota do caminhão do serviço de limpeza urbana. O contrato prevê remuneração mensal de cerca de um salário mínimo para cada um dos seis

catadores associados. O programa de coleta seletiva municipal conta ainda com quatro pontos de entrega voluntária (PEV) para a população.

O município não possui sistema de monitoramento e controle da gestão de resíduos sólidos urbanos, mas existe a estimativa de geração na ordem de 24 toneladas por mês, sendo 22,5 toneladas de resíduos convencionais e 1,5 toneladas de resíduos potencialmente recicláveis. Essa estimativa é feita com base na capacidade do caminhão e na frequência de coleta de resíduos no município, além das notas fiscais de comercialização dos materiais recicláveis pela associação de catadores.

### 6.2.2 Coleta e Transporte em Conceição do Mato Dentro

Em Conceição do Mato Dentro, os resíduos sólidos domiciliares/comerciais, tanto para coleta convencional quanto para a coleta seletiva, são disponibilizados pela população, de maneira geral, acondicionados em sacos plásticos e dispostos nas calçadas e em alguns casos em lixeiras próprias. Em regiões onde há um maior fluxo de pessoas e conseqüentemente uma maior geração de resíduos, na Sede e em alguns distritos, o município dispõe de 81 contêineres com capacidade de 1,5 m<sup>3</sup> para o acondicionamento temporário dos resíduos convencionais. A Figura 12 apresenta o modelo dos contêineres utilizados.

Figura 12 - Modelo do contêiner de 1,5 metros cúbicos



Fonte: Prefeitura de CMD/2021

Existem ainda lixeiras públicas estacionárias instaladas no ano de 2020 nos distritos e zona rural onde há rota de coleta. A Figura 13, apresenta o modelo dos coletores utilizados.

Figura 13 - Lixeiras públicas nos distritos e zona rural



Fonte: Prefeitura de CMD/2021

No distrito de Tabuleiro existem coletores instalados pela própria comunidade, confeccionados com o reaproveitamento de tambores de plástico de 200 litros, conforme apresentado na Figura 14.

Figura 14 - Lixeiras instaladas pela comunidade no distrito de Tabuleiro



Fonte: Prefeitura de CMD/2021

O município conta ainda com sete Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para a coleta seletiva. A Figura 15 apresenta o modelo dos PEVs utilizados.

Figura 15 - Modelo dos PEVs da coleta seletiva



Fonte: Prefeitura de CMD/2021.

A coleta e transporte de resíduos em Conceição do Mato Dentro é realizada nas modalidades convencional e seletiva, sendo que na modalidade convencional é terceirizada desde 2014.

#### **6.2.2.1 Coleta Convencional**

A coleta convencional dos resíduos domiciliares urbanos abrange a sede do município, os distritos e algumas localidades, quais sejam: Costa Sena, Santo Antônio do Cruzeiro, Santo Antônio do Norte (tapera), Córregos, São Sebastião do Bom Sucesso (Sapo), Ouro Fino do Mato Dentro, Itacolomi, Tabuleiro, Três Barras, Meloso, Candeias, Baú, Capitão Felizardo, Turco e Diamante. Cabe ressaltar, que na área rural a coleta acontece apenas nas estradas principais que levam à essas localidades acima mencionadas, não ocorrendo a coleta de resíduos nas demais áreas rurais.

O serviço é integralmente prestado pela empresa terceirizada SUMA Brasil, que disponibiliza um maquinário efetivo composto por 02 caminhões compactadores (1 efetivo e 1 reserva) para coleta de RSU na sede e 01 caminhão basculante para a coleta dos RSU nos distritos. A SUMA Brasil disponibiliza ainda um caminhão basculante e uma retroescavadeira para a coleta de entulhos em logradouros públicos, poda e capina.



A coleta convencional é realizada de segunda à sábado no horário de 8h às 16h, sendo que na área central da cidade ela ocorre com frequência diária e nos demais bairros três vezes por semana (segunda, quarta e sexta o caminhão percorre os bairros de um dos lados da Avenida JK e terça, quinta e sábado os bairros do outro lado). As rotas do caminhão são planejadas para otimizar os percursos, havendo horário pré-estabelecido para a coleta em cada bairro. Nos distritos e localidades a coleta pode ocorrer com periodicidade semanal ou quinzenal, dependendo das características locais.

O Quadro 5 apresenta a programação do serviço de coleta municipal para o mês de maio de 2021.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Conceição do Mato Dentro, elaborado em 2017, apresenta uma estimativa de geração de 14 toneladas de resíduos por dia, o que equivale a uma geração média de 0,77 kg de resíduos por habitante por dia. Esta estimativa foi realizada com base na experiência do encarregado que trabalhava no serviço de coleta. O município até o momento não possui nenhum sistema de monitoramento e controle da gestão de resíduos sólidos urbanos.

Segundo informações da administração municipal, obtida em diagnóstico municipal realizado no ano de 2013, em parceria com o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR), a taxa de cobertura de coleta no município naquela oportunidade atingia cerca de 90% dos domicílios. Em 2020, de acordo com o informado pelo município ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), estima-se uma taxa de cobertura de cerca de 80% da população do município. No PMSB, relativo ao ano de 2016, foi considerada uma abrangência de 76,98% da população atendida pela coleta.

Quadro 5 - Programação do serviço de coleta municipal – maio/2021

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA DE ATIVIDADES MAIO - 2021.																																
EQUIPAMENTO	LOCALIDADES	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
CAMINHÃO CAÇAMBA	SÃO SEBAST. DO BOM. SUCESSO. (SAPO)/TURCO/LHA/MINISTÉRIO E TRÊS BARRAS			X							X							X														X
	COSTA SENA/CAPITÃO FELIZARDO /CÓRREGO DA LUZ*											X															X					
	BREJAÚBA/SOCORRO *												X														X					
CAMINHÃO COMPACT.	OURO FINO /ITACOLOMI/TABULEIRO/QUILOMBO						X						X							X							X					
	CANDEIAS/BAÚ/ CACH. FUMAÇA*						X													X												
	STO ANTONIO DO CRUZEIRO *														X														X			
CAMINHÃO CAÇAMBA	STO ANTONIO DO NORTE (TAPERA)/CÓRREGOS						X							X						X								X				
	COLETA DE RESÍDUOS DO MATADOURO	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PICKUP	RESÍDUOS DE SAÚDE PSF														S														S			
TERCEIRO	SAÚDE TERRA VIVA			T																												T

Fonte: Diretoria de Limpeza Urbana de CMD/2021

### **6.2.2.2 Coleta Seletiva**

A coleta seletiva na sede do município é executada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Conceição do Mato Dentro (ASCAMATO) desde o ano de 2014. Atualmente, por meio do Contrato 152/2020, firmado entre a prefeitura e a ASCAMATO, as atividades de coleta, triagem e destinação ambientalmente adequada dos materiais recicláveis gerados no município, realizadas pela associação, estão sendo remuneradas mensalmente com o valor de R\$ 21.933,00 (vinte e um mil, novecentos e trinta e três reais). A gestão do contrato junto à ASCAMATO é de responsabilidade da diretoria de limpeza urbana da prefeitura.

A coleta seletiva é realizada no formato porta a porta e a prefeitura também possui sete PEV instalados em pontos estratégicos do município.

A associação conta com dois caminhões para a coleta, sendo um próprio e outro fornecido pela prefeitura. O serviço de coleta é realizado diariamente nas áreas central e comercial e três vezes por semana nos demais bairros. Não há coleta seletiva nos distritos e áreas rurais.

### **6.2.3 Coleta e Transporte em Dom Joaquim**

Em Dom Joaquim, os resíduos sólidos domiciliares/comerciais, tanto destinados para coleta convencional quanto para a coleta seletiva, são disponibilizados pela população, de maneira geral, acondicionados em sacos plásticos e dispostos em latões instalados pelo município, próximos dos comércios e residências. Nos locais onde não existem os latões, os resíduos são dispostos diretamente nas calçadas.

A coleta e transporte de resíduos no município é realizada nas modalidades convencional e seletiva.

#### **6.2.3.1 Coleta Convencional**

A coleta convencional dos resíduos domiciliares urbanos de Dom Joaquim, realizada pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, ocorre de segunda a sexta-feira na sede do município e com frequência de uma vez por semana nos distritos de Gororós e de São José da Ilha. De acordo com informações da prefeitura, a taxa de cobertura do serviço no município é de 90%. A prefeitura não coleta resíduos nas áreas rurais.

Para o serviço de coleta convencional de resíduos a prefeitura utiliza um caminhão compactador e embora não haja um sistema de monitoramento e controle da gestão de RSU, dados do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município, elaborado em 2015, estima uma geração na ordem de uma tonelada por dia, o que corresponde a uma geração per capita de 0,35 kg de resíduos por dia.

### **6.2.3.2 Coleta Seletiva**

Implantada desde 2013, a coleta seletiva na sede do município é coordenada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e executada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Dom Joaquim (ASCADOM). Por meio de contrato por dispensa de licitação, a ASCADOM é responsável pela prestação dos serviços de coleta, processamento e comercialização de materiais recicláveis e reutilizáveis do município, bem como por serviços de educação ambiental e mobilização social para a coleta seletiva na área urbana. O contrato prevê remuneração mensal de R\$937,00 para cada um dos sete associados, além de R\$500,00 semestrais para custear as atividades de mobilização social.

O serviço é prestado com a utilização de uma caminhonete com gaiola adaptada fornecida pela prefeitura, com frequência de três vezes por semana, sendo as segundas, quartas e sextas-feiras, no formato porta a porta. Na quinta feira ocorre ainda uma coleta específica para o comércio. A coleta seletiva utiliza ainda 11 (onze) PEVs instalados em locais estratégicos do município para recolhimento de recicláveis, sendo que para os sete PEVs instalados recentemente está sendo realizada campanha educativa de mobilização social com a distribuição de imãs de geladeira para a população e selos verdes para os empreendimentos comerciais com os dizeres “esta empresa colabora com a limpeza da cidade”.

A coleta seletiva foi implantada nos distritos de Gororós e de São José da Ilha em março de 2021 e segundo informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o recolhimento de recicláveis nessas localidades ocorre uma vez por semana.

## **6.3 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL**

Após a segregação e coleta os resíduos sólidos podem ser encaminhados para tratamento e destinação final, que no âmbito deste trabalho serão contempladas as unidades de triagem e compostagem e as unidades de tratamento térmico.

Conforme definido na Lei Estadual 18.031 de 2009:

*Tratamento é o processo destinado à redução de massa, volume, periculosidade ou potencial poluidor dos resíduos sólidos, que envolve alteração das propriedades físicas, químicas ou biológica.*

A escolha de uma forma de tratamento dos resíduos está ligada às seguintes características: quantidade, custos financeiros, disponibilidade de área e participação da sociedade entre outros. De uma maneira geral, todas as etapas se dispõem a um mesmo fim: a manutenção da saúde e da qualidade de vida da população.

### **6.3.1 Usina de Triagem e Compostagem – UTC**

A UTC é uma unidade de tratamento e destinação de resíduos que processa os resíduos coletados por coleta convencional ou coleta seletiva. É composta por área para recepção e triagem dos resíduos, pátio de compostagem, galpão para armazenamento de recicláveis, unidades de apoio (escritório, almoxarifado, instalações sanitárias/vestiários, copa/cozinha, etc.). Outras unidades podem fazer parte da usina, quando não há coleta seletiva, como valas de aterramento de rejeitos e de resíduos de serviços de saúde, unidades para tratamento dos efluentes gerados, tanto na operação como na higienização. Todas essas estruturas são implantadas em área cercada, identificada, com paisagismo nas proximidades das estruturas edificadas, além de cerca viva no entorno da cerca-divisa.

Na área de triagem é realizada a separação manual dos diversos componentes dos resíduos, que são divididos em grupos, de acordo com a sua natureza: matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos sólidos específicos. Nessa área, a mesa de triagem, de concreto ou metal, pode ser mecanizada.

A triagem dos resíduos só é possível quando a coleta é feita com caminhões de carroceria livre, ou em caminhão compactador, funcionando levemente. Nos municípios onde a coleta é apenas convencional, o processo de triagem é complexo e demorado. Neste sentido, faz-se fundamental a implantação de coleta seletiva para atingir boa eficiência em usinas de triagem.

Após a retirada, na área de recepção dos resíduos maiores, como sucatas de eletrodomésticos, plásticos em geral, metais e papelões, os menores deverão ser encaminhados à mesa de triagem (FEAM, 2005).

Outros materiais que não esses são considerados rejeitos e devem ser enviados para a disposição ambientalmente adequada, normalmente aterros sanitários.

Os rejeitos: papel higiênico, fraldas, absorventes, etc. devem ser enviados para disposição final ambientalmente adequado, por exemplo aterro sanitário.

Resíduos específicos: pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, embalagens vazias de agrotóxicos, óleos, medicamentos e eletroeletrônicos devem ser objeto de normas específicas de logística reversa.

Nos municípios onde há coleta seletiva, que diferencia o lixo seco do lixo úmido, o processo de triagem é mais simples, consiste em separar no lixo seco os resíduos recicláveis e inertes de natureza diferente - para posterior comercialização - e extrair do lixo úmido a matéria orgânica destinada à compostagem (FEAM, 2005).

No processo de triagem é usual a separação dos resíduos em:

- Matéria orgânica: compostáveis (restos de comida, frutas, hortaliças, folhas, etc.).
- Recicláveis: papel, papelão, PET, plásticos em geral, metais, alumínio e vidro, etc.
- Rejeitos: papel higiênico, fraldas, absorventes, etc.
- Resíduos específicos: pilhas, baterias, industriais, pneus, embalagens vazias de agrotóxicos e outros conforme Resoluções CONAMA e Lei nº 12.305/2010.

No Quadro 6 são apresentadas as principais vantagens e desvantagens da implantação de uma UTC.

Quadro 6 - Principais vantagens e desvantagens da implantação de uma UTC

<b>Vantagens</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diminuição da carga orgânica no material/rejeito a ser enviado ao aterro, minimizando os volumes a serem dispostos.</li><li>• Facilidade de monitoramento.</li><li>• Possibilidade de geração de trabalho e renda e inclusão sócio produtiva dos catadores.</li><li>• Tecnologia conhecida e de fácil implantação.</li><li>• Viabilidade comercial para venda do composto gerado e dos materiais recicláveis.</li></ul>
<b>Desvantagens</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Necessidade de acompanhamento operacional sistemático para evitar geração de odores, efluentes, proliferação de vetores e garantir a qualidade do composto.</li></ul>

Fonte: ICLEI, 2013 adaptado pelos autores.

### 6.3.1.1 UTC em Alvorada de Minas

Alvorada de Minas possui uma Usina de Triagem e Compostagem em funcionamento desde 2018, com Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) emitida pelo município válida até novembro de 2029. Essa UTC, distante cerca de 5 km da sede urbana, integra o programa de coleta seletiva municipal, sendo operada pela ASCAMINAS que utiliza o galpão da usina para a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis.

As despesas com manutenção, água, luz elétrica e internet da UTC são custeadas pela ASCAMINAS com recursos provenientes do contrato de prestação de serviços firmado junto à prefeitura. A área da UTC é devidamente cercada e possui sistema implantado de alarme e câmeras de monitoramento para vigilância. Porém, esse sistema se encontra atualmente inoperante devido à queda de um raio que danificou o seu funcionamento.

O processo de triagem dos resíduos se inicia com a recepção dos resíduos potencialmente recicláveis na área de triagem, onde passam pela bancada e são separados manualmente em diferentes categorias, tais como: plástico filme, plástico sacolinha, PET, papel branco, papel misto, papelão, vidro, embalagem longa vida, dentre outras. A ASCAMINAS disponibiliza para os associados os EPIs necessários para a proteção e segurança no trabalho, como luva, uniforme, avental, bota e protetor solar. Logo após a separação os materiais são prensados e encaminhados para comercialização.

A associação não realiza a pesagem dos resíduos quando da chegada ao galpão e também na sua saída para comercialização após o processo de triagem, mas a estimativa feita a partir das notas fiscais de comercialização é de uma produção de 1,5 toneladas de resíduos recicláveis por mês. Os materiais como plástico, papel, papelão e PET são comercializados com empresas como Whargo Comércio e Reciclagens Ltda., localizada em Contagem/MG e Comércio de Resíduos Bandeirante Ltda. (CRB), localizada em Belo Horizonte. As sucatas são destinadas para compradores locais e regionais e os vidros são vendidos para a associação de catadores de Conceição do Mato Dentro (ASCAMATO).

De acordo com a ASCAMINAS, após cada atividade de triagem dos resíduos, cerca de 6 a 10 sacos de ráfia contendo materiais considerados rejeitos são encaminhados para o aterro controlado. Esses sacos de ráfia possuem capacidade estimada de 60 quilos e são enchidos pela metade para que os catadores consigam colocá-los no caminhão.

A Tabela 7, apresenta o quantitativo de resíduos comercializados com a empresa Whargo, no mês de março de 2020.

Embora não haja uma oferta periódica de cursos de capacitação para os associados da ASCAMINAS, a prefeitura presta apoio em ações pontuais como fornecimento de transporte para participação dos associados em eventos promovidos pela Anglo American em Conceição do Mato Dentro, orientações sobre segurança do trabalho, etc.

Tabela 7 - Quantitativo de resíduos comercializados – mar/20

<b>Tipo de resíduo</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Preço (kg)</b>
Aparas papel tetrapack	580	R\$ 0,20
Sucata de copinho	40	R\$ 0,70
Aparas plástico filme branco	270	R\$ 0,90
Aparas plástico sacolinha	100	R\$ 0,30
Sucata de PET	870	R\$ 1,90
Sucata PEAD colorido	460	R\$ 1,40
Aparas papel branco	520	R\$ 0,63
Aparas papel misto	210	R\$ 0,35
Sucata de PET óleo	60	R\$ 1,00
Aparas papel papelão	6.030	R\$ 0,46
<b>Total (KG)</b>	<b>9.140</b>	-

Fonte: ASCAMINAS - NF de comercialização - mar/2020.

Em um contexto sem pandemia, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente realiza ações periódicas de educação ambiental para informação e mobilização da população do município em relação à coleta seletiva, a exemplo de concursos ambientais, palestras educativas nas escolas, oficinas e teatros para comemoração do dia mundial do meio ambiente. Produz também material gráfico para informação e sensibilização, a exemplo do adesivo para identificar as residências que realizam a coleta seletiva com os dizeres: "Eu participo da coleta seletiva de Alvorada de Minas". Cabe destacar o Projeto de Educação Ambiental desenvolvido pela Anglo American que possui plano de trabalho com atividades e metas anuais com foco na coleta seletiva do município.

A ASCAMINAS também realiza ações educativas por meio do catador que acompanha a rota do caminhão do serviço de limpeza urbana, já que no momento da coleta o catador tem a oportunidade de verificar a qualidade da separação dos recicláveis pela população e orientar sobre os tipos de materiais que podem ser reciclados bem como as formas corretas de limpar e acondicionar os resíduos.



### **6.3.1.2 UTC em Conceição do Mato Dentro**

Em Conceição do Mato Dentro existe uma Usina de Triagem e Compostagem com licença ambiental municipal datada de abril de 2019 e validade de 5 anos. Essa UTC, distante cerca de 3 km da sede urbana do município, integra o programa de coleta seletiva municipal, sendo operada pela ASCAMATO que utiliza o galpão para a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis. As despesas com luz elétrica e vigilância (noturna e aos finais de semana) são custeadas pela prefeitura, enquanto internet e manutenções de rotina como limpeza, troca de lâmpadas e correção de pequenos vazamentos na rede hidráulica ficam sob responsabilidade da ASCAMATO. Cumpre observar que a água consumida é captada próxima à UTC e não gera custos para a Usina.

O processo de triagem dos resíduos se inicia em uma bancada fixa de cimento onde os resíduos são separados em categorias e cada tipo de material é armazenado em bags ou contêineres de pequeno porte. Em seguida, são direcionados para a prensa e armazenados para a comercialização. A UTC possui uma balança e duas prensas, sendo uma para a prensagem exclusiva do papelão e outra para plásticos e demais materiais.

A ASCAMATO disponibiliza para os associados os EPIs necessários para a proteção e segurança no trabalho, como capa de chuva, óculos, luvas e máscaras. Entretanto, existe resistência por parte de alguns catadores em utilizar esses equipamentos rotineiramente.

A associação não realiza a pesagem dos resíduos quando da chegada ao galpão e também na sua saída para comercialização após o processo de triagem. Contudo, é possível mensurar o volume de resíduos recicláveis produzidos a partir das notas fiscais de comercialização. Cumpre observar que as sucatas ferrosas são pesadas pela ASCAMATO antes de serem comercializadas. Segundo informações da prefeitura, em média 50 toneladas de resíduos são comercializadas a cada mês. A Figura 16, a seguir, apresenta a composição média mensal dos resíduos triados e comercializados pela ASCAMATO.

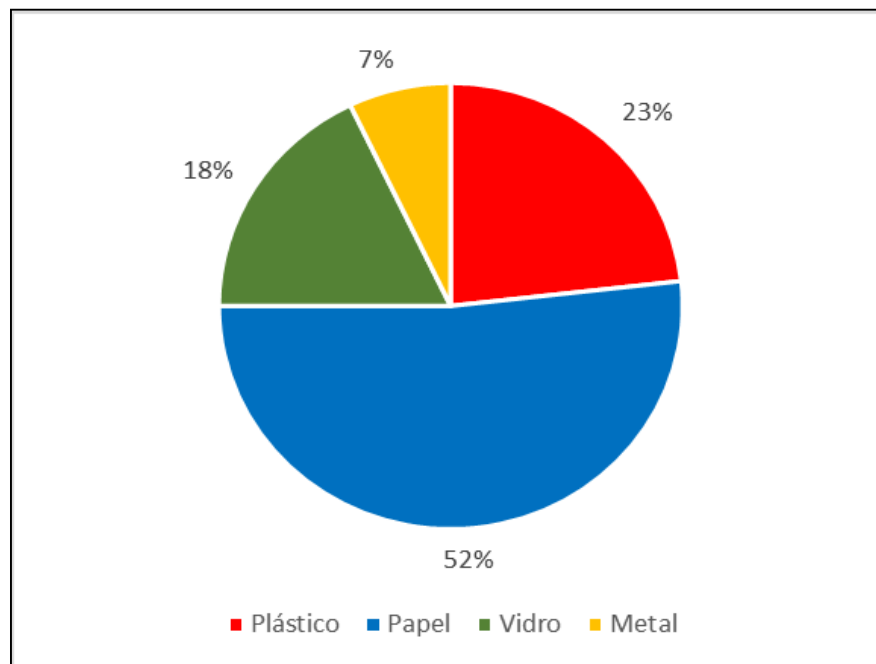
Os materiais recicláveis como aparas de papel, papelão, plástico e cartonados tipo tetrapack são comercializados com a empresa Comércio de Resíduos Bandeirante Ltda. (CRB), localizada em Belo Horizonte, que providencia o frete dos materiais. A Tabela 8, a seguir, apresenta o quantitativo de resíduos comercializados com a empresa CRB, no mês de novembro de 2020.

Tabela 8 - Quantitativo de resíduos comercializados – nov./2020

Tipo de resíduo	Peso (Kg)	Preço
Aparas de papel e revista	300	R\$ 0,50
Aparas de papel branco, amarelo/livro	830	R\$ 0,65
Aparas de papel branco IV	2.730	R\$ 1,00
Aparas de papel misto	1.560	R\$ 0,50
Aparas de papelão ondulado	31.490	R\$ 0,83
Aparas de plástico copinho PP	740	R\$ 0,10
Aparas de plástico incolor	2.100	R\$ 1,50
Aparas de plástico misto	1.750	R\$ 0,60
Aparas de plástico PEAD branco	310	R\$ 3,50
Aparas de plástico PEAD colorido	410	R\$ 3,50
Aparas de plástico PET	1.620	R\$ 3,80
Aparas de plástico PET óleo	170	R\$ 2,00
Aparas de plástico PP branco	320	R\$ 3,30
Aparas de plástico PP colorido	450	R\$ 2,20
Aparas de plástico PP preto	370	R\$ 1,50
Aparas de plástico PVC	240	R\$ 0,75
Aparas de tetrapack	1.120	R\$ 0,20
Plástico para choque	80	R\$ 0,10
<b>Total</b>	<b>46.590</b>	<b>-</b>

Fonte: ASCAMATO: NF de comercialização CRB – nov./2020.

Figura 16 - Produção média mensal da ASCAMATO por tipo de resíduo



Fonte: ASCAMATO, Maio de 2021.

As sucatas de vidro são destinadas para a empresa Massfix, localizada no município de Contagem/MG, que realiza o processamento do resíduo para sua posterior reciclagem. A Prefeitura de Conceição do Mato Dentro é responsável pelo transporte do vidro até a empresa e o material é vendido ao preço de R\$90,00 a tonelada. Segundo a ASCAMATO, a frequência de comercialização do vidro é menor se comparada aos resíduos recicláveis como papel e plástico, representando uma proporção de três comercializações desses resíduos para cada comercialização de vidro. Dados fornecidos pela ASCAMATO apontam um volume comercializado de 12.820 quilos de cacos de vidro no mês de novembro de 2020. As sucatas de ferro e outros metais são comercializadas com um atravessador localizado no município de Guanhães/MG. Toda a renda gerada com a comercialização dos recicláveis é dividida entre os catadores associados.

De acordo com a ASCAMATO, após a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis, estima-se uma média mensal de 16 caçambas de 1500 litros contendo materiais que não apresentam viabilidade técnica, econômica ou comercial para seu aproveitamento. Esse material, considerado como rejeito, é disposto no aterro controlado.

A ASCAMATO possui 12 associados formais e conta ainda com a mão de obra de dois catadores informais, um que está prestando serviço comunitário determinado pela justiça e outro colaborando diariamente com a associação, com possibilidade de inclusão.

Embora não haja oferta de capacitação periódica, a ASCAMATO está sempre disposta a participar das oportunidades de aprendizado. Atualmente a associação faz parte do programa “Acelera CMD”. Por intermédio desse programa a ASCAMATO recebeu recentemente consultoria para revisão de seu estatuto.

Como atividades de educação ambiental e mobilização social, faz parte da rotina da ASCAMATO receber turmas de alunos das escolas do município para visitaçoão no intuito de conhecer de perto o trabalho de base da reciclagem realizado pelos catadores. Porém, esta atividade está suspensa por causa da pandemia.

### **6.3.1.3 UTC em Dom Joaquim**

Em Dom Joaquim existe uma Usina de Triagem e Compostagem (UTC) devidamente regularizada com Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) emitida pelo órgão ambiental estadual, com validade até novembro de 2021. Essa UTC, distante cerca de 7 km da sede urbana do município, integra o programa de coleta seletiva municipal, sendo operada pela ASCADOM que utiliza o galpão para a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis.

As despesas com manutenção, água, luz elétrica e internet são custeadas pela prefeitura. Cabe destacar a reforma recente realizada na UTC para melhorias do pátio, do galpão e da casa de apoio, além da abertura de uma vala nova do aterro convencional. A UTC também recebeu uma balança e uma prensa novas. A área conta ainda com sistema de câmeras de segurança para monitoramento e vigilância.

O processo de triagem dos resíduos se inicia com a recepção dos resíduos potencialmente recicláveis, onde passam pela bancada e são separados em diferentes categorias, tais como: plástico duro, papelão, vidro, papel misto, tetrapack, PET, dentre outras. Logo após a separação são prensados e comercializados. Estima-se que após a triagem cerca de 20% dos resíduos coletados no sistema de coleta seletiva não apresentam potencial de reaproveitamento ou reciclagem, sendo considerados rejeitos. A ASCADOM disponibiliza para os associados os EPIs necessários para a proteção e segurança no trabalho, como luvas, máscaras, botas e aventais.

Foi observado, que os associados também coletam recicláveis provenientes da coleta convencional, vez que são despejados em valas em local contíguo ao galpão de triagem, prática considerada indesejável.

A associação não realiza a pesagem dos resíduos quando da chegada ao galpão e também na sua saída para comercialização após o processo de triagem. Contudo, é possível mensurar o volume de resíduos recicláveis produzidos a partir das notas fiscais de comercialização e a prefeitura recebe relatórios mensais de prestação de contas elaborados pela ASCADOM. O relatório referente ao mês de fevereiro de 2021 indica uma produção de 3.720 kg de resíduos recicláveis, conforme demonstrado na Tabela 9.

Tabela 9 - Produção de recicláveis em DJ no mês de Fev/21

Material	Nº de Fardos	Kg por fardo	Total em Kg
Tetra Pack	1	110	110
Papelão	12	120	1440
Plástico Duro	1	80	80
Pet branco	2	75	150
Pet óleo	0	75	0
Plástico Misto	1	110	110
Pet vd	0	75	0
PAD	2	80	160
PAD óleo	0	80	0
Ferro Velho	4	110	440
Papel Misto	1	110	880
Latas	0	110	0
Vidros	5	50	250
Orgânico	3	10	30
Latinha	0	25	0
Chaparia	0	30	0
Alumínio	0	25	0
Plástico Banco	0	110	70
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>1420</b>	<b>3.720</b>

Fonte: ASCADOM.

Os materiais recicláveis são comercializados com a empresa Comércio de Resíduos Bandeirante Ltda. (CRB), localizada em Belo Horizonte e com outros compradores locais, como Pedro Ferro Velho.

De acordo com a ASCADOM, o vidro coletado no município é acumulado na UTC para atingir um volume que viabilize a sua comercialização. Há cerca de dois anos, a associação realizou a comercialização de aproximadamente 10 toneladas de cacos de vidro com uma empresa de processamento localizada na região metropolitana de Belo Horizonte. Cumpre observar que a ASCADOM não possui registros relativos ao nome da empresa e ao valor da venda.

A ASCADOM tem ainda como atribuição realizar atividades de educação ambiental semestralmente, por meio de ações de divulgação e de sensibilização, formação e informação (visitas a residências, empresas, escolas e repartições públicas), voltadas ao estímulo à participação da população e dos parceiros para a coleta seletiva.

### 6.3.2 Reciclagem

De acordo com a Lei Estadual nº18.031 de 12-01-2009:

*Reciclagem - o processo de transformação de resíduos sólidos, que pode envolver a alteração das propriedades físicas ou químicas dos mesmos, tornando-os insumos destinados a processos produtivos;*

A reciclagem envolve atividades interligadas, tendo como princípio o retorno dos materiais ao ciclo produtivo, evitando a retirada de matérias-primas da natureza, tornando-se produtos novamente comercializáveis. A importância da reciclagem está na preservação dos recursos naturais; redução do volume para transporte, conscientização da população; geração de emprego e renda; etc.

Muitos materiais podem ser reciclados e os mais comuns são vidros de diferentes cores, diferentes tipos de papel, latas de ferro e alumínio, tipos de plástico, madeira e etc. A seguir são apresentadas as principais vantagens e desvantagens da reciclagem dos resíduos.

Quadro 7 - Principais vantagens e desvantagens da reciclagem dos resíduos

<b>Vantagens</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Baixo custo operacional.</li><li>• Oportunidade de associação com outras tecnologias.</li><li>• Possibilidade de gestão consorciada.</li><li>• Potencial de geração de empregos.</li><li>• Tecnologia amplamente conhecida.</li></ul>
<b>Desvantagens</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Geração de odores característicos.</li><li>• Possibilidade de exposição e risco aos trabalhadores.</li><li>• Necessidade de grandes áreas para o empreendimento.</li><li>• Resistência por parte da comunidade do entorno.</li><li>• Quando não bem operado pode apresentar os impactos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Emissão de GEE.</li><li>○ Possibilidade de passivos ambientais.</li><li>○ Proliferação de vetores e doenças associadas.</li></ul></li></ul>

Fonte: (ICLEI, 2013).

A reciclagem pode ser efetuada a partir da coleta seletiva ou por meio de unidades de triagem. Temos ainda, os sistemas de reciclagem formados por unidades de triagem e compostagem – UTC ou usina de triagem e compostagem.

### 6.3.3 Compostagem

De acordo com a Lei Estadual 18.031 de 12-01-2009:

*Compostagem - o processo de decomposição biológica de fração orgânica biodegradável de resíduos sólidos, efetuado por uma população diversificada de organismos em condições controladas, até a obtenção de um material humificado e estabilizado;*

Considera-se matéria orgânica sobras de frutas, legumes e cultivos, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, palhas de café e milho.

As condições básicas, adequadas, para garantir a obtenção de um produto comercial na compostagem devem contemplar:

- Pátio de compostagem com piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área.
- Formação de leiras triangulares com dimensões apropriadas para disposição da matéria orgânica.
- Controle da umidade e temperatura.
- Aeração - fornecimento de oxigênio por revolvimento do material na leira.

O material que passar pela triagem e não se aplicar à reciclagem e compostagem deve ser encaminhado para disposição final.

A UTC de Alvorada de Minas até o momento não realiza a compostagem dos resíduos orgânicos gerados no município. Segundo informações da SMMA, a maior parte do resíduo orgânico é reaproveitada nas próprias residências para o trato de animais e o restante coletado é destinado ao aterro controlado.

A UTC de Conceição do Mato Dentro até o momento, também, não realiza a compostagem dos resíduos orgânicos gerados no município. Segundo a SMIT, os resíduos orgânicos são coletados pela coleta convencional e dispostos no aterro municipal. Somente na zona rural deve ocorrer maior aproveitamento dos orgânicos nas propriedades.

Em Dom Joaquim, além da triagem dos resíduos provenientes da coleta seletiva, a ASCADOM realiza a triagem de recicláveis de parte da coleta convencional e a compostagem de parte da fração orgânica. Segundo informações da prefeitura, o produto resultante do processo de compostagem é doado para os cidadãos. O composto é produzido em pequena quantidade, cerca de sete quilos por mês, e não passa por processo de avaliação de sua qualidade.

#### **6.3.4 Tratamento Térmico**

Segundo RIBEIRO et al, 2013, é considerado tratamento térmico todo e qualquer processo cuja operação seja realizada acima da temperatura mínima de oitocentos graus Celsius, consoante previsão do artigo 2º, III, da Resolução Conama no 326/2002, o qual além de dar destinação ao resíduo sólido, pode se tornar numa fonte alternativa de energia.

No Brasil o tratamento térmico tem custos elevados, sendo considerado com viabilidade econômica somente a partir de 350 mil habitantes (BRITO, A. e SILVA, C, 2012).

Ressalta-se que no caso de resíduos sólidos de serviços de saúde - classe A1, com risco biológico, os mesmos devem passar por tratamento térmico antes de serem encaminhados para a disposição final em aterro sanitário.

Neste contexto, o tema será abordado de forma sucinta, considerando os processos de incineração, autoclave, pirólise.

##### **6.3.4.1 Incineração**

A incineração é uma alternativa de tratamento para redução do volume e do peso dos resíduos sólidos. O processo consiste na combustão dos resíduos à alta temperatura, por meio de excesso de oxigênio, em que os materiais à base de carbono são decompostos, gerando calor; como remanescentes têm-se gases, cinzas e escórias (ICLEI, 2013).

O calor gerado também pode ser aproveitado como forma de produção de energia elétrica e vapor, portanto o processo de incineração também pode ser considerado como um processo de reciclagem da energia liberada na queima de materiais (ICLEI, 2013).

Dentre algumas vantagens do uso da incineração cita-se: sua aplicação a diversos tipos de resíduos, geração de calor e energia, possibilitando a cogeração, porém



tem alto custo de implantação e geração de emissões atmosféricas, que devem ser controladas.

Ainda segundo (RIBEIRO et al, 2013) *o emprego de tratamento térmico por incineração de resíduos sólidos urbanos no país é somente permitido com aproveitamento energético, com os materiais que não apresentam viabilidade técnica ou econômica para a reciclagem, sendo, portanto, considerados rejeitos naquele contexto.*

#### **6.3.4.2 Autoclave**

É um processo que consiste em submeter os resíduos biológicos a um tratamento térmico, sob certas condições de pressão, em uma câmara selada (autoclave), por um tempo determinado e com prévia extração do ar presente. Encontra-se disponível no mercado autoclaves que podem ser selecionadas de acordo com a quantidade de resíduos a serem tratados.

#### **6.3.4.3 Pirólise**

Essa tecnologia realiza a destruição térmica de materiais orgânicos, como a incineração, no entanto a diferença entre esses tratamentos é que o processo da pirólise é realizado na ausência total ou parcial de um agente oxidante e absorve calor (FIRJAN, 2006 apud Arcadis Tetraplan, 2011). Assim qualquer tipo de material orgânico se decompõe, dando origem a três fases: uma sólida, o carvão vegetal; outra gasosa; e finalmente, outra líquida, frequentemente designada de fração pirolenhosa (extrato ou bioóleo) (ICLEI, 2013).

Dentre algumas vantagens do uso da tecnologia de pirólise cita-se: redução substancial do volume de resíduos a ser disposto e como desvantagens: alto consumo de água no processo; elevado custo de tratamento dos efluentes gasosos e líquidos e risco de contaminação do ar pela emissão de materiais particulados.

Nos municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim não há sistemas de tratamento térmico. Todavia, observa-se que os resíduos de serviços de saúde oriundos desses municípios são coletados por empresas privadas especializadas para incineração em outros municípios.

## 6.4 DISPOSIÇÃO FINAL

A disposição final dos resíduos deve obedecer a critérios técnicos e ambientais aceitáveis, objetivando redução dos custos associados e ainda garantindo que os impactos negativos ao meio ambiente sejam minimizados, conforme previsto no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico.

É importante lembrar que sejam quais forem as ações e tecnologias implantadas para reduzir a geração ou para a reciclagem (valorização de recicláveis ou da matéria orgânica) ou, mesmo para a valorização energética, sempre haverá uma quantidade de rejeitos que deverão ter disposição final em aterros sanitários.

Segundo a Norma Técnica 8.419 (ABNT, 1987), aterro sanitário é:

*uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário.*

Um aterro sanitário deve, obrigatoriamente, conter:

- Instalações de apoio.
- Sistema de drenagem de águas pluviais.
- Sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados (chorume) e de drenagem de gases formados a partir da decomposição da matéria orgânica presente no lixo.
- Impermeabilização lateral e inferior, de modo a evitar a contaminação do solo e do lençol freático.

A seguir são apresentadas as principais vantagens e desvantagens da utilização do aterro sanitário como disposição final de resíduos.

Quadro 8 - Principais vantagens e desvantagens do aterro sanitário

Vantagens
<ul style="list-style-type: none"><li>• Baixo custo operacional.</li><li>• Oportunidade de associação com outras tecnologias.</li><li>• Possibilidade de gestão consorciada.</li><li>• Potencial de geração de empregos.</li><li>• Tecnologia amplamente conhecida.</li></ul>
Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"><li>• Geração de odores característicos.</li><li>• Possibilidade de exposição e risco aos trabalhadores.</li><li>• Necessidade de grandes áreas para o empreendimento.</li><li>• Resistência por parte da comunidade do entorno.</li><li>• Quando não bem operado pode apresentar os impactos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Emissão de GEE.</li><li>○ Possibilidade de passivos ambientais.</li><li>○ Proliferação de vetores e doenças associadas.</li></ul></li></ul>

Fonte: (ICLEI, 2013)

Há diversas técnicas que podem ser utilizadas para a construção de aterros sanitários, como: trincheira, vala, preenchimento de depressão e aterro para aproveitamento energético. A escolha da mais adequada depende da localização, área disponível, classe e quantidade de resíduos/rejeito, etc. (ICLEI, 2013).

#### 6.4.1 Disposição Final no município de Alvorada de Minas

A disposição final de resíduos em Alvorada de Minas ocorre em aterro controlado distante cerca de 5 km do centro urbano do município, em terreno da prefeitura localizado na zona rural, ocupando área de um hectare. O aterro controlado é operado em conjunto pelas secretarias de Meio Ambiente e de Obras, sendo a primeira responsável pela coleta, transporte e disposição dos RSU e a segunda pelas atividades de compactação e recobrimento dos resíduos nas valas, bem como pela disponibilização do maquinário necessário para essas operações.

A área do aterro controlado encontra-se inteiramente cercada e o portão de acesso permanece trancado com cadeado, havendo placa de sinalização indicando a proibição de entrada de pessoas não autorizadas. Embora o local não possua sistema de

vigilância presencial ou eletrônica, de acordo com a prefeitura não há presença de catadores nem de animais e vetores de doenças na área do aterro.

Cabe ressaltar que a alternativa de aterro controlado em Minas Gerais foi adotada em 2001 como medida paliativa aos lixões, em uma estratégia transitória, por curto período de tempo, até que os municípios se adequassem implantando tecnologias de disposição final passível de regularização ambiental, notadamente aterros sanitários e usinas de triagem e compostagem, cujo prazo final seria o ano de 2009.

Apesar do prazo expirado para que todas as municipalidades se regularizassem no que se refere à disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos, Alvorada de Minas, como outros municípios, ainda vem utilizando essa alternativa.

Porém, essa situação deve mudar até o ano de 2022, com a entrada em operação do aterro sanitário intermunicipal que irá receber os resíduos provenientes dos municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim. O projeto do aterro sanitário foi aprovado em 2020, mesmo ano do licenciamento ambiental concomitante junto ao órgão ambiental estadual (Certificado LP + LI + LO Nº 327). Segundo a prefeitura, o município até o momento não possui projeto para recuperação ambiental da área do aterro controlado após a sua desativação.

#### **6.4.2 Disposição Final no município de Conceição do Mato Dentro**

Conceição do Mato Dentro possui um aterro controlado como área de disposição final de resíduos. Distante 5,0 km do centro urbano, fica localizado em terreno particular alugado pela prefeitura. Com início de operação aproximadamente no ano de 2005 (PMSB, 2016), o local recebe resíduos de origem domiciliar, comercial, varrição, capina e poda.

De acordo com a prefeitura, a área do aterro controlado encontra-se devidamente cercada e com serviço de vigilância que impede o acesso de pessoas não autorizadas, a exemplo de catadores de materiais recicláveis. Também não se observa a presença de animais e possíveis vetores de doenças.

A operação do aterro controlado é de responsabilidade da empresa Marcos Maciel Soares – ME, que possui contrato de prestação de serviços firmado com a prefeitura. A empresa realiza a compactação dos resíduos diariamente e o recobrimento a cada três dias, podendo variar de acordo com a necessidade. O Aterro possui um “bota-

espera” onde é depositada parte do material de desaterro da cidade, que posteriormente é utilizado para recobrimento dos resíduos.

Cabe ressaltar que a alternativa de aterro controlado em Minas Gerais foi adotada em 2001 como medida paliativa aos lixões, em uma estratégia transitória, por curto período de tempo, até que os municípios se adequassem implantando tecnologias de disposição final passível de regularização ambiental, notadamente aterros sanitários e usinas de triagem e compostagem, cujo prazo final seria o ano de 2009.

Apesar do prazo expirado para que todas as municipalidades, segundo a normativa do estado de Minas Gerais, se regularizassem no que se refere à disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos, Conceição do Mato Dentro, como outros municípios, ainda vem utilizando essa alternativa.

O novo marco legal do saneamento básico (Lei 14.026/2020), recentemente aprovado pelo Congresso Nacional, postergou o prazo para o fim dos lixões estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010, cujo prazo anterior era até 2014. Para o município com menos de 50 mil habitantes que, até 31 de dezembro de 2020, tivesse seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o novo prazo seria até 31 de dezembro de 2024, o que não é o caso de Conceição do Mato Dentro.

Contudo, essa situação deve mudar até o ano de 2022, com a entrada em operação do aterro sanitário intermunicipal que irá receber os resíduos provenientes dos municípios de Conceição do Mato Dentro, Alvorada de Minas e Dom Joaquim. O projeto do aterro sanitário foi aprovado em 2020, mesmo ano do licenciamento ambiental concomitante junto ao órgão ambiental estadual (Certificado LP + LI + LO N° 327). A obra de implantação foi contratada e está em fase de implantação. Segundo a prefeitura, recentemente, os RSU passaram a ser transportados para aterro sanitário licenciado na região metropolitana de Belo Horizonte, até a conclusão da implantação do aterro sanitário no município.

Para recuperação ambiental da área do aterro controlado, após a sua desativação, foram iniciados os estudos para a elaboração do Termo de Referência (TR) para a contratação dos estudos e projetos necessários.

### 6.4.3 Disposição Final no município de Dom Joaquim

A disposição final de resíduos em Dom Joaquim ocorre em aterro controlado localizado na mesma área da UTC. Tanto os resíduos provenientes da coleta convencional quanto os materiais não passíveis de aproveitamento após o processo de triagem são dispostos em valas comuns, com prática periódica de compactação e recobrimento.

A área está devidamente cercada com acesso por portão que permanece trancado e conta com sistema de câmeras de vigilância para inibir a entrada de pessoas não autorizadas. De acordo com a prefeitura, após a instalação do sistema de monitoramento não houve mais registro de invasão e roubo no local. Após a triagem dos recicláveis realizada pela ASCADOM, quando do despejo da coleta convencional, os RSU são dispostos em valas, sem a presença de catação.

Apesar do prazo expirado para que todas as municipalidades se regularizassem no que se refere à disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos, Dom Joaquim, como outros municípios, ainda vem utilizando essa alternativa.

Porém, essa situação deve mudar até o ano de 2022, com a entrada em operação do aterro sanitário intermunicipal que irá receber os resíduos provenientes dos municípios de Dom Joaquim, Alvorada de Minas e Conceição do Mato Dentro. O projeto do aterro sanitário foi aprovado em 2020, mesmo ano do licenciamento ambiental concomitante junto ao órgão ambiental estadual (Certificado LP + LI + LO N° 327). Segundo a prefeitura, o município possui projeto de recuperação ambiental da área do aterro controlado a ser implementado após a sua desativação.

## 7 CUSTOS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos têm como pilares básicos a educação ambiental e a participação da sociedade, sendo fundamental que a população entenda que a coleta, transporte e disposição final do lixo apresentam um custo para a administração pública, portanto para toda a população. É preciso conhecer e avaliar esse custo tanto para buscar aprimoramentos no processo quanto para mobilizar a população sobre a necessidade de remunerar esse serviço. Outras prestações de serviços

de saneamento, como abastecimento de água potável e coleta e tratamento de esgotos já vêm sendo largamente remunerados pela população, sendo um dos principais motivos pelo qual o país tem avançado nessas infraestruturas.

No caso dos resíduos sólidos urbanos, observa-se que menos de 20% dos municípios brasileiros cobram pela coleta, transporte e disposição do lixo e, mesmo quando cobram, em sua maioria, as taxas são estabelecidas de forma aleatória e subestimadas. Nesse sentido, os cidadãos não são sensibilizados em reduzir a geração e nem a administração pública em promover melhorias, inclusive em dispor adequadamente em locais licenciados ambientalmente.

Entretanto, as deseconomias em função dessas práticas incorretas de gerenciamento do lixo urbano surgem em forma de contaminação do solo e das águas, proliferação de vetores e disseminação de doenças, onerando o sistema de atendimento à saúde, morbidade e redução de horas trabalhadas. Segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS, para cada real investido em saneamento básico, poupa-se quatro reais em saúde.

A Lei da PNRS, no seu artigo 19, inciso XIII prevê que a municipalidade deverá dispor de sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, **bem como a forma de cobrança desses serviços** (grifo nosso), observada a Lei nº 11.445, de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Assim, para o avanço na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos é necessário o levantamento criterioso dos custos do processo, que envolvem os valores de coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final, bem como os da administração, gerenciamento e sistemas de controle. Esses custos podem ser inicialmente calculados a partir de custos básicos (frota de caminhões, máquinas, manutenção, combustíveis, supervisão e fiscalização, vigilância e mão de obra em todas as etapas do processo). Programas e softwares, de fácil aplicação, são disponíveis para

avaliações mais completas que permitem inclusive, o sistema de monitoramento para o serviço realizado, com atualização dos custos operacionais. Experiências têm mostrado que reduções de, em média, 30% nos custos são usuais.

Estudos realizados na Universidade de Santa Cruz do Sul/RS alertam para dois problemas na determinação de custos do gerenciamento de resíduos sólidos: falta de registro de dados oficiais nos municípios, que demonstra a pouca conscientização com relação ao tema, e falta de pessoal técnico responsável capacitado para o gerenciamento dos RSU. Os custos levantados para alguns municípios mostraram variação de até 10 (dez) vezes o valor do custo por tonelada de resíduo disposta adequadamente (Diagnóstico CMD/2014).

Outro aspecto relevante, também reforçado, se refere ao encerramento dos lixões por alguns municípios, não sendo habitual a sua recuperação bem como seu posterior monitoramento. Isso implica que os lixões continuam impactando o meio ambiente apesar de estarem desativados.

Finalmente é oportuno lembrar que uma das formas de reduzir custos com o sistema de limpeza urbana é sensibilizar a população a reduzir a quantidade de lixo gerado, assim como implantar programas específicos como a coleta seletiva.

## 7.1 SISTEMA DE CUSTOS DE ALVORADA DE MINAS

Alvorada de Minas não possui sistema estruturado de controle dos custos com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Segundo informações da prefeitura, no município não há cobrança de taxa específica para custear as despesas do serviço prestado, tanto para os cidadãos quanto para os empreendimentos comerciais, independentemente do volume de resíduos que geram. Cumpre observar que esse modelo de prestação de serviço, além de se mostrar insustentável do ponto de vista econômico, não incentiva os geradores a adotarem práticas de redução, reaproveitamento e reciclagem de resíduos.



## 7.2 SISTEMA DE CUSTOS DE CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO

Conceição do Mato Dentro terceiriza, desde 2014, 100% do serviço de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos urbanos no município. O contrato com a empresa prestadora de serviço prevê um custo mensal de coleta de resíduos sólidos, na sede e nos distritos, de R\$ 43.920,00. Considerando o contrato com a empresa que realiza a operação do aterro controlado, que prevê um custo mensal de R\$37.722,74, perfazendo um custo mensal de R\$81.642,74. A coleta de resíduos no município é estimada em 400 toneladas por mês, considerando 14 t/dia em 25 dias/mês de coleta. Portanto, o custo médio de coleta no município é estimado em R\$ 204,10 por tonelada/mês. Este custo de coleta de RSU se apresenta um pouco acima da média praticada no Território do Saneamento do Rio Doce no valor de R\$ 195,55 (PESB, 2021). Vale ressaltar que as características do município, como a quantidade de distritos e a distância deles em relação à sede, podem interferir nos custos de coleta dos resíduos.

## 7.3 SISTEMA DE CUSTOS DE DOM JOAQUIM

Dom Joaquim não possui um sistema estruturado de controle dos custos com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Segundo informações da prefeitura, no município não há cobrança de taxa específica para custear as despesas do serviço prestado, tanto para os cidadãos quanto para os empreendimentos comerciais, independentemente do volume de resíduos que geram. Cumpre observar que esse modelo de prestação de serviço, além de se mostrar insustentável do ponto de vista econômico, não incentiva os geradores a adotarem práticas de redução, reaproveitamento e reciclagem de resíduos.

## Considerações Finais e Recomendações a respeito dos RSU

O presente Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim foi elaborado a partir de dados e informações secundárias, além de entrevista realizada com a responsável pelo departamento de meio ambiente do município a partir de questionário estruturado com temas relativos a aspectos econômicos, sociais, ambientais e de infraestrutura voltados à área de resíduos sólidos urbanos.

Esses levantamentos e entrevista se constituíram na base para a análise e sistematização de dados, que este diagnóstico busca traduzir em informações, que não se esgotam, mas contribuem para a melhor compreensão do cenário municipal e regional, onde se pretende desenvolver um sistema consorciado exemplar de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

Nesse sentido, alguns temas são destacados com o intuito de induzir a reflexão dos diversos atores da administração pública e da sociedade civil, pretendendo, a partir de considerações e recomendações, contribuir para o aperfeiçoamento da governança ambiental, em especial da gestão dos resíduos sólidos.

- Em Conceição do Mato Dentro as atividades de gestão, planejamento e supervisão, bem como de coleta e transporte dos resíduos urbanos de origem doméstica e comercial são realizados pela Secretaria de Infraestrutura e Transportes (SMIT), sendo que as dotações orçamentárias referentes a resíduos sólidos são alocadas na Secretaria de Meio Ambiente e Gestão Urbana (SMMAGU). Talvez seja oportuno avaliar a distribuição de competências com foco na autonomia dessas secretarias para o atingimento de resultados.
- A análise do quadro de servidores da administração pública que atua na área de gestão e gerenciamento de resíduos indica um subdimensionamento de servidores e acúmulo de atividades, o que pode comprometer a execução e o alcance de resultados satisfatórios. Além disso, a lotação dos servidores em diferentes secretarias pode comprometer a agilidade dos processos executivos e de tomadas de decisão.
- O desenvolvimento de um plano de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos para ter sustentabilidade necessita conhecer

detalhadamente os custos dos serviços de coleta, transporte e disposição final. No caso dos três municípios, Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim, faltam dados fundamentais como, por exemplo, o parâmetro referencial universal que é a quantidade de resíduos coletados diariamente. Nesse sentido, é importante estabelecer um procedimento de monitoramento e controle do volume de resíduos coletados, bem como dos custos inerentes aos serviços de coleta, transporte, destinação e disposição final dos resíduos.

- Faz-se necessário implantar sistema de apropriação dos custos dos serviços de coleta, convencional e seletiva, e disposição final dos resíduos sólidos urbanos para os municípios de Alvorada de Minas e Dom Joaquim.
- A partir da análise dos custos dos serviços de coleta dos resíduos sólidos urbanos, recomenda-se a inclusão de taxa de coleta de resíduos, IPTU ou outro boleto, e o efetivo controle da arrecadação.
- Recomenda-se realizar periodicamente a caracterização dos resíduos do município para subsidiar o aprimoramento contínuo das ações de coleta seletiva e aproveitamento de materiais recicláveis.
- Considerando que existem sistemas de logística reversa implementados em alguns locais no estado e no país que permitem a destinação ambientalmente adequada de resíduos, recomenda-se ao município identificar alternativas para a destinação de resíduos como: pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, agrotóxicos, óleos lubrificantes, etc.

## 8 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) foram definidos em normativas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), Reunião de Diretoria Colegiada – RDC 306/2004, modificada pela RDC 222/2018 e pela Resolução CONAMA 358/2005 respectivamente.

Essas normativas estabeleceram que os RSS são os resíduos gerados nas atividades de atendimento à saúde humana e animal, incluindo não apenas os gerados em hospitais, mas também em clínicas e consultórios, laboratórios, farmácias e drogarias, necrotérios e funerárias, medicina legal, centro de zoonoses, serviços de acupuntura e tatuagem, entre outros similares, conforme disposto no Artigo 2º, § da RDC 222/2018 e do Artigo 1º da CONAMA 358/2005.

Esses resíduos estão classificados em cinco classes: A, B, C, D e E em função de suas características, sendo que a Classe A, resíduos de natureza biológica, está subdividida em A1, A2, A3, A4 e A5 em função do risco biológico que representam; os resíduos da Classe B podem ser de risco químico, ou não; os da Classe C são de origem radioativa e devem seguir as normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN); os da Classe D são os que podem ser equiparados aos RSU, devendo os materiais recicláveis serem encaminhados para a triagem e reciclagem; e os da Classe E os perfurocortantes.

Os RSS devem ser segregados na fonte, conforme sua classificação e observar os procedimentos de coleta interna, acondicionamento, armazenamento, coleta externa e destinação final, conforme o previsto nas normativas para cada classe estabelecida.

### 8.1 RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM ALVORADA DE MINAS

Para o diagnóstico dos RSS em Alvorada de Minas, os dados foram levantados, com base em informações prestadas pelo fiscal sanitário do município.

A Prefeitura de Alvorada de Minas dispõe de cadastro para alvará de estabelecimentos de saúde, sendo que o município não possui hospital, possuindo apenas Unidade Básica de Saúde – UBS, localizada na sede e atende 24 horas por dia, sendo que no período de 16 h a 07 h, atende em escala de plantão. Os casos mais graves são estabilizados e encaminhados para a Casa de Caridade Santa Tereza, no município do Serro/MG.

O município possui duas clínicas odontológicas privadas, duas drogarias privadas, localizadas no Centro, um Posto de Medicamentos em Itapanhoacanga e a Farmácia de Minas, sendo esta pública, também localizada no centro, não possuindo clínicas médicas ou consultórios, inclusive, estéticos. Todos possuem Alvará para funcionamento.

Quanto à existência de Postos de Saúde, possui sete, quais sejam: Posto de Saúde Ribeirão de Trás, Posto de Saúde Rio das Pedras, Posto de Saúde de São José do Jassém, Unidade Básica de Saúde Alvorada de Minas, Unidade Básica de Saúde Rural de São José do Arrudas, Centro de Saúde de Alvorada de Minas e Unidade Básica de Saúde de Itapanhoacanga.

Existe ainda, no município, um laboratório clínico da rede pública e não possui clínica veterinária, serviço de tatuagem e *piercings* e não conta com serviços de funerárias e necrotério.

Para as atividades existentes no município, a Prefeitura exige o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRSS), para concessão do alvará.

Os RSS oriundos dos estabelecimentos públicos são acondicionados em bombonas plásticas fechadas nas unidades geradoras e coletados até o Centro de Saúde de Alvorada de Minas, onde são armazenados até o recolhimento por empresa habilitada, normalmente com frequência quinzenal, feito por meio de prestação de serviços do Consórcio Intermunicipal de Infraestrutura dos Municípios da AMAJE (Associação dos Municípios do Alto Jequitinhonha) de Diamantina/MG, que os encaminha para incineração nas instalações licenciadas da SERQUIP- Tratamento de Resíduos LTDA, em Montes Claros/MG. Para esses estabelecimentos públicos, estima-se uma geração mensal de RSS da ordem de 77,43 Kg/ mês.

No caso dos estabelecimentos privados, responsáveis pela coleta e destinação final de seus próprios RSS, não foram informados os dados de geração, nem a destinação final, mas que deveriam constar nos PGRSS apresentados para obtenção dos alvarás.

Por fim, foi destacado que a geração de RSS no município não é um problema, sendo que o município tem consciência da seriedade do assunto.

## 8.2 RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO

Os dados relativos aos RSS no município de Conceição foram obtidos em levantamentos com informações prestadas pelos representantes da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transportes (SMIT) e pela Vigilância Sanitária.

A Prefeitura de Conceição do Mato Dentro dispõe de cadastro para alvará sanitário de estabelecimentos de saúde no município, sendo que os seguintes estabelecimentos existentes possuem alvará e para a concessão deste é exigido o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRSS):

- 1 Hospital (Imaculada Conceição);
- 2 Clínicas médicas - Medical e CMD;
- 5 Postos de saúde na sede; UBS bandeirinha, UBS Matosinhos; UBS Vila Caetano; UBS Córrego Pereira, e UBS Central;
- 14 UBSs nos distritos e algumas localidades;
- 9 pontos de atendimento em Escolas, Igrejas e salões comunitários em localidade menores dos distritos;
- 8 clínicas odontológicas;
- 8 farmácias privadas e 1 Farmácia de Minas;
- 2 laboratórios;
- 2 clínicas veterinárias;
- 2 funerárias;
- 1 Necrotério dentro do hospital municipal.

Cumprir observar que no caso do Hospital Imaculada Conceição, o alvará sanitário é estadual. Observa-se, ainda, que não foram registrados alvarás para estabelecimentos como estúdios de tatuagem e *piercing* e clínicas de acupuntura.

A prefeitura, por meio do contrato com a empresa SUMA Brasil, coleta, trata e dispõe apenas os RSS dos estabelecimentos públicos e do Hospital Imaculada Conceição. A coleta dos RSS nos órgãos públicos de saúde é feita separadamente, e nos empreendimentos privados a coleta é de responsabilidade do empreendedor, porém

eventualmente algum RSS, como seringa, agulha, gaze contaminada, medicamento, etc., é descartado misturado com a coleta convencional e até mesmo com a coleta seletiva, indo parar no galpão de triagem.

Daqueles RSS que a Prefeitura recolheu nos últimos 15 meses, o município teve a geração de 9,32 toneladas, o que representa uma média mensal de 621,33 quilos.

Os RSS coletados dos grupos A e E são enviados para tratamento térmico com tecnologia de autoclave na empresa VT Ambiental Ltda, CNPJ 23.377.905/0001-80, Belo Horizonte, que faz ainda a triagem e transbordo dos RSS do grupo B e emite certificado de destinação final.

Os empreendimentos de saúde de iniciativa privada que declaram gerar RSS, e precisam elaborar seus próprios PGRSS, são responsáveis pela coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final de seus RSS. Não há um controle sobre quais são os geradores ou sobre o local onde são enviados os RSS por estes estabelecimentos.

Para os entrevistados, a geração de RSS é um problema inevitável que vem acompanhado da dificuldade de gerenciamento e de fiscalização das atividades de saúde exercidas pela iniciativa privada.

Os problemas vão desde o alto custo de transporte e disposição, frente à baixa geração dos empreendimentos, passam pela falha de dimensionamento das estruturas físicas (lixeiras, abrigos de resíduos, sacos de lixo nos padrões corretos, etc.), escassez de treinamentos específicos para separação na fonte e manuseio, falta de profissional qualificado com dedicação exclusiva ao gerenciamento de resíduos, falta de auditorias sobre o transporte, tratamento, destinação e disposição adequados de forma a se evitar riscos à vida humana e contaminações ambientais.

Por fim, foi concluído, que uma maneira de evolução com o gerenciamento de RSS é pela conscientização de todos os envolvidos, desde a geração até a disposição final, especialmente dos gestores públicos, com foco na importância em se investir tempo e recurso financeiro em uma gestão e gerenciamento adequados. Levando-se em consideração que é fundamental o planejamento das ações, que vão desde a contratação de profissionais qualificados, projetos com previsão de abrigos de resíduos com dimensionamento adequado, treinamentos, conhecimento e cumprimento das normas, fiscalização.

### 8.3 RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM DOM JOAQUIM

Para o diagnóstico dos RSS em Dom Joaquim, os dados foram levantados, com base em informações prestadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A Prefeitura de Dom Joaquim dispõe de cadastro para alvará de estabelecimentos de saúde, exigindo o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRSS) para o cadastramento, sendo os seguintes estabelecimentos de saúde no município:

- 1 hospital;
- 1 Clínica Estética;
- 1 Posto de Saúde;
- Farmácias.

A Prefeitura não realiza a coleta dos RSS gerados por essas atividades no município, sendo que cada estabelecimento coleta seus resíduos, não sendo possível estimar a geração mensal.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), elaborado em 2015, a quantidade de RSS gerada mensalmente é de cerca de 130,0 Kg.

As coletas de RSS no município são feitas por empresas privadas devidamente regularizadas no município de origem. Todos os estabelecimentos que possuem alvará de localização, realizam a coleta de RSS por entidade privada com sede em outro município.

O município não considera o RSS um problema na cidade.



## 9 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS – RCCV

O setor da construção civil é responsável pela geração de grande quantidade de resíduos da construção e demolição, resíduos estes que provocam grande impacto ao meio ambiente e à sociedade quando não são destinados da forma correta, contribuindo para a degradação da qualidade ambiental. Dessa forma, o desafio desse setor junto ao meio ambiente é solucionar a questão da gestão e gerenciamento desses resíduos.

A Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil de forma a disciplinar as ações necessárias para minimizar os impactos ambientais, define os Resíduos da Construção Civil como:

*aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.*

Os RCC são classificados em A, B, C e D, conforme estabelece o Artigo 3º da CONAMA 307/2002, sendo os de Classe A os resíduos inertes reutilizáveis ou recicláveis, como argamassa, concreto, tijolos, telhas, manilhas e blocos cerâmicos, entre outros; os de Classe B são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; os de Classe C seriam os resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitiriam a reciclagem ou recuperação; e os de Classe D, os resíduos perigosos como tintas, solventes, óleos, e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

### 9.1 GERAÇÃO DE RCC

Não há atualmente critérios normalizados para a estimativa de geração de resíduos na construção civil. No entanto, Pinto (1999) propõe uma metodologia para estimar o volume de resíduos da construção civil, que segundo o autor, a geração destes resíduos pode ser estimada em 150 quilos por metro quadrado construído.

### 9.1.1 RCC em Alvorada de Minas

O município de Alvorada de Minas possui dentro de sua Secretaria de Obras o Setor de Engenharia, responsável pelas aprovações dos projetos para as novas edificações, reformas e demolições, aprovando cerca de 12 (doze) novas obras nos últimos três anos, o equivalente a 11.480,71 m<sup>2</sup> de edificações novas.

Salienta-se que, de acordo com informações prestadas pela própria Prefeitura, mesmo em caso de obras sem um projeto aprovado há a obrigatoriedade do Alvará de Construção expedido pelo setor de Tributos da Prefeitura Municipal. Isso se deve para que seja averiguado e atestado que tal construção será realizada em conformidade com as normas e leis municipais no qual a Prefeitura analisa a documentação do imóvel, bem como dos projetos e a verificação de que as atividades executadas no local serão supervisionadas por um responsável técnico.

Para Alvorada de Minas, considerando os 11.480,71 m<sup>2</sup> de construção aprovados no município nos últimos três anos e adotando a metodologia de Pinto (1999), pode-se estimar que foram gerados em torno de 1.722 toneladas de resíduos da construção civil, o que equivale a uma geração anual média de 574 ton./ano.

### 9.1.2 RCC em Conceição do Mato Dentro

O município de Conceição do Mato Dentro dispõe de setor de Gestão Urbana, pertencente à Secretaria de Meio Ambiente e Gestão Urbana, responsável pelas aprovações dos projetos para as novas edificações, reformas e demolições, aprovando cerca de 150 (cento e cinquenta) obras de 2019 ao início de 2021, não apresentando, entretanto, um valor estimado de metro quadrado construído.

Salienta-se que, há obrigatoriedade do Alvará de Construção expedido pelo setor da Prefeitura responsável, sendo que, quando o setor de Gestão Urbana identifica por meio dos fiscais, ou denúncia, a execução de obra sem alvará de construção, o responsável pela obra é autuado e o setor inicia um Processo Administrativo. Apesar disso, não há atualmente uma estimativa da prefeitura para a geração de resíduos da construção civil no município. Contudo, de acordo com informações fornecidas pela prefeitura, existe um único caçambeiro no município (CMD Caçambas) que possui a seguinte estimativa:

- cerca de 100 caçambas/mês, incluindo podas e excluindo solo.
- Ou aproximadamente 60 caçambas/mês, excluindo a poda e o solo.

As caçambas têm volume de 5 m<sup>3</sup>, porém nem sempre vão cheias, pois, de acordo com o proprietário da empresa, elas são coletadas com um volume médio de aproximadamente 4 m<sup>3</sup>.

Os solos são transportados por caminhões e normalmente aproveitados em aterros, mas não há uma estimativa de geração.

### 9.1.3 RCC em Dom Joaquim

Conforme informações prestadas pela Prefeitura de Dom Joaquim, o município teve cerca de 15 aprovações de projetos de construção civil nos últimos três anos, não entrando para esse dado estatístico as obras de reformas e demolições, para as quais não está prevista a aprovação prévia pelo setor responsável.

No entanto, não foi informada a metragem quadrada dos projetos aprovados.

Salienta-se ainda a obrigatoriedade do Alvará de Construção expedido pelo setor da prefeitura responsável, mesmo em caso de obras sem um projeto aprovado. Isso se deve para que seja averiguado e atestado que tal construção será realizada em conformidade com as normas e leis municipais no qual a Prefeitura analisa as documentações do imóvel, bem como dos projetos e a verificação de que as atividades executadas no local serão supervisionadas por um responsável técnico. No entanto, atualmente, tal exigência não vem sendo cumprida da forma como está prevista.

O Código de Obras do Município ainda prevê alguns procedimentos para os geradores de resíduos da construção civil, como é disposto no:

*Art. 50 – É expressamente proibida a permanência de qualquer material de construção e entulhos nas vias e logradouros públicos.*

*Parágrafo único – A permanência de materiais de construção ou entulhos em vias públicas, autoriza o Município a realizar a remoção destes, dando-lhes a destinação que lhe convir, cabendo aos responsáveis pela obra o pagamento das despesas de remoção, sem prejuízo da aplicação das sanções cabíveis.*

*Art. 51 – Os responsáveis pelas obras deverão observar o disposto na Resolução do CONAMA n. 307, de 05 de julho de 2002, quanto à geração, classificação, triagem e acondicionamento dos Resíduos da Construção Civil (RCC) na origem, em cumprimento à Lei Federal n. 12.305, de 02 de agosto de 2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos âmbitos estadual e municipal.*

## 9.2 RESÍDUOS VOLUMOSOS

Os Resíduos Volumosos (RV) são constituídos por materiais de grandes dimensões, como mobiliário, colchões, madeira de diversas origens, equipamentos domésticos, poda, entre outros, que não devem ser removidos pela coleta pública convencional. Os RV são normalmente classificados como de baixa periculosidade, sendo que o principal impacto ambiental relacionado a eles se torna o grande volume gerado e ocupado pelos aterros para os quais são destinados.

Conforme a NBR 10.004/2004, esses resíduos podem ser categorizados como de Classe II, não perigosos e não inertes, uma vez que possuem características de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. No entanto, essa mesma ABNT especifica que alguns desses resíduos volumosos podem ser caracterizados como de Classe I (perigosos), como os que possuem formatos e propriedades físicas que facilitam a retenção de água e o surgimento de criadouros, gerando a proliferação de insetos e vetores que colocam em risco a saúde da população.

Para os RV, não foram registradas informações sobre as quantidades geradas em nenhum dos três municípios, não havendo ainda uma metodologia disponível para estimar sua geração.

## 9.3 SEGREGAÇÃO NA FONTE E ACONDICIONAMENTO

A Resolução CONAMA 307/2002 estabelece que os resíduos devem ser segregados na sua geração.

### 9.3.1 Segregação de RCCV em Alvorada de Minas

O município não possui previsão de procedimento para os geradores de Resíduos da Construção Civil e de Volumosos (RCCV), que não observam a obrigatoriedade de segregação do resíduo da construção civil conforme CONAMA 307/2002. O regulamentado é que a própria Prefeitura é a responsável pela coleta e destinação final desses resíduos, assumindo os ônus dos geradores.

### 9.3.2 Segregação de RCCV em Conceição do Mato Dentro

A Prefeitura de Conceição do Mato Dentro não tem previsto um procedimento para que os geradores de Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV) segreguem

esses resíduos na sua geração, não observando a obrigatoriedade de segregação prevista na Resolução CONAMA 307/2002.

### **9.3.3 Segregação de RCCV em Dom Joaquim**

Foi informado pela própria Prefeitura de Dom Joaquim que a obrigatoriedade da segregação dos resíduos em sua geração, conforme Resolução CONAMA 307/2002, não é exigida. No entanto, é exigido que o gerador de resíduos da construção civil segregue seu resíduo para descarte final.

Em relação ao acondicionamento dos RCC, consta que a Prefeitura de Dom Joaquim coloca à disposição da população 04 (quatro) caçambas que são recolhidas pela própria prefeitura, sendo a destinação final de responsabilidade do município.

## **9.4 COLETA E TRANSPORTE**

### **9.4.1 Coleta em Alvorada de Minas**

No município de Alvorada de Minas, as atividades de gestão, planejamento e supervisão, bem como de coleta e transporte dos resíduos urbanos são realizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), sendo os resíduos da construção civil coletados por meio de caminhão basculante.

Na coleta convencional de resíduos sólidos realizada no município há a coleta de latas de tintas, assim como na Usina de Triagem e Compostagem, sendo as mesmas separadas e destinadas adequadamente ao aterro controlado, podendo ocorrer a disposição inadequada de resíduos perigosos.

Em relação aos resíduos volumosos do município, os mesmos são coletados pela própria Prefeitura de Alvorada de Minas. No entanto, a SMMA tomou a iniciativa de criar o “Dia D”, em que os resíduos volumosos são recolhidos por caminhão de caçamba aberta, uma vez que não há no município Pontos de Entrega de Resíduos Volumosos (PEV).

### **9.4.2 Coleta em Conceição do Mato Dentro**

A coleta e transporte de pequenos volumes de resíduos da construção civil e de volumosos, no município de Conceição do Mato Dentro, é realizada pela própria Prefeitura. Cumpre observar que esses RCC são provenientes de obras públicas e aqueles

dispostos de forma irregular em logradouros públicos. Tal coleta e transporte para destinação final é realizado em caminhão específico, juntamente com as podas e capinas, por meio do contrato 209/2019 com a empresa SUMA, empresa especializada para a prestação de serviços contínuos de limpeza urbana, incluindo serviços de coleta, transporte e disposição final. Observa-se, ainda, que a prefeitura em alguns casos vem assumindo o ônus dos geradores desses resíduos. O valor mensal pago pela prefeitura é de R\$ 26.497,67 e conta com os seguintes recursos:

- Um caminhão caçamba;
- Uma pá carregadeira;
- Um motorista;
- Um operador de máquina; e
- Dois coletores.

Os resíduos coletados pelo caminhão de entulho são enviados para o aterro municipal. Alguns resíduos gerados nas obras, como terra de desaterro, são utilizados em aterros e preenchimento de erosões.

De acordo com a prefeitura, no município existe uma empresa de caçambas que coleta os resíduos de obras particulares. No entanto, não há informações sobre onde esses resíduos são dispostos.

Foi ainda informado pelo setor de Desenvolvimento Social que na Usina de Triagem do município é comum chegar algumas latas de tintas oriundas das atividades da construção civil, no entanto o volume é irrisório e não tem a quantidade exata desse resíduo que chega ali devido ao fato de as mesmas serem separadas e vendidas como sucata para ferros velhos. Foi informado ainda que o usual é os moradores e gestores de obras descartarem essas latas junto às caçambas de resíduos inertes da construção civil, sendo pouquíssimas destinada à Usina de Triagem.

Em relação aos resíduos volumosos do município, os mesmos são coletados pelo mesmo caminhão que realiza a coleta dos RCC e não há Pontos de Entrega de Resíduos Volumosos (PEV). Segundo informações da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte, quando se trata de um resíduo volumoso metálico, o mesmo é coletado pela equipe de reciclagem e, quando esses resíduos constituem de outros materiais, como madeiras e etc., são coletados pela coleta de RCC e volumosos e são destinados ao aterro municipal.

### 9.4.3 Coleta em Dom Joaquim

No município de Dom Joaquim, a coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos são realizados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, sendo as atividades de gestão, planejamento e supervisão de competência da Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente. Existem atualmente, 04 (quatro caçambas) disponíveis para solicitação junto à Prefeitura do município para acondicionamento dos resíduos da construção civil, sendo estas caçambas recolhidas pela própria Prefeitura sem a cobrança de taxas extras, que procede a destinação final desses resíduos.

Não há atualmente uma estimativa para a geração de resíduos da construção civil do município.

Um dos desafios apresentados pela Secretaria de Obras, bem como pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente é o fato de ainda haver o descarte de alguns resíduos da construção civil na coleta convencional de resíduos sólidos, como o caso das latas de tintas, assim como na Usina de Triagem e Compostagem, onde as mesmas são limpas e comercializadas.

Em relação aos resíduos volumosos do município, os mesmos são coletados pela própria Prefeitura de Dom Joaquim, de segunda à sexta-feira, e são reaproveitados pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis - ASCADOM. Há ainda 03 (três) Pontos de Entrega de Resíduos Volumosos no centro comercial do município que auxiliam na gestão desses resíduos.

## 9.5 DESTINAÇÃO FINAL

Após a segregação e coleta dos resíduos sólidos da construção civil, os mesmos podem ser encaminhados para tratamento e destinação final. Conforme a Lei Estadual nº 18.031 de 12 de janeiro de 2009, tratamento é:

*o processo destinado à redução de massa, volume, periculosidade ou potencial poluídos dos resíduos sólidos que envolve alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas.*

### 9.5.1 Destinação Final em Alvorada de Minas

Segundo informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o município de Alvorada de Minas não possui bota-foras, e nem um programa específico para os resíduos da construção civil. A Prefeitura coleta os RCC e os utiliza para manutenção de

estradas vicinais, definidas pelo DER como vias não pavimentadas, geralmente municipais, que são usadas como principais conexões entre as áreas rurais e os centros urbanos.

Na Usina de Triagem, as latas de tintas e colas são separadas manualmente e divididas em grupos de acordo com as suas características e natureza e são enviadas ao aterro controlado do município.

Os RV coletados pela Prefeitura, no caso de sucatas são enviadas para a Usina de Triagem e Compostagem, os pneus para o ponto de coleta próprio e os demais para o aterro controlado.

A destinação final de RCCV em locais ambientalmente inadequados impróprios geram impactos negativos à saúde e ao meio ambiente em geral, causando prejuízos à paisagem, além de provocar enchentes e assoreamento de rios e córregos.

Em Alvorada de Minas, ainda não foi estabelecido pela Prefeitura o porte para grandes geradores, para que os mesmos sejam obrigados a elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, conforme legislação vigente.

### **9.5.2 Destinação Final em Conceição do Mato Dentro**

O município de Conceição do Mato Dentro não possui bota-foras, aterros de resíduos volumosos ou da construção e nem regulamentação específica para os resíduos da construção civil, conforme informações da SMIT. Em se tratando de terras de desaterro, o resíduo é utilizado em aterros de construções, preenchimento de erosões ou no recobrimento dos resíduos do aterro controlado, quando se tratando de terras de desaterro, ou enviados para o aterro municipal quando não é possível reaproveitá-lo de alguma outra forma. A disposição final dos volumosos que não podem ser reciclados e dos resíduos da construção civil se dá hoje no aterro controlado.

De acordo com informações prestadas pela SMIT de Conceição do Mato Dentro, há ainda um projeto básico/conceitual em desenvolvimento com a previsão de instalação de uma central de tratamento de resíduos da construção civil em uma área adjacente ao galpão de triagem municipal. Tal projeto está sendo desenvolvido já com o dimensionamento dos equipamentos necessários, bem como o investimento de forma que se possa avaliar a viabilidade do empreendimento.

Vale ainda salientar que as Usinas de Resíduos da Construção Civil possuem o intuito de diminuir o impacto ambiental causado pela geração desses resíduos, promovendo a valoração dos mesmos, bem como constituindo uma alternativa sustentável.



### **9.5.3 Destinação Final em Dom Joaquim**

O município de Dom Joaquim não conta com um programa específico para os resíduos da construção civil, conforme informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento. A Prefeitura recolhe os Resíduos da Construção Civil e utiliza para diferentes finalidades, como “tapa-buracos” nas ruas e estradas ou para o preenchimento de voçorocas. Quando não há uma nova finalidade para utilizar o resíduo, os mesmos são doados para moradores e fazendeiros para utilização em seus terrenos.

Antigamente, quando foi realizado o primeiro diagnóstico de resíduos sólidos do município de Dom Joaquim, havia um depósito temporário de RCC no pátio da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, no entanto o mesmo foi desativado e não é mais utilizado.

## **9.6 VISÃO SOBRE OS RCCV**

### **9.6.1 Prefeitura de Alvorada de Minas**

A visão da Prefeitura, mais especificamente da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, em relação aos resíduos da construção civil é que os mesmos se tornam um desafio para a gestão municipal uma vez que os resíduos são dispostos nas ruas pelos moradores, muitas vezes obstruindo o acesso e deixando a cidade suja e com certa poluição visual.

Outra questão de destaque é o fato de o município não possuir um local apropriado para o descarte desses resíduos da construção civil, sendo o mesmo utilizado nas estradas vicinais ou descartado em voçorocas, ficando evidente a necessidade de uma legislação e um programa de gestão para regulamentar essa questão dos resíduos da construção civil, bem como de um local adequado para sua destinação final.

### **9.6.2 Prefeitura de Conceição do Mato Dentro**

A visão da Prefeitura, mais especificamente da SMIT frente aos resíduos sólidos da construção civil é o fato de os mesmos se tornarem um desafio à gestão municipal uma vez que Conceição do Mato Dentro está em processo de expansão devido ao crescimento de empreendimentos minerários na região que, além de aumentar a renda da população, aumenta a demanda por novas moradias e, conseqüentemente, obras de infraestrutura para atender as demandas da população crescente.

Esse desafio se agrava mais ainda quando fica evidenciado que não há um local licenciado para a destinação dos resíduos da construção civil e volumosos, com equipamentos que permitam sua triagem e beneficiamento para viabilizar o reuso ou reciclagem e conseqüentemente a diminuição do impacto ambiental causado pelos mesmos. Estes resíduos são utilizados de forma paliativas no preenchimento de erosões ou dispostos no aterro municipal por falta de um local apropriado, diminuindo assim sua vida útil e podendo causar problemas operacionais e inviabilizar a reciclagem.

Outra questão de destaque apontado pela Secretaria, é a necessidade de um programa contínuo para a sensibilização dos geradores de resíduos da construção civil de forma a conscientizá-los cada vez mais a respeito da importância da segregação desses resíduos e de sua destinação final adequada. Dessa forma, fica evidente a necessidade de um programa de gestão de resíduos sólidos para regulamentar essa questão dos RCC, bem como definir um local adequado para sua destinação final.

### **9.6.3 Prefeitura de Dom Joaquim**

A disposição em locais impróprios e não controlados pelo poder público, oferece possibilidade de poluição ambiental, causando prejuízos à paisagem, gerando problemas de saúde à população além de provocar enchentes e assoreamento de rios e córregos. De acordo com Agopyan & John (2011) o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), foi fundamentado em 2007 com o intuito de desenvolver e elaborar práticas sustentáveis que englobam a dimensão social, econômica e ambiental da cadeia produtiva da indústria da construção civil, incluindo sua disposição final.

No entanto, o município de Dom Joaquim não possui um aterro especificamente para a disposição de resíduos da construção civil gerada, e adota como medidas de disposição final a utilização em operações “tapa-buracos” de ruas e estradas ou no preenchimento de voçorocas e, quando não há outra finalidade para os resíduos, os mesmos são doados para moradores e fazendeiros para utilização em seus terrenos.

Segundo Castro (2003), quando os Resíduos da Construção Civil (RCC) são dispostos em áreas verdes urbanas, notadamente se essa área for provida de vegetação de pequeno porte, arbustiva ou rasteira, essas espécies vegetais podem ser eliminadas pelo esmagamento decorrente do peso desse montante de resíduos disposto sobre elas.

## 10 RESÍDUOS DE TRANSPORTES – RT

Os Resíduos de Transporte (RT) são aqueles originados em estações de logística nos vários modais como rodoviário, ferroviário, aeroviário ou hidroviário. O grande afluxo de pessoas nesses pontos pode representar um volume considerável na geração de resíduos sólidos. Além desses, os resíduos gerados em garagens e pátios de manutenção de veículos, que geram resíduos perigosos como óleos e materiais contaminados com óleos e combustíveis.

### 10.1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE TRANSPORTE EM ALVORADA DE MINAS

No caso de Alvorada de Minas, foi identificado apenas um ponto de geração de RT, que é o pátio e garagem para a manutenção dos veículos da prefeitura. Segundo as informações prestadas, os resíduos gerados na limpeza do local, realizada semanalmente, são enviados para o aterro controlado.

No local existe uma caixa separadora de água e óleo, sendo o óleo coletado doado para a população da zona rural, ao invés de ser enviado para o rerrefino como preconiza a legislação vigente.

### 10.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE TRANSPORTE EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO

No município de Conceição do Mato Dentro existe uma rodoviária, cujos resíduos são coletados pela coleta convencional de RSU do município, diariamente, enviados para o aterro controlado do município. Não há estimativa da quantidade gerada, nem PGRS elaborado pelo gerador, conforme previsto na legislação vigente.

Além da Rodoviária, foram identificadas garagens de ônibus das empresas Viação Serro, UNIMAR, AUTOMADE (antiga Univale), Triunfo (do transporte coletivo municipal) e ainda a Santin, na zona rural, cujos resíduos são coletados pela Prefeitura em frequência variável por estarem localizadas em áreas fora da área urbana da sede. Não há estimativa da quantidade de resíduos gerados. Segundo a prefeitura, todas são licenciadas pelo município e possuem PGRS com previsão de entrega de relatório semestral

comprovando destinação dos resíduos gerados, assim como os lava-jatos e postos de gasolina. Porém, em geral, as empresas não têm enviado os relatórios comprovando a destinação dos resíduos.

A Prefeitura de Conceição do Mato Dentro dispõe de um Pátio para garagem e manutenção de veículos próprios, cujos resíduos sólidos são coletados pela coleta regular do município, três vezes por semana. O óleo usado é coletado pela empresa Proluminas, que envia para rerrefino. No entanto, foi também informado sobre a prática, sem nenhum controle, de doação de óleo usado para municípios, para o reuso em maquinário e animais na zona rural.

No Pátio da prefeitura foram estimadas quantidades de 500 litros/ano para a Proluminas e 360 litros/ano para doação. Segundo a prefeitura, o local possui caixa separadora de água e óleo para o sistema de drenagem. O Pátio da prefeitura não possui PGRS conforme previsto na legislação vigente.

### **10.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE TRANSPORTE EM DOM JOAQUIM**

Em Dom Joaquim há uma rodoviária e um pátio com oficina para manutenção dos veículos de propriedade da prefeitura, cujos resíduos são coletados diariamente pela coleta convencional da prefeitura e destinados para o aterro controlado. Foi informado que no pátio de veículos não há caixa separadora de água e óleo, sendo os efluentes lançados na drenagem natural do terreno.

Essas atividades de transporte não dispõem de PGRS conforme previsto na legislação vigente.

Apesar de não haver garagens de empresa de ônibus no município, existem casas / terrenos alugados pelas terceirizadas da Anglo American, onde ônibus e vans pernoitam. Nesses locais, a geração de resíduos é pequena, dispostos em lixeiras locais e coletados pela prefeitura.

## 11 RESÍDUOS DE SANEAMENTO – RS

Os Resíduos de Saneamento (RS) são os originados nos serviços de saneamento relativos ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos e drenagem pluvial, notadamente nas estações de tratamento, que ao separarem as impurezas por processos físico-químicos e biológicos geram sedimentos nos tanques decantadores denominados lodos. Além disso, destacam-se também as embalagens dos produtos químicos utilizados nos processos de tratamento.

### 11.1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO EM ALVORADA DE MINAS

Em Alvorada de Minas, o abastecimento de água na sede é feito pela Companhia Estadual de Saneamento (COPASA/MG), com 91,1% da população atendida, com uma Estação de Tratamento de Água (ETA) com tanque de oxidação, sendo os resíduos sólidos enviados para o aterro controlado do município e os efluentes lançados na drenagem natural do terreno. As embalagens dos produtos químicos são devolvidas ao fabricante; no caso de papel, são queimadas.

A empresa não dispõe de Plano de Gerenciamento de Resíduos, conforme legislação.

O abastecimento de água no distrito de Itapanhoacanga e demais comunidades é realizado pela Prefeitura, sendo que nesse distrito a captação é feita superficial nos córregos Landim e Campina e tratado em uma estação de tratamento de água. Em São José do Jassém e outras comunidades a captação é realizada em poço artesiano que conta com cloração.

Os sistemas de coleta de esgotos na Sede, distrito e comunidade são realizadas pela Prefeitura, dispondo de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) na Sede de Alvorada de Minas e uma mini ETE na comunidade de São José do Jassém. Em Itapanhoacanga o esgoto não é tratado, dispondo apenas de rede coletora em algumas ruas do distrito. Em geral apenas 40% da população é atendida.

Os resíduos oriundos da limpeza da rede de drenagem são também realizados pela Prefeitura Municipal.

Todos os resíduos gerados nos sistemas administrados pela Prefeitura de Alvorada de Minas são coletados pelo serviço público municipal e destinados ao aterro controlado do município.

A Prefeitura de Alvorada de Minas não dispõe do Plano de Gestão de Resíduos para os resíduos de saneamento de sua responsabilidade, conforme previsto na legislação.

## **11.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO**

Em Conceição do Mato Dentro, o abastecimento de água na sede é feito pela Companhia Estadual de Saneamento COPASA – MG, com 90,74% da população atendida, com uma Estação de Tratamento de Água (ETA), sendo os resíduos sólidos enviados para o aterro controlado do município e os efluentes lançados na drenagem natural do terreno. As embalagens dos produtos químicos são devolvidas ao fabricante; no caso de papel, são queimadas.

A COPASA dispõe de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) na sede com atendimento de 73,72% da população urbana, cujos lodos são dispostos no aterro controlado do município e os efluentes lançados na drenagem natural do terreno. A empresa não dispõe de Plano de Gerenciamento de Resíduos, para esses sistemas, conforme legislação vigente.

O gerenciamento e fiscalização das concessões feitas à Copasa pelo município são de competência da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte (SMIT).

O abastecimento de água nos distritos de Tabuleiro, Santo Antônio do Norte e São Sebastião do Bom Sucesso é realizado pela Prefeitura, sendo que já está implantada, mas ainda não entrou em operação a ETA para o distrito de Itacolomi. Além disso, a Prefeitura, por meio de empresa terceirizada (AquaPura) mantém 26 pontos de tratamento simplificado com pastilhas de cloração, sendo que em 10 pontos há também existência de filtros.

Para esses tratamentos simplificados realizados pela Prefeitura, foi informado que não há geração de resíduos sólidos, sendo a limpeza do filtro feita por retro lavagem, com lançamento dos efluentes na drenagem natural do terreno.

Para sistemas de tratamento de esgotos, existe uma ETE, tipo lagoa facultativa, em operação no distrito de Ouro Fino (população de 525 habitantes, conforme dados da Secretaria de Saúde), operada pelo município. Existem ainda duas ETEs municipais nos distritos de Tabuleiro e Córregos, que não estão em operação. Além disso, há projetos de ETE aprovados para os distritos de Itacolomi, Tabuleiro, Córregos e Costa Sena, e em desenvolvimento projeto de ETE para o distrito de Santo Antônio do Norte.

No que se refere o sistema de drenagem, não há um programa para a limpeza dos bueiros (bocas de lobo), sendo realizado esporadicamente, sendo os resíduos dispostos no aterro controlado do município.

Por fim, os representantes da prefeitura observaram que a rotina do gerenciamento dos resíduos é feita pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte (SMIT) e a dotação orçamentária está prevista na Secretaria de Meio Ambiente e Gestão Urbana - SMMAGU. Opinaram que este modelo de gestão/gerenciamento compartilhado dos resíduos entre a SMMAGU e SMIT precisa ser revisto, pois tem gerado ações descoordenadas, retrabalhos e dificuldade de planejamento. Os dois órgãos funcionam em locais físicos diferentes, aumentando os ruídos na comunicação e o tempo de retorno das ações. Além disto, questões relacionadas ao reconhecimento do trabalho de cada equipe podem gerar frustrações quando não há sincronia entre as equipes.

### **11.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO EM DOM JOAQUIM**

Em Dom Joaquim, o abastecimento de água na sede é feito pela Companhia Estadual de Saneamento (COPASA/MG), com 95% da população urbana atendida, com uma Estação de Tratamento de Água (ETA), sendo os resíduos sólidos enviados para o aterro controlado do município e os efluentes lançados na drenagem natural do terreno. As embalagens dos produtos químicos são devolvidas ao fabricante; no caso de papel, são queimadas. A empresa não dispõe de Plano de Gerenciamento de Resíduos, conforme legislação vigente.

O sistema de coleta de esgotos na Sede, com atendimento de 95% da população urbana é feito pela Prefeitura, sem dispor de Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), lançando os esgotos brutos no Ribeirão Folheta. A Prefeitura de Dom Joaquim não dispõe do Plano de Gestão de Resíduos para os resíduos de saneamento de sua responsabilidade, conforme previsto na legislação vigente.



## 12 RESÍDUOS INDUSTRIAIS – RI

O setor industrial é um grande termômetro de qualquer economia, sendo responsável pela geração de empregos anuais e contribuição para o desenvolvimento econômico, sendo considerado um dos mais importantes alicerces da evolução da sociedade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.205/2010, define os Resíduos Industriais como aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais. Minas Gerais possui um importante parque industrial, responsável pela geração de grande quantidade de resíduos sólidos.

A Resolução CONAMA nº 313/2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, estabelece as diretrizes nacionais visando o controle dos resíduos industriais, ferramenta essencial para o conhecimento da geração e destinação dos resíduos de origem industrial no estado.

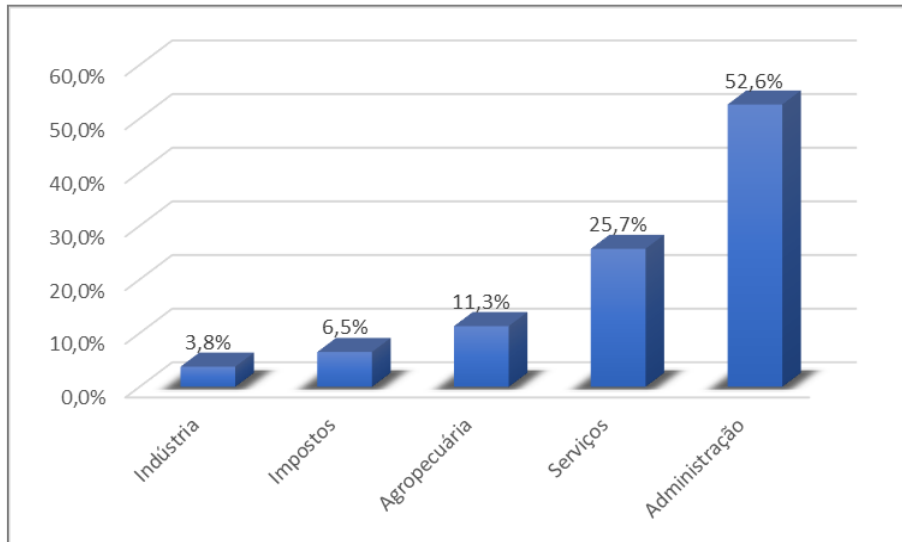
### 12.1 RESÍDUOS INDUSTRIAIS EM ALVORADA DE MINAS

No Inventário de Resíduos Industriais do Estado de Minas Gerais não há registro de indústrias de transformação no município de Alvorada de Minas.

Em Alvorada de Minas, entre 2013 e 2018, o Produto Interno Bruto (PIB) do município decresceu aproximadamente 29%, de acordo com dados do IBGE, passando de R\$ 67,15 milhões para R\$ 47,48 milhões. A Figura 17 a seguir apresenta a participação dos setores econômicos no ano de 2018.

No Gráfico da Figura 17 pode se observar que a estrutura econômica do município possui uma maior representatividade do setor de Serviços, correspondente a 52,6% do PIB municipal. Cabe destacar que o setor considerado como industrial, além de ser composto basicamente por prestadores de serviço, possui pouca representatividade no PIB, colaborando com cerca de 3,8% do mesmo, sem apresentar, segundo os dados do IBGE, indústrias de transformação.

Figura 17 - Participação dos setores econômicos no PIB 2018 de AM



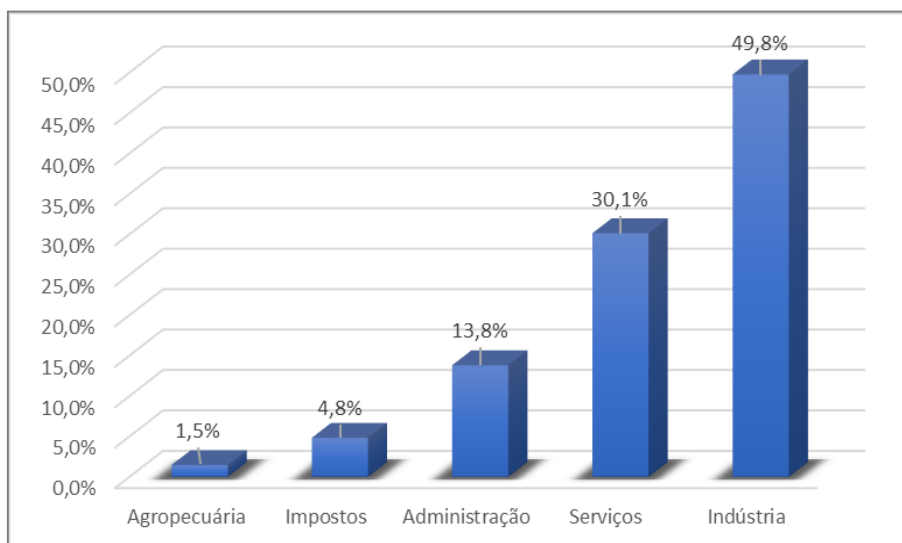
Fonte: Adaptado de IBGE, 2018.

O levantamento realizado em contato com representante da Prefeitura de Alvorada de Minas confirmou que realmente não há atividades industriais instaladas e em operação no município.

## 12.2 RESÍDUOS INDUSTRIAIS EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO

No município de Conceição do Mato Dentro, entre 2013 e 2018 o Produto Interno Bruto (PIB) do município cresceu consideravelmente de aproximadamente 91,6%, de acordo com dados do IBGE, passando de R\$ 382,546 milhões para R\$ 733,105 milhões. A Figura 18 a seguir apresenta a participação dos setores econômicos no ano de 2018,

Figura 18 - Participação dos setores econômicos no PIB 2018 de CMD



Fonte: Adaptado de IBGE, 2018.

Do gráfico apresentado acima, algumas considerações devem ser ponderadas para um melhor entendimento da representatividade dos dados, sendo primordial o entendimento de cada segregação acima. Dessa forma, considera-se como:

- Indústria: todas as atividades desenvolvidas no município que não estão englobadas em serviços.
- Impostos: são os valores líquidos de subsídios, sobre produtos a preço correntes.
- Agropecuária: atividades agrícolas e de pecuária bovina, suína e avicultura.
- Serviços: exclusivamente administrativos, de defesa, educação, saúde pública e seguridade social.
- Administração: aqueles de defesa, educação e saúde pública e seguridade social.

A estrutura econômica do município possui uma maior representatividade do setor Industrial, correspondente a 49,8% do PIB municipal, o que provavelmente se deve a influências da instalação de atividades minerárias no município e não à indústria de transformação. Cabe ainda enfatizar o setor de serviços como o de segunda maior participação no PIB, contribuindo com cerca de 30,1%.

Em contato com a Prefeitura do município chegou-se as seguintes indústrias de transformação informadas pela mesma (Quadro 9).

Quadro 9 - Indústrias cadastradas no município de Conceição de Mato Dentro

Razão Social	CNPJ	Endereço	Atividade
Agroindústria Sapolitana Ltda	11.073.357/0001-16	Fazenda Lavrinha, S/N A – Conceição do mato Dentro	Fabricação de Aguardente de Cana de Açúcar
Anízio José Moraes	71.256.176/0001-57	Rua Jose Pinto Fernandes, 89	Fabricação de móveis com predominância de madeira
Bambino Kids   Ana Cláudia de Carvalho Botelho	06.939.959/0002-54	Avenida JK, 123 – Conceição do Mato Dentro	Confecção de peças de vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida
Canela de Ema   Ana Cláudia de Carvalho Botelho	06.939.959/0001-73	Rua José Sena, 117 – Conceição do Mato Dentro	Confecção de peças de vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida
Eliane Ramalho Duarte   Serralheria Duarte	31.636.031/0001-67	Rua Córregos, 125	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias
Elias Costa dos Santos	32.017.870/0001-60	PCA do Cruzeiro – Conceição do Mato Dentro	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias

Razão Social	CNPJ	Endereço	Atividade
Estrutura metálicas Mato Dentro Ltda	19.679.226/0001-99	Praça Irmã Helena, n 25 – Conceição do Mato Dentro	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias
Estrutura metálicas Mato Dentro Ltda	19.679.226/0001-99	Rua Antônio Geraldo Filho, 97 – CMD	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias
Fazenda Bento Velho   Maria Aurora de Meireles Rabelo	41.829.227/0001-21	Fazenda Bento Velho, Km 163 MG 10 – Conceição do Mato Dentro	Fabricação de Aguardente de Cana-de-Açúcar / Indústria de Alimentos
Fellipe Serralheria Ltda	04.326.509/0001-80	Rua Dr. Basílio Santiago, 221	Fabricação de esquadrias de metal
Florestal Bioflor S.A	13.958.783/0027-00	Distrito meloso, S/N. Estrada que liga Carmesia à Conceição do Mato Dentro. A 28km de Carmesia	Produção de carvão vegetal - florestas plantadas
Gráfica Conceição Ltda	04.746.805/0001-30	Rua Dr. Basílio Santiago, 92 – Conceição do Mato Dentro	Exploração de máquinas de serviços pessoais acionadas por moeda
Gráfica Matriz   Tarik Gomes da Silva	26.162.913/0001-06	Rua Dr. Basílio Santiago, 67, Letra B – Conceição do Mato Dentro	Serviços de Pré-Impressão   Indústrias em Geral
Jurandir Rodrigues Costa	14.966.005/0001-88	Distrito Rio Preto, 9999 – Conceição do Mato Dentro	Fabricação de móveis com predominância de madeira
Lavanderia Mato Dentro Ltda-ME	13.223.937/0001-78	Rua Três, 143 – Bairro Jardim Bouganville – CMD	Lavanderia
Magnesita Refratários S.A	08.684.547/0067-91	Area Platô 15 – Conceição do Mato Dentro	Obras de Montagem Industrial
Moderna Comércio Usinagem	22.340.234/0001-10	Avenida JK, 471 – Conceição do Mato Dentro	Fabricação de estruturas metálicas
Nestor da Cruz Morais	66.277.625/0001-03	Rua Maestro João Rodrigues, 45 – Conceição do Mato Dentro	Fabricação de artefatos diversos de madeira, exceto móveis
Nova Era Silicon S/A	19.795.665/0009-14	Estrada Municipal Distrito Meloso, S/N – a 23km de Carmesia – Conceição do Mato Dentro	Produção de carvão vegetal oriundo de floresta plantada
Pão Nosso Produtos Alimentícios Ltda	21.855.200/0001-04	Rua Bias Fortes, 41 – Conceição do Mato Dentro	Fabricação de Produtos de Panificação Industrial
Rui Fernandes Vieira Jenipa Ferros	08.764.543/0002-78	Rod MG 10 – km 167 – Conceição do Mato Dentro	Serviço de corte e dobra de metais; Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias
Serralheria Esquadro Ltda	23.742.387/0001-57	Rua Marechal Floriano, 410 – Conceição do Mato Dentro	Fabricação de esquadrias de metal

Razão Social	CNPJ	Endereço	Atividade
Wilson Pereira dos Santos   Serralheria Metal Forte	19.125.985/0001-00	Rua Marechal Floriano – Conceição do Mato Dentro	Fabricação de esquadrias de metal. Serviços de usinagem, tornearia e solda

Fonte: autores a partir de dados fornecidos pela PMCMD.

Cumpra-se observar que algumas destas atividades são licenciadas pelo município. As que passam por processo de licenciamento municipal é solicitado PGRS.

Contudo, para nenhuma dessas indústrias de transformação foi identificado o PGRS, conforme previsto na Lei 12.305/2010.

### 12.3 RESÍDUOS INDUSTRIAIS EM DOM JOAQUIM

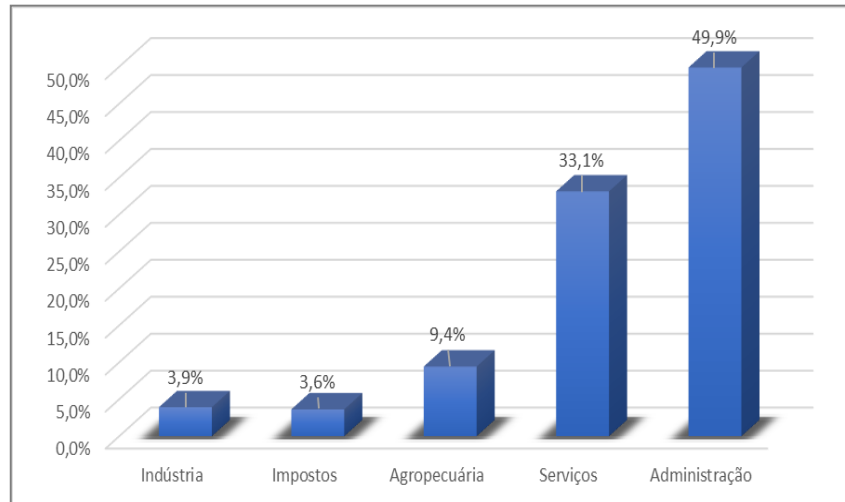
No Inventário de Resíduos Industriais do Estado de Minas Gerais não há registro de indústrias de transformação no município de Dom Joaquim.

Se tratando diretamente do município de Dom Joaquim, entre 2013 e 2018, o Produto Interno Bruto (PIB) do município cresceu aproximadamente 10%, de acordo com dados do IBGE, passando de R\$ 40,25 milhões para R\$ 44,12 milhões. A Figura 19 apresenta a participação dos setores econômicos no ano de 2018 no município.

Do gráfico apresentado acima, algumas considerações devem ser ponderadas para um melhor entendimento da representatividade dos dados, sendo primordial o entendimento de cada segregação acima. Dessa forma, considera-se como:

- Indústria: todas as atividades desenvolvidas no município que não estão englobadas em serviços.
- Impostos: são os valores líquidos de subsídios, sobre produtos a preço correntes.
- Agropecuária:
- Serviços: exclusivamente administrativos, de defesa, educação, saúde pública e seguridade social.
- Administração: aqueles de defesa, educação e saúde pública e seguridade social.

Figura 19 - Participação dos setores econômicos no PIB de DJ



Fonte: Adaptado de IBGE, 2018.

A estrutura econômica do município possui uma maior representatividade do setor de Administração, correspondente a 49,9% do PIB municipal. Cabe destacar que o setor considerado como industrial, além de ser composto basicamente por prestadores de serviço, possui pouca representatividade no PIB, colaborando com cerca de 3,9% do mesmo.

Ainda em contato com a prefeitura de Dom Joaquim, foi informado que não há atividades industriais instaladas e em operação no município. Em pesquisa online, não foi encontrado nenhuma informação a respeito de uma indústria de transformação. Dessa forma, foi considerado que a mesma não se encontra mais em atividade.

## 13 RESÍDUOS DE MINERAÇÃO – RM

A atividade de mineração no Estado de Minas Gerais tem significativa importância histórica e econômica, inclusive pela formação do próprio estado que incorpora a atividade no seu nome.

Considerando que em Minas Gerais, a maior parte da atividade minerária é a céu aberto, os potenciais impactos ambientais são significativos, principalmente pela supressão da vegetação e modificação do uso do solo. Além disso, trata-se de atividade com grande geração de resíduos sólidos.

Os resíduos da mineração são aqueles gerados nas fases de pesquisa, lavra e beneficiamento de minérios, além dos gerados no transporte, construção civil e nas utilidades de apoio, como postos de abastecimento, alojamentos, escritórios, restaurantes, postos de saúde, etc, que possam integrar a área de uma exploração minerária.

O último Inventário de resíduos de mineração do Estado de Minas Gerais disponível é o de 2018, com dados de 2017, que aponta que nesse ano foram geradas 562.402.296,758 toneladas. Deste total, 289.911.703,261 toneladas são de rejeito representando 51,55%; 272.248.395,503 toneladas (48,41%) de estéril e 242.197,994 toneladas (0,04%) de resíduos (FEAM, 2018).

Assim, observa-se que a imensa maioria dos resíduos sólidos da mineração são os rejeitos e estéreis, sendo os demais um percentual baixo, mas ainda assim uma quantidade expressiva de mais de 242 mil toneladas/ano, que devem ser consideradas na gestão e gerenciamento dos resíduos de mineração. Para estes resíduos, os da construção civil (RCC) são os mais expressivos, 126 mil toneladas, cerca de 52% (FEAM, 2018).

A Anglo American declarou desenvolver o beneficiamento do minério nos três municípios abordados neste PIGIRS, sendo eles: Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim, apontando os resíduos gerados de forma conjuntamente, como apresentado no Quadro 10 a seguir.

A coleta e transporte dos resíduos que não são reaproveitados internamente, são realizados por empresas terceirizadas. Os materiais recicláveis classe 1 (papéis, papelão, plásticos, metais e vidros) são doados para as associações de catadores de materiais recicláveis existentes nos municípios

Quadro 10 - Resíduos gerados no beneficiamento da Anglo American

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade/t ano</b>	<b>Destinação Final</b>
Rejeito	21.152.425	Barragem de rejeitos
Estéril	6.176.528	Pilha de estéril
Sucata metálica	3.172,11	Reciclagem
Madeira não reciclável	983, 08	Aterro privado
Resíduos diversos contaminados por óleos e graxas	477,37	Coprocessoamento
Madeiras diversas	301,05	Reutilização
Borrachas diversas	288,17	Coprocessoamento
Óleo lubrificante e hidráulico	241,91	Reciclagem
RCC	223,99	Reutilização interna
Resíduo orgânico	211,92	Compostagem
Pneus Fora de Estrada	92,21	Coprocessoamento
Sucata de big bag	83,82	Reciclagem
Sucata de Isotâques de 1000 litros	37,71	Reaproveitamento
Sucata de tambor metálico	30,08	Reaproveitamento
Papel e Papelão	18,89	Reciclagem
Resíduos diversos contaminados por substâncias perigosas	18,85	Coprocessoamento
Pilhas e Baterias	18,01	Reciclagem
Papel e Papelão (paiol explosivos)	16,81	Coprocessoamento
Plásticos	13,79	Reciclagem
Óleo e gordura vegetal e animal	8,40	Reciclagem
RSS	0,24	Coprocessoamento
Lâmpadas diversas	0,23	Reciclagem

Fonte: Anglo American, 2021/Ano base 2020.

A Anglo American declarou que dispõe de PGRS como previsto na PNRS e elabora o Inventário de Resíduos de Mineração conforme previsto na Resolução CONAMA nº 313/2002 e na Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental COPAM nº 117/2008.



### 13.1 RESÍDUOS DE MINERAÇÃO EM ALVORADA DE MINAS

Em Alvorada de Minas a representante da Prefeitura e a Anglo American informaram sobre a existência de pesquisa de minério de ferro, todavia, sem geração de resíduos.

O levantamento realizado para este diagnóstico identificou ainda no Município de Alvorada de Minas a existência de lavra de esteatita ornamental (pedra sabão) pela Comercial Exportadora Rinoldi Eireli, gerando cerca de 300 toneladas/ano de aparas com destinação em pilhas de rejeitos inertes. Para os demais resíduos declarou não haver geração.

A empresa declarou dispor de PGRS como previsto na PNRS e que elabora o Inventário de Resíduos de Mineração conforme previsto na Resolução CONAMA nº 313/2002 e na Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental COPAM nº 117/2008.

### 13.2 RESÍDUOS DE MINERAÇÃO EM CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO

A Anglo American declarou desenvolver lavra em Conceição do Mato Dentro além do beneficiamento nos três municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim, como já mencionado anteriormente.

#### Barragem de rejeitos

O Projeto Minas-Rio conta com quatro diques de contenção de sedimentos, em Conceição do Mato Dentro, além de uma barragem de rejeitos localizada na divisa de Conceição do Mato Dentro e Alvorada de Minas (Figuras 20 e 21 e Quadro 11).

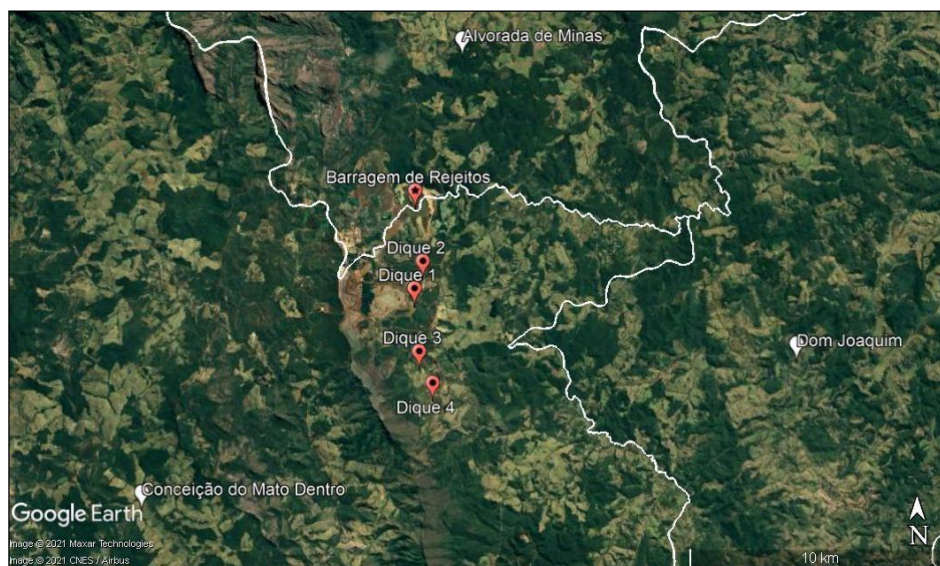
A barragem foi construída seguindo o método de alteamento à jusante, sendo que a obra terminou em 2013 e foi recentemente alteada como parte das atividades previstas na Etapa 3 do Projeto Minas-Rio (Anglo American, 2021). O volume da barragem de rejeitos é de aproximadamente 370 milhões de m<sup>3</sup> (Anglo American, 2016). Não foi possível obter informações detalhadas sobre a composição dos rejeitos, fruto do beneficiamento físico-químico do minério de ferro. Segundo informações presentes no site da Anglo American (2021), as comunidades e os povoados mais próximos à barragem são: Passa Sete (3,9 km), Água Quente (5 km), Goiabeira (5 km), Teodoro (6,9 km), Cachoeira (8 km), Cachoeira de Baixo (8,1 km), Saraiva (11,1 km) e São José do Jassém (12 km).

Quadro 11 - Barragens Inseridas na Política Nacional de Segurança de Barragens nos municípios do PIGIRS.

Nome da Estrutura	Empreendedor	Latitude	Longitude	Município	Altura (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Método de Construção
Dique de Contenção de Sedimentos 01	Anglo American Minério de Ferro Brasil S/A	-18°53'57"	-43°24'30"	Conceição do Mato Dentro	12	318.425	Etapa única
Dique de Contenção de Sedimentos 02	Anglo American Minério de Ferro Brasil S/A	-18°53'23"	-43°24'19"	Conceição do Mato Dentro	12	634.140	Etapa única
Dique de Contenção de Sedimentos 03	Anglo American Minério de Ferro Brasil S/A	-18°55'15"	-43°24'24"	Conceição do Mato Dentro	15,5	473.452	Etapa única
Dique de Contenção de Sedimentos 04	Anglo American Minério de Ferro Brasil S/A	-18°55'54"	-43°24'06"	Conceição do Mato Dentro	14,6	81.361	Etapa única
Barragem de Rejeitos	Anglo American Minério de Ferro Brasil S/A	-18°51'55"	-43°24'29"	Conceição do Mato Dentro e Alvorada de Minas	49	370 Milhões	Alteamento a jusante

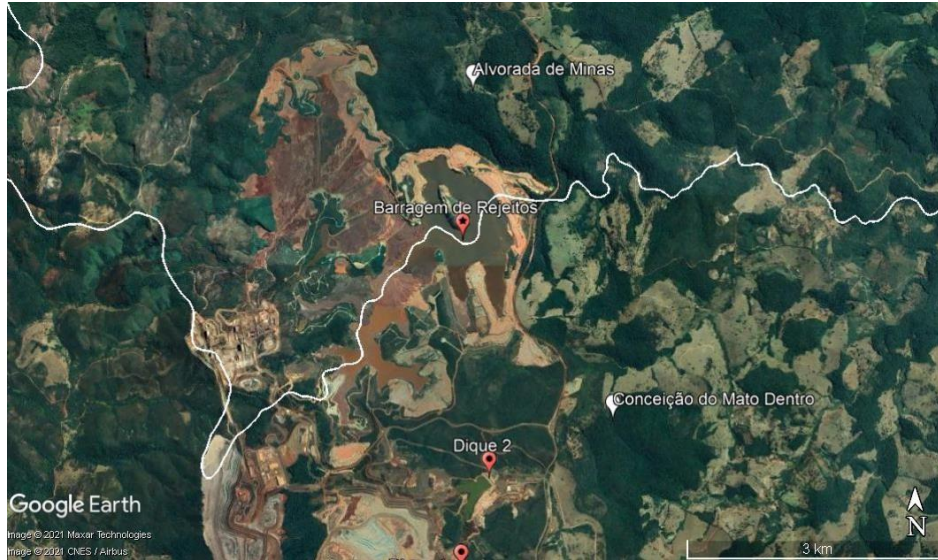
Fonte: autor a partir SIGBM - Sistema de Gestão de Segurança de Barragem de Mineração (ANM, 2021)

Figura 20 – Localização das barragens e diques de rejeitos localizados na região



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2021.

Figura 21 - Barragem de rejeitos, localizada no limite de Conceição do Mato Dentro e ADM

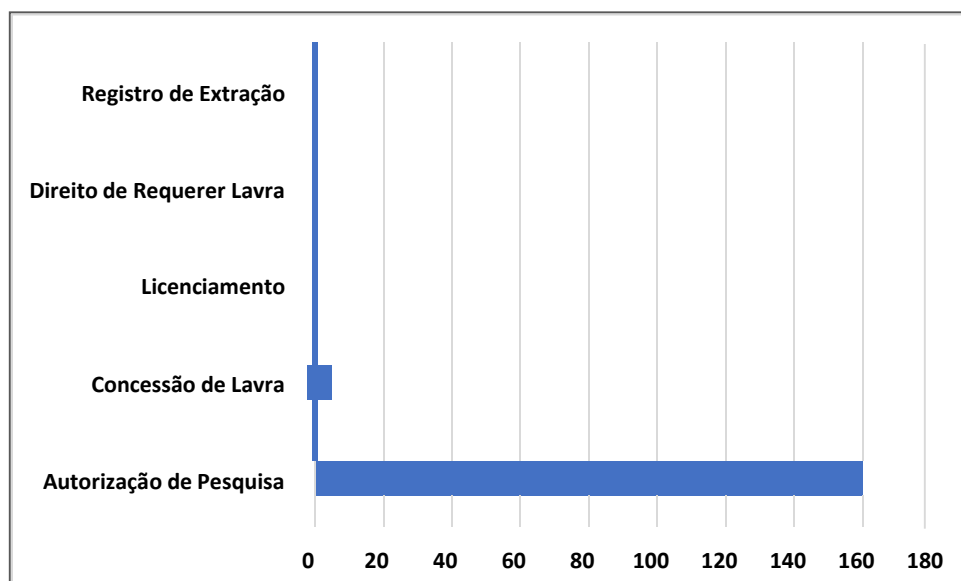


Fonte: Adaptado de Google Earth, 2021.

Para visualização da localização dos diques e barragem de rejeitos foram elaborados mapas no software Google Earth Pro a partir do banco de dados baixados no site do Instituto Prístino, Figuras 20 e 21.

Objetivando o levantamento de informações complementares, foi realizada pesquisa em bancos de dados sobre barragens de rejeitos e títulos minerários por meio do Atlas Digital Geoambiental (Instituto Prístino, 2021). Foram coletadas informações sobre os seguintes títulos minerários: Autorização de Pesquisa, Licenciamento, Registro de Extração, Direito de Requerer Lavra, Lavra Garimpeira e Concessão de Lavra.

Figura 22 - Número e fases dos títulos minerários no município de CMD

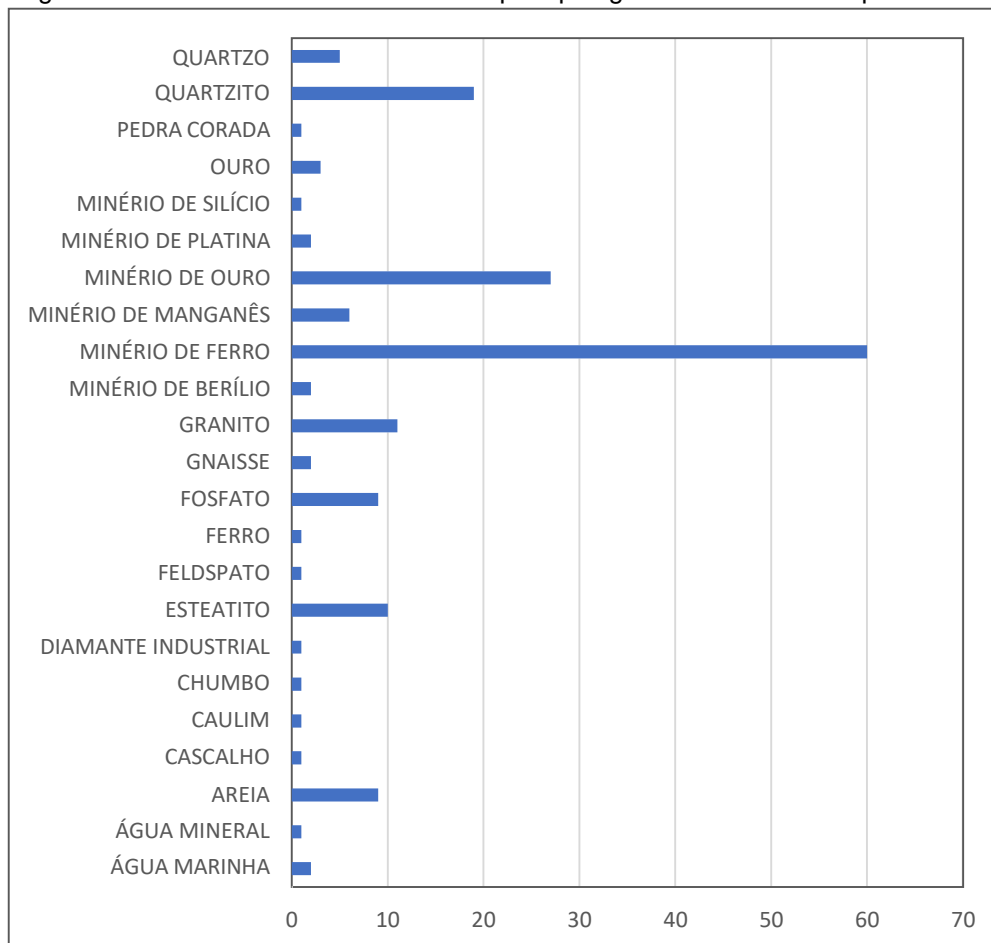


Fonte: Adaptado do Atlas Digital Geoambiental (Instituto Prístino, 2021).

No levantamento realizado, verifica-se que o município de Conceição do Mato Dentro possui 176 títulos minerários nas seguintes fases (Figura 22): Autorização de Pesquisa (162), Licenciamento (3), Registro de Extração (1), Direito de Requerer Lavra (3) e Concessão de Lavra (7).

As tipologias minerais alvo são (Figura 23): Minério de Ferro (60), Minério de Ouro (27), Quartzito (19), Granito (11), Esteatito (10), Areia (9), Fosfato (9), Minério de Manganês (6), Ouro (3), Minério de Platina (2), Minério de Berílio (2), Gnaiss (2), Água Marinha (2), Pedra Corada (1), Minério de Silício (1), Ferro (1), Feldspato (1), Diamante Industrial (1), Chumbo (1), Caulim (1), Cascalho (1) e Água Mineral. Esses títulos minerários abrangem um total aproximado de 157.676 hectares, cerca de 92% da área do município (171.874 hectares). A Figura 23 apresenta a listagem dos títulos minerários com as seguintes informações: Número do processo; Ano; Área; Fase; Evento mais recente; Nome do empreendedor; Substância-alvo; e Uso previsto.

Figura 23 - Número de títulos minerários por tipologia mineral no município de CMD



Fonte: autor a partir do Atlas Digital Geoambiental (Instituto Prístino, 2021)

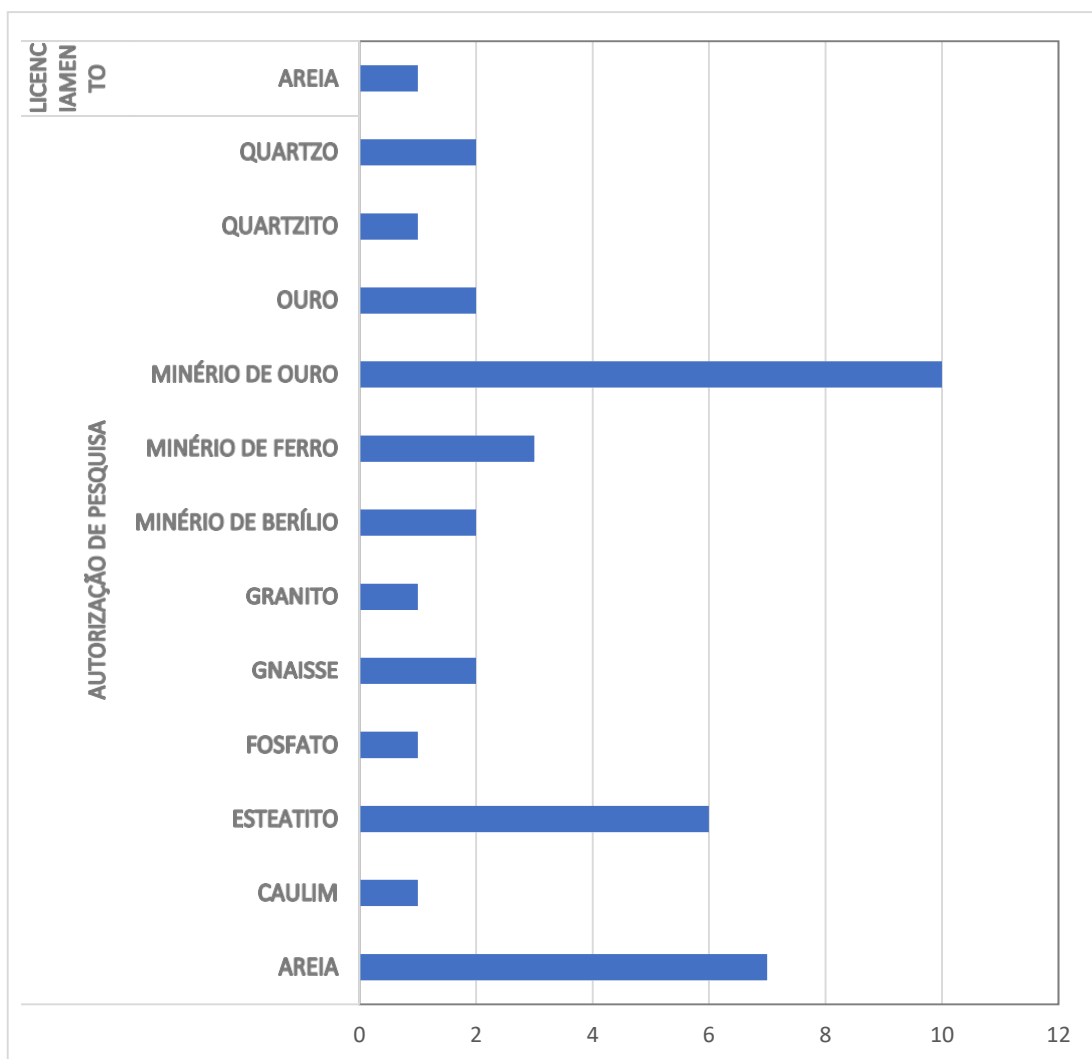
### 13.3 RESÍDUOS DE MINERAÇÃO EM DOM JOAQUIM

Todavia no município de Dom Joaquim foi levantado que existem ainda 39 títulos minerários nas seguintes fases: Autorização de Pesquisa (38) e Licenciamento (1) além do beneficiamento do minério realizado pela Anglo American.

As tipologias minerais alvo são: Minério de Ouro (10), Areia (8), Esteatito (6), Minério de Ferro (3), Quartzo (2), Ouro (2), Minério de Berílio (2), Gnaiss (2), Quartzito (1), Granito (1), Fosfato (1), Caulim (1).

Esses títulos minerários, por fase podem ser observados na Figura 24, abrangendo um total aproximado de 33.581 hectares, cerca de 84% da área do município (39.871 hectares).

Figura 24 - Títulos minerários em Dom Joaquim e fases em que se encontram



Fonte: autor a partir do Atlas Digital Geoambiental (Instituto Prístino, 2021)

## 14 RESÍDUOS AGROSSILVIPASTORIS

Os resíduos agrossilvipastoris são os gerados nas atividades da agricultura, pecuária e silvicultura, característicos de zonas rurais. Entre os principais resíduos desta tipologia estão os agrotóxicos e suas embalagens, produtos veterinários de saúde animal, dejetos de bovinos, suínos e aves, galhos de eucaliptos, cascas de beneficiamento de produtos agrícolas, como palha de milho e arroz, casca de café, entre outros.

### 14.1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS AGROSSILVIPASTORIS EM ALVORADA DE MINAS

Em Alvorada de Minas não foi identificada nenhuma atividade de porte empresarial deste setor, sendo as atividades existentes apenas de subsistência, sem geração significativa de resíduos, sendo os orgânicos incorporados no solo da propriedade.

No caso das embalagens de agrotóxicos não foi identificado nenhum cuidado especial com relação à logística reversa e destinação ambientalmente adequada. Para os produtos veterinários, caracterizados como RSS, não houve informações disponíveis.

### 14.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS AGROSSILVIPASTORIS EM CMD

Em Conceição do Mato Dentro, as culturas de feijão, milho, mandioca e café são de subsistência ou de pequeno porte, cujos resíduos orgânicos são incorporados no solo da propriedade, não sendo identificada nenhuma atividade de porte empresarial deste setor.

Para a pecuária bovina extensiva, foi informado sobre a existência de grandes produtores, sendo cinco para pecuária leiteira e três para pecuária de corte, sem maiores informações sobre os dejetos gerados pela atividade, que poderiam ser objeto de PGRS, conforme legislação vigente.

Para a criação de aves (frangos) e suínos, apesar de serem de pequeno porte, foi informado que há problemas com os dejetos suínos, quando criados próximos aos cursos d'água.

No setor da silvicultura, foi informado sobre a existência da empresa Florestal Bioflor, com plantação de eucaliptos em várias fazendas. Não foram disponibilizadas informações sobre a existência de PGRS para a atividade.

Para nenhuma dessas atividades foi informada a existência de licenciamento ambiental.

No caso das embalagens de agrotóxicos e de produtos veterinários não foi identificado nenhum cuidado especial com relação à logística reversa e destinação ambientalmente adequada.

### **14.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS AGROSSILVIPASTORIS EM DOM JOAQUIM**

Em Dom Joaquim não foi identificada nenhuma atividade agrícola (feijão, milho, mandioca e hortifrutí) de porte empresarial deste setor, sendo as atividades existentes apenas de subsistência, sem geração significativa de resíduos, sendo os orgânicos incorporados no solo da propriedade.

Para a pecuária, foi destacada a criação de gado bovino para corte e leiteiro, com geração de esterco, incorporado no solo na propriedade.

No caso das embalagens de agrotóxicos e de produtos veterinários, caracterizados como RSS, não foi identificado nenhum cuidado especial com relação à logística reversa e destinação ambientalmente adequada.

## 15 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### 15.1 HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A partir da segunda metade do século XX as sociedades começam a constatar que os recursos naturais são finitos e que o modelo produtivo vigente, sobretudo em função da revolução industrial, pode colocar em risco a sobrevivência humana e o futuro das próximas gerações.

Em 1962, a bióloga e escritora norte-americana Rachel Carson lança o livro intitulado Primavera Silenciosa (*Silent Spring*), considerado um clássico do movimento ambientalista mundial. Carson alerta sobre os efeitos danosos de ações humanas sobre o ambiente, como a perda da qualidade de vida produzida pelo uso indiscriminado e excessivo de produtos químicos, a exemplo dos pesticidas DDT, e seus posteriores efeitos sobre o meio ambiente. A publicação suscitou um amplo debate ambiental que apontou para a necessidade de reverter o modo como o homem estava apropriando-se da natureza.

Mais tarde, em 1968, trinta especialistas de várias áreas se reúnem em Roma, na Itália, para discutir a crise atual e futura da humanidade, fundando o Clube de Roma, que em 1972 divulgaria o relatório 'Os Limites do Crescimento Econômico' (*The Limits of Growth*).

Este relatório, elaborado por um grupo de cientistas do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), vendeu mais de 12 milhões de exemplares e foi traduzido para 30 idiomas, tornando-se um dos documentos mais vendidos sobre meio ambiente no mundo. O referido relatório demonstra, por meio de programas de computador, uma prospecção sobre a utilização dos recursos naturais indiscriminadamente e salienta que este sistema tende a entrar em colapso se uma modificação nas atitudes do ser humano não for iniciada imediatamente.

Alguns problemas se destacavam, como a ameaça do esgotamento dos recursos naturais, os efeitos da poluição ambiental, o crescimento populacional e o aumento da produção e do consumo. Dessa maneira, era preciso impor limites tanto para o crescimento e desenvolvimento econômico, como para o crescimento da população, já que os recursos naturais passam a ser vistos cada vez mais como esgotáveis.



Em 1969, em uma pesquisa inédita sobre questões ambientais globais, a Organização das Nações Unidas (ONU) elabora o relatório denominado “Problemas do meio ambiente humano: relatório do Secretário-geral”, no qual emite um alerta severo: “Se as tendências atuais continuarem, a vida na Terra pode estar em perigo”.

A partir de então, a questão ecológica se impõe na agenda dos países desenvolvidos, dando início às grandes conferências e eventos internacionais para discutir os problemas ambientais e elaborar propostas e estratégias de ação. É nesse contexto que a Educação Ambiental (EA) se desenvolve.

### 15.1.1 EA no mundo

Na esfera mundial, a partir da década de 70, foram realizadas diversas conferências e eventos internacionais relacionados ao Meio Ambiente e à Educação Ambiental que contribuíram para o avanço das discussões sobre a sustentabilidade no planeta. Os principais acontecimentos são descritos a seguir.

#### 1972 - Conferência de Estocolmo, Suécia

No ano de 1972, a ONU, estimulada pela repercussão internacional do Relatório do Clube de Roma, realizou no período de 5 a 16 de junho, na Suécia, a “Conferência de Estocolmo”, como ficou *mundialmente* conhecida, que contou com a participação de representantes de 113 (cento e treze) países. Entre os temas abordados destacam-se a poluição dos oceanos, ar e águas, o crescimento desordenado das cidades e o bem-estar das populações. Os principais resultados formais do encontro constituíram na Declaração sobre o Ambiente Humano ou Declaração de Estocolmo, que expressa a convicção de que “tanto as gerações presentes como as futuras, tenham reconhecidas como direito fundamental, a vida num ambiente sadio e não degradado”. Uma das recomendações foi a de que deveria se dar ênfase à educação ambiental como forma de se criticar e combater os problemas ambientais. Ainda como resultado da Conferência de Estocolmo, neste mesmo ano a ONU cria o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), sediado em Nairobi, Quênia.

#### 1974 - Dia Mundial do Meio Ambiente

O mundo celebra o primeiro Dia Mundial do Meio Ambiente em 5 de junho de 1974, com o tema “Só uma Terra”.

## **1975 - Encontro Internacional de Educação Ambiental, Belgrado, Iugoslávia**

No ano de 1975, em resposta às recomendações da Conferência de Estocolmo, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), promoveu um novo evento em Belgrado, Iugoslávia, com a participação de 65 (sessenta e cinco) países e que ficou conhecido como Encontro Internacional de Educação Ambiental. Nesse encontro foram abordados vários temas, entretanto, destaca-se a criação do Programa Internacional de Educação Ambiental, registrado por meio da Carta de Belgrado, que formulou os seguintes princípios orientadores: a Educação Ambiental deve ser continuada, multidisciplinar, integrada às diferenças regionais e voltada para os interesses nacionais.

## **1977 - Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, Georgia**

Em 1977, ocorreu em Tbilisi, na Georgia (ex-União Soviética), a primeira Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, organizada pela UNESCO com a colaboração do PNUMA. Foi o ponto culminante da primeira fase do Programa Internacional de Educação Ambiental, iniciado em 1975. Nessa Conferência foram estabelecidos a natureza da Educação Ambiental, seus princípios, objetivos, características, bem como as estratégias a serem adotadas para sua efetivação.

## **1987 - Congresso Internacional sobre Educação e Formação Relativas ao Meio-ambiente, Moscou, Rússia**

Após 10 (dez) anos da Conferência de Tbilisi, ocorreu em Moscou, no mês de agosto, o Congresso Internacional sobre Educação e Formação Relativas ao Meio-ambiente, promovido pela UNESCO-PNUMA, onde foram analisadas as conquistas e dificuldades na área de Educação Ambiental desde Tbilisi e discutido uma estratégia internacional de ação em educação e formação ambientais para a década de 90. Ressalta a importância da formação de recursos humanos nas áreas formais e não formais da Educação Ambiental e na inclusão da dimensão ambiental nos currículos de todos os níveis.

## **1987 - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Relatório Brundtland**

Ainda em 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento entrega o Relatório Brundtland à Assembleia Geral da ONU, inaugurando uma nova abordagem para a ação ambiental focada no conceito de desenvolvimento sustentável. Coordenado pela então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, o relatório indicou que a pobreza dos países do terceiro mundo e o consumismo elevado dos países do primeiro mundo eram causas fundamentais que impediam um desenvolvimento igualitário no mundo e, conseqüentemente, produziam graves crises ambientais. Esse relatório serviu de parâmetro para as discussões que seriam efetivadas na ECO-92.

### **1992 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), Rio de Janeiro, Brasil**

Em 1992, no Rio de Janeiro, Brasil, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92) que contou com a participação de 170 (cento e setenta) países. A pauta envolveu a elaboração de um plano de ação para o século XXI e possibilitou o desenvolvimento de cinco documentos, sendo eles: Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; Agenda 21; Princípios para a Administração Sustentável das Florestas; Convenção da Biodiversidade; e Convenção sobre Mudança do Clima. O capítulo 36 da Agenda 21, dedicado especificamente à Educação Ambiental, reafirmou as recomendações de Tbilisi ressaltando que a EA deveria dar ênfase ao desenvolvimento sustentável. Ficou também estabelecido que, em um período de dez anos, seria realizada uma nova conferência a fim de discutir e avaliar os resultados obtidos a partir das propostas apresentadas na ECO-92.

### **1997 - Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, Tessalônica, Grécia**

Na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, realizada em Tessalônica, Grécia, que contou com a participação de representantes de mais de 83 (oitenta e três) países, houve o reconhecimento que, passados cinco anos da Conferência ECO-92, o desenvolvimento da Educação Ambiental havia sido insuficiente. A Declaração de Tessalônica apresenta diversas recomendações, dentre elas a de que os compromissos assumidos durante as Conferências das Nações Unidas sejam honrados e que sejam elaborados planos de ação concretos, a serem implementados pelos governos nacionais, sociedade civil (incluindo

ONGs, empresas e a comunidade educacional), a ONU e outras organizações internacionais.

## **2002 - Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+10), Johannesburgo, África do Sul**

Em 2002, com o intuito de promover a manutenção e o resgate das propostas configuradas durante a ECO-92, aconteceu em Johannesburgo, na África do Sul, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável que ficou conhecida como a Rio+10, reunindo 189 (cento e oitenta e nove) países, além de centenas de organizações não governamentais. O evento trouxe como temas centrais questões relacionadas às mudanças climáticas, ao crescimento da pobreza e de seus efeitos sobre os recursos ambientais, ao avanço de doenças como a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), à escassez de recursos hídricos e de condições sanitárias mínimas em algumas áreas do Planeta, às pressões sobre os recursos pesqueiros, à conservação da biodiversidade e ao uso racional dos recursos naturais.

## **2010 - Fórum Ministerial Global sobre Meio Ambiente do PNUMA, Bali, Indonésia**

Ministros do meio ambiente e chefes de delegações adotam a Declaração de Nusa Dua na décima primeira sessão especial do Fórum Ministerial Global sobre Meio Ambiente do PNUMA em Bali, Indonésia. A declaração aborda desde a preservação da biodiversidade à gestão de resíduos eletrônicos, passando pela necessidade urgente de combater as mudanças climáticas, a defesa de uma “economia verde” e a globalização das políticas ambientais.

## **2012 - Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), Rio de Janeiro, Brasil**

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20, ocorreu no Rio de Janeiro, no período de 13 a 22 de julho de 2012, com a participação de 193 (cento e noventa e três) países. O objetivo da Conferência foi a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável. A Rio+20 teve como temas principais: a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza; e a estrutura institucional para o desenvolvimento

sustentável. Um dos documentos produzidos ficou conhecido como “O futuro que queremos”.

As principais propostas deste documento foram:

- Erradicar a pobreza.
- Integrar aspectos econômicos, sociais e ambientais ao desenvolvimento sustentável.
- Proteger os recursos naturais.
- Mudar os modos de consumo.
- Promover o crescimento econômico sustentável.
- Reduzir as desigualdades.
- Melhorar as condições básicas de vida.

## **2015 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**

Em 2015, a Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável propõe a adoção dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como parte de uma nova agenda global de desenvolvimento sustentável, com diferentes objetivos e metas com foco no meio ambiente, incluindo consumo e produção responsáveis, vida terrestre, ação contra a mudança global do clima, água potável e saneamento, e energia acessível e limpa. Um total de 193 (cento e noventa e três) estados membros da ONU, incluindo o Brasil, comprometeram-se a adotar a chamada Agenda 2030, plano de ação global para alcançar os ODS.

### **15.1.2 EA no Brasil**

O processo de desenvolvimento da Educação Ambiental no Brasil se fortalece a partir de 1973, com a criação, no Poder Executivo, da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada ao Ministério do Interior. A SEMA estabelece, como parte de suas atribuições, “o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente”, e foi responsável pela capacitação de recursos humanos e sensibilização inicial da sociedade para as questões ambientais.

Outro importante passo foi dado com a promulgação da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, instituindo a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Em seu Art. 2º são estabelecidos o objetivo e os princípios da PNMA:

*“Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:*

*(...)*

*X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.”*

É constituído o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), composto por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como pelas fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, contando com a seguinte estrutura:

- Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais; (Redação dada pela Lei nº 8.028, de 1990)
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida; (Redação dada pela Lei nº 8.028, de 1990)
- Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente; (Redação dada pela Lei nº 8.028, de 1990)
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, com a finalidade de executar e fazer executar a política e as diretrizes governamentais fixadas para o

meio ambiente, de acordo com as respectivas competências; (Redação dada pela Lei nº 12.856, de 2013)

- Órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental; (Redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989)
- Órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições.

Por meio do Parecer 819/1985, o Ministério da Educação (MEC) reforça a necessidade da inclusão de conteúdos ecológicos ao longo do processo de formação do ensino de 1º e 2º graus no Brasil, integrados a todas as áreas do conhecimento de forma sistematizada e progressiva, possibilitando a “formação da consciência ecológica do futuro cidadão”.

Em 1988, a Constituição da República Federativa do Brasil dedica o Capítulo VI ao Meio Ambiente e no Art. 225, Inciso VI, determina ao “... Poder Público, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.”.

Na década seguinte, em 1991, o MEC publica a Portaria 678 determinando que a educação escolar deveria contemplar a Educação Ambiental permeando todo o currículo dos diferentes níveis e modalidades de ensino, sendo enfatizada a necessidade de investir na capacitação de professores.

Um ano após a realização da ECO-92, no intuito de concretizar as recomendações aprovadas nessa conferência, o MEC publica a Portaria 773/93, instituindo em caráter permanente um Grupo de Trabalho para Educação Ambiental com objetivo de coordenar, apoiar, acompanhar, avaliar e orientar as ações, metas e estratégias para a implementação da EA nos sistemas de ensino em todos os níveis e modalidades.

Em 1994 é instituído o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), elaborado pelo então Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e pelo Ministério da Educação e do Desporto, com as parcerias do Ministério da Cultura e do Ministério da Ciência e Tecnologia, com o objetivo de capacitar o sistema de educação formal e não-formal em seus diversos níveis e modalidades.

O PRONEA prevê três componentes: (i) capacitação de gestores e educadores; (ii) desenvolvimento de ações educativas; e (iii) desenvolvimento de instrumentos e metodologias, contemplando sete linhas de ação:

- Educação ambiental por meio do ensino formal.
- Educação no processo de gestão ambiental.
- Campanhas de educação ambiental para usuários de recursos naturais.
- Cooperação com meios de comunicação e comunicadores sociais.
- Articulação e integração comunitária.
- Articulação intra e interinstitucional.
- Rede de centros especializados em educação ambiental em todos os estados.

A criação da Câmara Técnica Temporária de Educação Ambiental no CONAMA, em 1995, é considerada outro marco no processo de fortalecimento da EA no Brasil. Ela tem como objetivo discutir e propor normas de efetivação e incentivo da educação ambiental, no ensino formal e informal, com vistas a contribuir para a formação de uma consciência do desenvolvimento sustentável.

Em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram aprovados pelo Conselho Nacional de Educação com o tema “Convívio Social, Ética e Meio Ambiente”, onde a dimensão ambiental é inserida como um tema transversal nos currículos do Ensino Fundamental. Cabe destacar que os PCNs têm a função de subsidiar a escola na elaboração do seu projeto educativo, inserindo procedimentos, atitudes e valores no convívio escolar, bem como a necessidade de tratar de alguns temas sociais de abrangência nacional, denominados como temas transversais, dentre eles: meio ambiente, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo.

Em 27 de abril de 1999 é promulgada a Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Em seu Art. 1º, a Educação Ambiental é definida como sendo:

*“...os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.*

*O Art. 2º estabelece que a educação ambiental:*



*“é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”.*

A PNEA é regulamentada no ano de 2002 por meio do Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. O referido Decreto cria o Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, a ser dirigido pelos Ministros de Estado do Meio Ambiente e da Educação, e em seu Artigo 6º, estabelece:

*“(...) deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados:*

*I - a todos os níveis e modalidades de ensino;*

*II - às atividades de conservação da biodiversidade, de zoneamento ambiental, de licenciamento e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, de gerenciamento de resíduos, de gerenciamento costeiro, de gestão de recursos hídricos, de ordenamento de recursos pesqueiros, de manejo sustentável de recursos ambientais, de ecoturismo e melhoria de qualidade ambiental; (grifo nosso) (...)”*

No campo dos resíduos sólidos, a Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu Art. 8º, estabelece os instrumentos da PNRS, incluindo entre eles os planos de resíduos sólidos e a educação ambiental. O Art. 19 determina o conteúdo mínimo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

*“Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:*

*(...)*

*X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos; (...)”*

Em 2012, com a promulgação da Lei nº 12.633 de 14 de maio de 2012, é instituído o Dia Nacional da Educação Ambiental, que passa a ser comemorado, anualmente, no dia 3 de junho, em todo o território nacional.

### **15.1.3 EA em Minas Gerais**

Em Minas Gerais, a Educação Ambiental é formalmente institucionalizada com a Constituição Estadual de 1989, que em seu Art. 214, estabelece:

*“Art. 214 - Todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, e ao Estado e à coletividade é imposto o dever de defendê-lo e conservá-lo para as gerações presentes e futuras.*

*§ 1º - Para assegurar a efetividade do direito a que se refere este artigo, incumbe ao Estado, entre outras atribuições:*

*I - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e disseminar, na forma da lei, as informações necessárias à conscientização pública para a preservação do meio ambiente;*

*(...)”*

Em setembro de 1999, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), em parceria com a Secretaria de Estado de Educação, realizou o I Fórum Estadual de Educação Ambiental a fim de iniciar o processo de elaboração do Programa Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais (PEEA/MG).

O Fórum contou com a participação de diversas instituições, tais como secretarias municipais de meio ambiente, universidades, instituições técnico-científicas, ONG's ambientalistas e empresas. Ao final dos debates, foi proposta a criação do Fórum Permanente de Educação Ambiental de Minas Gerais e sua Comissão Interinstitucional Coordenadora. Os participantes também decidiram pela realização da pesquisa “Mapeando a Realidade da Educação Ambiental no Estado de Minas Gerais” no intuito de conhecer a realidade ambiental e particularmente as ações de Educação Ambiental no estado.

Em abril de 2002, foi realizado em Belo Horizonte o II Fórum de Educação Ambiental de Minas Gerais. O evento é considerado um marco importante no processo de construção do Programa Estadual de Educação Ambiental, uma vez que possibilita a discussão e a definição de diretrizes para a sua elaboração.

Após um amplo processo de construção participativa, o Programa Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais é lançado no ano de 2004 contendo os princípios e diretrizes da Educação Ambiental bem como os objetivos e linhas de ação para sua implementação nas mesorregiões do estado.

Em 11 de janeiro de 2005 é promulgada a Lei nº 15.441, que regulamenta o inciso I do § 1º do Art. 214 da Constituição do Estado. De acordo com a referida Lei, a educação ambiental é entendida como “os processos para aquisição, pelo indivíduo e pela

coletividade, de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação e a sustentabilidade do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida”.

Essa mesma Lei, em seu art. 6º, estabelece que “as atividades de educação ambiental na rede pública de ensino incluirão, sob orientação do colegiado escolar, a implantação de sistema de recolhimento seletivo de resíduos recicláveis”.

Em relação aos resíduos sólidos, é promulgada a Lei nº 16.689, de 11 de janeiro de 2007, acrescentando dispositivos à Lei nº 13.766/2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo. Em seu Art. 4º é estabelecido que:

*“Art. 4º- Os órgãos e entidades da Administração Pública direta e indireta do Estado instituirão coleta seletiva de lixo, de acordo com o disposto nesta lei, na hipótese de inexistência de legislação municipal pertinente, obedecidas as seguintes diretrizes:*

*I - as atividades de coleta seletiva de resíduos recicláveis, tais como papel, papelão, plástico, metal e vidro, integrarão iniciativas voltadas para a educação ambiental;*

*II - os recipientes para coleta de resíduos recicláveis serão dispostos em local de fácil acesso e identificados por meio de cores padronizadas para cada tipo de material, conforme parâmetros definidos pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - Copam;*

*III - o material coletado poderá ser doado a associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis ou, na falta destas, a instituições congêneres.*

*(...)*

A Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), estabelece em seu Art. 1º que a PERS:

*“(...) far-se-á com base nas normas e diretrizes estabelecidas por esta Lei, em consonância com as políticas estaduais de meio ambiente, educação ambiental, recursos hídricos, saneamento básico, saúde, desenvolvimento econômico, desenvolvimento urbano e promoção da inclusão social”.*

A PERS estabelece como uma de suas diretrizes “o desenvolvimento de programas de capacitação técnica e educativa sobre a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos”.

No âmbito do licenciamento ambiental, a Resolução Normativa COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017, que estabelece as diretrizes para elaboração e execução dos Programas de Educação Ambiental nos processos de licenciamento ambiental em Minas Gerais, define EA como sendo “um processo de ensino-aprendizagem permanente e de abordagem sistêmica, o qual reconhece o conjunto das interrelações entre âmbitos naturais, culturais, históricos, sociais, econômicos e políticos, com intuito de permitir que os grupos sociais envolvidos com o empreendimento adquiram conhecimentos, habilidades e atitudes para o empoderamento e pleno exercício da cidadania”.

## **15.2 PANORAMA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AM, CMD E DJ**

Em Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim, foram identificadas iniciativas de Educação Ambiental promovidas pelas prefeituras municipais, associações de catadores de materiais recicláveis e também pela empresa Anglo American.

Apresenta-se, a seguir, um panorama da EA nos três municípios.

### **15.2.1 Alvorada de Minas**

#### **15.2.1.1 Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA)**

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) realiza ações periódicas de educação ambiental para informação e mobilização da população do município em relação à coleta seletiva, a exemplo de concursos ambientais, palestras educativas nas escolas, oficinas e teatros para comemoração de datas especiais como o dia mundial do meio ambiente. Produz também material gráfico para informação e sensibilização, a exemplo do adesivo para identificar as residências que participam da coleta seletiva.

Figura 25 - Adesivo de engajamento na coleta seletiva



Fonte: SMMA Alvorada de Minas

O lançamento da coleta seletiva do município aconteceu no dia 08 de fevereiro de 2019, na Praça Castro Pires, no centro de Alvorada de Minas. O evento contou com a fala das autoridades presentes, assinatura do contrato entre a ASCAMINAS e a Prefeitura de Alvorada de Minas para execução do serviço de coleta seletiva municipal, apresentação dos catadores da ASCAMINAS sobre a forma de separação dos resíduos e a apresentação do grupo de teatro Circo Miudinho, que, além de fazerem uma apresentação teatral, conduziram um cortejo com os catadores e apoiadores pelas ruas principais da cidade, convocando a população para a coleta seletiva.

Figura 26 - Convite para o lançamento da coleta seletiva



Fonte: SMMA Alvorada de Minas

Figura 27 - Mobilização social para o lançamento da coleta seletiva



Crédito: SMMA Alvorada de Minas

Durante a Semana do Meio Ambiente de 2019, a SMMA promoveu um concurso junto aos alunos de 6º ao 9º anos da rede pública estadual de ensino para criação da mascote do projeto da coleta seletiva do município. Cada turma elaborou uma proposta da mascote seguindo critérios como: originalidade; construção de forma coletiva pelos alunos; e fácil compreensão e reprodução. As propostas deveriam ser encaminhadas com uma breve explicação do desenho e do processo de criação coletiva. A mascote escolhida foi a Selecto, um robô reciclador.

“Com os meus pés eu varro;  
Com minhas mãos eu junto;  
Com o meu corpo eu reciclo;  
Com minha cabeça eu preservo o mundo!”

Este é o Selecto.  
Robô Reciclador.  
Vamos ajudar,  
Para o mundo não acabar!”  
Alunos da Turma 701

Figura 28 - Proposta vencedora da mascote da coleta seletiva



Fonte: SMMA Alvorada de Minas

Figura 29 - Mascote da coleta seletiva de Alvorada de Minas



Crédito: SMMA Alvorada de Minas

A mascote Selecto participa de ações de educação ambiental e mobilização social promovidas pelo município.

Um projeto de replantio de mata ciliar na área de preservação permanente (APP) do rio do Peixe, em seu trecho urbano, envolveu os alunos do ensino fundamental da Escola Estadual José Madureira Horta por meio de um concurso de frases educativas voltadas para a preservação do rio. As melhores frases foram afixadas ao longo do trecho da APP recuperada.

Figura 30 - Placa com frase educativa elaborada por aluno da E.E. José Madureira Horta



Crédito: SMMA Alvorada de Minas

No primeiro semestre de 2021, em função da pandemia do coronavírus, a SMMA realizou, em parceria com a empresa Anglo American, a capacitação dos 16 (dezesesseis) agentes de saúde do município no intuito de que esses profissionais possam contribuir nas ações educativas e de mobilização social junto às comunidades, já que os agentes de saúde continuam visitando as residências mesmo durante a pandemia.



Figura 31 - Capacitação dos agentes de saúde



Crédito: SMMA Alvorada de Minas

Na oportunidade, os agentes de saúde receberam panfletos e imãs de geladeira com informações sobre a coleta seletiva do município para serem entregues à população durante as visitas.

Figura 32 - Panfleto da coleta seletiva - frente



Fonte: SMMA Alvorada de Minas

Figura 33 - Panfleto da coleta seletiva - verso



Fonte: SMMA Alvorada de Minas

Figura 34 - Imã de geladeira



Fonte: SMMA Alvorada de Minas

A SMMA vem promovendo, ainda, encontros virtuais com os alunos da escola estadual da sede do município para apresetnação e debate sobre a coleta seletiva. Foram realizados quatro encontros até junho de 2021. a com informações sobre a coleta seletiva do município para serem entregues à população durante as visitas.

### **15.2.1.2 Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Alvorada de Minas (ASCAMINAS)**

A ASCAMINAS orienta constantemente a população sobre a coleta seletiva e a forma de separação e acondicionamento dos resíduos recicláveis. O procedimento tem início com o catador que acompanha a rota do caminhão do serviço de limpeza urbana para recolhimento dos resíduos recicláveis. Durante o percurso, esse catador identifica os bairros e residências que apresentam dificuldades em realizar a coleta seletiva ou que ainda não aderiram ao programa. Posteriormente, catadoras da ASCAMINAS visitam esses locais previamente identificados no intuito de sensibilizar, informar e engajar o morador ou comerciante em relação à coleta seletiva e seus benefícios socioambientais.

Figura 35 - Mobilização social promovida pela ASCAMINAS



Fonte: SMMA Alvorada de Minas

A ASCAMINAS também recebe visitas de turmas escolares na Usina de Triagem e Compostagem (UTC) do município para apresentação do trabalho de recepção, seleção, enfardamento e comercialização dos materiais recicláveis realizado pelos catadores, promovendo a sensibilização e participação dos estudantes no programa de coleta seletiva.

Figura 36 - Turma escolar durante visita à UTC



Crédito: SMMA Alvorada de Minas

## 15.2.2 Conceição do Mato Dentro

### 15.2.2.1 Secretaria de Meio Ambiente e Gestão Urbana (SMMAGU)

Conceição do Mato Dentro possui o Programa de Educação Ambiental Municipal (PEAM) desde o ano de 2019. Coordenado pela Secretaria de Meio Ambiente e Gestão Urbana (SMMAGU), o PEAM abrange um conjunto de atividades socioambientais, planejadas de forma participativa, tendo como referência a metodologia de trabalho adotada pela UNESCO.

*“Educação Ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir - individual e coletivamente - e resolver problemas socioambientais presentes e futuros”. (Unesco, Declaração da Conferência de Tbilisi, 1977)*

O lançamento do PEAM ocorreu em fevereiro de 2019 com a realização de um seminário de sensibilização na Câmara Municipal que contou com a presença de cerca de 150 pessoas, que puderam conhecer mais sobre o programa, seus objetivos, públicos alvo e linhas de atuação, bem como a importância da participação das comunidades.

Figura 37 - Seminário de sensibilização e lançamento do PEAM



Crédito: PEAM CMD 2019

Durante o ano de 2019 o PEAM realizou diversas atividades educativas:

### **Evento em comemoração ao Dia Mundial da Água**

Realizado em 22 de março de 2019, o evento contou com apresentação musical do Coral Infante Juvenil “Primeiros Acordes”, declamação de poesias sobre o tema “água”, exibição de vídeo educativo da Agência Nacional de Águas (ANA) e a palestra “Água nossa de cada dia: da abundância à escassez”.

Figura 38 - Evento do Dia Mundial da Água 2019



Crédito: PEAM CMD 2019

### **Curso básico de formação de professores na área ambiental**

O Curso básico de formação de professores na área ambiental contemplou 72 professores das redes estadual e municipal de ensino do município. Ministrado aos sábados, de 8h às 17h, no período de fevereiro a outubro de 2019, o curso teve uma carga horária total de 64 horas, subdividida em 8 módulos, quais sejam:

- Módulo 1 - Fundamentos de meio ambiente; conceituação de Educação Ambiental; e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS);
- Módulo 2- Mineração e sustentabilidade: O caso de Conceição do Mato Dentro; Água nossa de cada dia; Geografia básica; e Gestão do território;
- Módulo 3 - Unidades de Conservação; A flora dos campos rupestres; Novo Código Florestal Brasileiro; e Sistemas agroflorestais;
- Módulo 4 - A Secretaria de Meio Ambiente e Gestão Urbana (SMMAGU); Estrutura organizacional, competências, etc; Mudanças climáticas; Uso sustentável dos bens naturais e culturais; e Patrimônio histórico cultural de Conceição do Mato Dentro;
- Módulo 5 - Gestão urbana, Plano Diretor; Saneamento básico; Fiscalização urbana; Saúde ambiental; e Defesa Civil;
- Módulo 6 - Sistema de Georreferenciamento: início da discussão e elaboração do projeto na área de Educação Ambiental de cada um dos grupos;
- Módulo 7 - Discussão, elaboração e montagem do projeto de cada um dos grupos; e
- Módulo 8 - Apresentação final dos projetos de cada um dos grupos.

Em cada módulo foi fornecido material didático, além de mapa do município e uma apostila específica sobre o rio Santo Antônio.

Figura 39 - Curso básico de formação de professores na área ambiental



Crédito: PEAM CMD 2019

## **Encontro Cultura e Meio Ambiente, em Itacolomi**

O Encontro Cultura e Meio Ambiente, realizado em parceria com a Secretaria Municipal de Cultura, escola estadual, associação de moradores do Itacolomi, Emater e UFMG, promoveu um resgate da memória e cultura do Itacolomi por meio de apresentações musicais e de músicos locais, apresentação teatral, oficinas ambientais, palestras, exposição de fotos e objetos antigos, mostra de plantas medicinais, comidas típicas etc.

Figura 40 - Participantes do Encontro Cultura e Meio Ambiente



Crédito: PEAM CMD 2019

### **Evento em comemoração ao Dia Mundial do Meio Ambiente**

A Semana do Meio Ambiente de 2019 teve como tema central “Meio ambiente e mineração: convivência e conflito”. O evento foi realizado no auditório da Câmara Municipal e contou com a apresentação de palestras durante três dias de evento, dentre elas a proferida pelo professor Apolo Heringer, do Projeto Manuelzão, da UFMG, que falou sobre “Educação ambiental e o compromisso com as próximas gerações”. Semana do Meio Ambiente 2019



Crédito: PEAM CMD 2019

## Encontro Infanto-juvenil pelas águas

O PEAM promoveu, no dia 5 de junho de 2019, o encontro de crianças e adolescentes para falar, discutir, sensibilizar, aprender e descobrir a importância das águas para a vida. O objetivo maior do encontro foi despertar o senso de pertencimento para “cuidar daquilo que é nosso”, nosso território e nossa gente.

Figura 42 - Encontro Infanto-juvenil pelas águas



Crédito: PEAM CMD 2019

## Exposição de fotografias “Descendo o rio Santo Antônio”

Realizada durante a Semana do Meio Ambiente, de 3 a 7 de junho de 2019, na Casa de Cultura, a exposição de fotografias “Descendo o rio Santo Antônio” contou com mapas e textos ilustrativos que permitiram ao público conhecer o rio desde a sua nascente até a foz.

Figura 43 - Exposição “Descendo o rio Santo Antônio”



Crédito: PEAM CMD 2019

## Campanha Mato Dentro Lixo Fora



## **Campanha Mato Dentro Lixo Fora**

Realizada durante o Jubileu, na segunda quinzena do mês de julho, a campanha Mato Dentro Lixo Fora contou com a distribuição de sacos de lixo e orientações junto aosromeiros e comerciantes que participaram do evento.

## **Curso de Meio Ambiente para agentes da Defesa Civil**

O curso “Fundamentos da Questão Ambiental para Agentes da Defesa Civil” capacitou sete agentes da Defesa Civil do município nos dias 16 e 19 de julho de 2019.

## **Curso de Unidades de Conservação**

Com o objetivo de capacitar gestores, servidores e membros dos conselhos gestores de todas as unidades de conservação situadas no município, a SMMAGU realizou entre os dias 8 e 10 de julho de 2019, o curso “Criação e gestão de unidades de conservação urbanas: aspectos conceituais, legais e práticos”. O curso ressaltou a importância estratégica das unidades de conservação urbanas, tanto pelos serviços ecossistêmicos que prestam como proteção dos recursos hídricos e biodiversidade, quanto pelo espaço de lazer, recreação e contemplação da natureza.

Figura 44 - Curso Unidades de Conservação



Crédito: PEAM, CMD, 2019

## **Curso de capacitação de agentes comunitários de saúde**

O PEAM promoveu, no dia 30 de setembro de 2019, o curso de capacitação Ambiente e Saúde que contou com a participação de cerca de 70 profissionais da área de saúde do município, tanto do meio urbano quanto do meio rural, no intuito de formar multiplicadores ambientais.

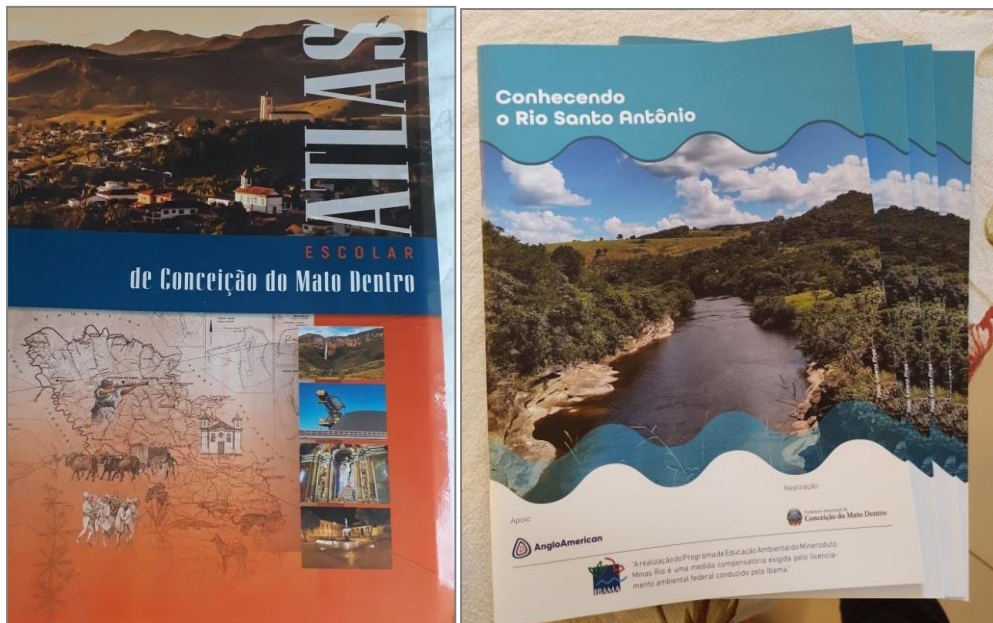
Figura 45 - Agentes de saúde durante curso de capacitação



Crédito: PEAM CMD 2019

Em 2020, o PEAM participou da elaboração do Atlas Escolar de Conceição do Mato Dentro e elaborou, com o apoio da empresa Anglo American, a cartilha “Conhecendo o rio Santo Antônio” para distribuição às escolas.

Figura 46 - Atlas Escolar e Cartilha Conhecendo o Rio Santo Antônio



Fonte: SMMAGU CMD

Em 10 de junho de 2021, foi realizada a Live “Mudanças Climáticas, Uma Discussão Urgente” durante a Semana Digital do Meio Ambiente 2021, em função da

pandemia do coronavírus. Cumpre observar o apoio da empresa Anglo American na realização do evento.

Figura 47 - Live durante Semana Digital do Meio Ambiente

**LIVE**

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS  
UMA DISCUSSÃO URGENTE**

**10 DE JUNHO ÀS 19H  
YOUTUBE - PREFEITURA CMD**

**JÓÃO DRUMOND**  
Secretário Adjunto  
de Meio Ambiente e  
Gestão Urbana de CMD

Painel com especialistas para debater como os setores público e privado, a ciência e você podem fazer a diferença no combate às mudanças climáticas!

**CLAUDIO GUERRA**  
Engenheiro Ambiental com mestrado pelo UNESCO-RIE, na Holanda. É consultor da Prefeitura de CMD.

**LUCAS CARRARA**  
Biólogo / Ornitológico.  
RPPN - Aves Gerais

**ARGEIRO TEIXEIRA**  
Pesquisador do Centro de Saneamento Remoto da UFMG

Participe, chame seus familiares, amigos, vizinhos, vamos somar a essa discussão.  
#conhecerparacombater

Apoio: **AngloAmerican**

Realização: **Conceição DO MATO DENTRO**  
PREFEITURA MUNICIPAL • 2020 • 2024

Fonte: SMMAGU CMD

### 15.2.2.2 Secretaria Municipal de Educação

Segundo a Secretaria Municipal de Educação de Conceição do Mato Dentro, a EA é matéria obrigatória na grade curricular de ensino das escolas municipais, sendo que na educação infantil e no ensino fundamental I ela ocorre de forma interdisciplinar e no ensino fundamental II como matéria específica.

O Projeto de Educação Empreendedora é outra iniciativa que possui interface com a Educação Ambiental. Os alunos das escolas municipais são estimulados a desenvolver projetos criativos de empreendedorismo ao longo do ano e ao final ocorre a feira de apresentação dos trabalhos. Dentre as ideias, são apresentados projetos de cunho ambiental, como reaproveitamento de materiais e reciclagem de óleo de cozinha usado.

As escolas municipais possuem hortas que fornecem ingredientes para a merenda escolar e por iniciativa própria, algumas escolas realizam a compostagem das sobras de alimentos e matéria orgânica, a exemplo da Escola Municipal Amador Aguiar, em Itacolomi, que também recicla papel e óleo de cozinha usado.

### **15.2.2.3 Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Conceição do Mato Dentro (ASCAMATO)**

Como atividades de educação ambiental e mobilização social, a ASCAMATO recebe turmas de alunos das escolas do município para visita no intuito de demonstrar o trabalho de base da reciclagem realizado pelos catadores. Porém, esta atividade está suspensa em função da pandemia.

Figura 48 - Visita de alunos na UTC



Crédito: ASCAMATO

A associação realiza, ainda, visitas porta a porta nas residências e comércios para mobilização da população em relação à coleta seletiva. Essa atividade conta com a participação de personagens lúdicos para tornar o contato com os cidadãos mais descontraído e atrativo.

Figura 49 - Mobilização porta a porta



Crédito: ASCAMATO

### 15.2.3 Dom Joaquim

#### 15.2.3.1 Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA)

Embora não exista um programa estruturado de educação ambiental no município, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) desenvolve ações de educação ambiental por meio de parcerias e patrocínios junto a associações e empresas da região, a exemplo das ações educativas e de mobilização social realizadas na praça do município, como apresentações teatrais e exibição de filmes ao ar livre, que conta com a apoio da empresa Anglo American.

Por meio do projeto “Embaixadores do Bem, Recicla Dom Joaquim”, a SMMA viabilizou no primeiro semestre de 2021 a aquisição de sete novos PEVs para a coleta seletiva do município. Para a instalação desses equipamentos foi realizada campanha educativa de mobilização social com a distribuição de imãs de geladeira para a população e selos verdes para os empreendimentos comerciais com os dizeres “esta empresa colabora com a limpeza da cidade”. Também foram produzidos conteúdo de áudio no formato de podcasts para veiculação no município.

O Projeto Recitrocar, realizado em comemoração ao Dia Mundial do Meio Ambiente de 2021, incentivou a população a trocar resíduos recicláveis por roupas arrecadadas por meio de doação, em bom estado, algumas ainda com a etiqueta da loja. Resíduos como alumínio, ferro, plástico, caixa de leite e suco, papelão e até mesmo óleo

de cozinha usado viraram a moeda de trocas para aquisição das peças de roupas no varal solidário. Quanto mais resíduos, mais possibilidades de trocar. A iniciativa contribuiu para a reflexão quanto a necessidade de redução do consumo, reaproveitamento de materiais e reciclagem de resíduos. Os resíduos arrecadados foram doados para a ASCADOM.

Figura 50 - Roupas e calçados para troca no varal solidário



Crédito: SMMA

Figura 51 - Material reciclável encaminhado pela comunidade



Crédito: SMMA

Cumpre ainda destacar a iniciativa pessoal da atual secretária de meio ambiente do município em divulgar informações educativas e de sensibilização sobre meio ambiente, em especial relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos, nos diversos grupos de *whatsapp* dos quais participa e também nas redes sociais da prefeitura.

### **15.2.3.2 Secretaria Municipal de Educação**

De acordo com a Secretaria Municipal de Educação de Dom Joaquim, os professores das escolas municipais são incentivados a inserir o tema ambiental nas matérias letivas de forma transversal. Entre os assuntos abordados estão a coleta seletiva e a reciclagem. Cumpre ressaltar o apoio prestado pela empresa Anglo American na capacitação de professores e no fornecimento de apostilas educativas com sugestão de atividades para serem trabalhadas em sala de aula.

### **15.2.3.3 Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Dom Joaquim (ASCADOM)**

A Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Dom Joaquim (ASCADOM), além do recolhimento, triagem e comercialização dos materiais potencialmente recicláveis do município, tem ainda como atribuição prevista no contrato celebrado com a prefeitura de Dom Joaquim realizar atividades de educação ambiental com periodicidade semestral, por meio de ações de divulgação, sensibilização e informação, tais como visitas a residências, empresas, escolas e repartições públicas voltadas ao estímulo à participação da população para a coleta seletiva.

Nos meses de janeiro, março e abril de 2021, a ASCADOM realizou ações de mobilização social em todo o centro de Dom Joaquim e também nos distritos de São José da Ilha e Gororos, no intuito de reforçar aos moradores os dias da coleta seletiva, sensibilizar as comunidades e esclarecer dúvidas. A associação passou de casa em casa conversando com os moradores sobre a implantação da coleta seletiva e a instalação dos novos PEVs no município. A mobilização também enfocou o quantitativo de material que vem sendo perdido em função da não separação para a coleta seletiva, indicando a utilização dos PEVs.

Também foi realizada a mobilização nos mercados, em parceria com a Prefeitura de Dom Joaquim, para conscientização dos mesmos referente à destinação correta do material reciclável.

Figura 52 - Mobilização social realizada pelos catadores da ASCADOM



Crédito: ASCADOM/2021

Figura 53 - Mobilização social realizada pelos catadores da ASCADOM



Crédito: ASCADOM/2021



Figura 54 - Mobilização social realizada pelos catadores da ASCADOM



Crédito: ASCADOM/2021

Figura 55 - Instalação dos PEVs



Crédito: ASCADOM/2021

Figura 56 - Instalação dos PEVs



Crédito: ASCADOM/2021

Outra atividade desenvolvida pela associação consiste na exposição, em praça pública, de exemplos de resíduos que são gerados nas residências e comércios e que podem ser separados para a coleta seletiva. Os materiais como embalagens diversas, caixas de leite, garrafas PET, latas de alumínio, papel e papelão são previamente selecionados e dispostos sobre uma bancada para possibilitar o contato visual do público. Durante a atividade, os catadores da ASCADOM interagem com a comunidade, sensibilizando e orientando sobre as formas de separação, acondicionamento e descarte, com o objetivo de possibilitar uma melhoria na qualidade dos resíduos que são recolhidos pela coleta seletiva do município e que chegam até a associação.

#### **15.2.4 Ações promovidas pela empresa Anglo American**

A empresa Anglo American possui um Programa de Educação Ambiental (PEA) com linhas de atuação direcionadas às comunidades inseridas em sua área de influência e também ao apoio às ações dos poderes públicos locais.

Nesse sentido, a empresa atua como parceira das prefeituras dos três municípios, viabilizando ações de mobilização social, como apresentações teatrais, exibição de filmes em praça pública e produção de material gráfico educativo a exemplo de panfletos, cartilhas, adesivos, imãs de geladeira, dentre outros. Cumpre ainda destacar o patrocínio a projetos das prefeituras que têm como objetivo viabilizar a melhoria da infraestrutura da coleta seletiva nos municípios, como aquisição de equipamentos para os Pontos de Entrega Voluntária (PEV) e balança para pesagem de resíduos nas associações de catadores.

Para as comunidades, a empresa realiza ações de educação ambiental definidas a partir de um plano de trabalho anual, construído de forma participativa, que estabelece os temas a serem abordados de acordo com o interesse de cada comunidade, tais como recursos hídricos, hortas comunitárias, economia circular e identidade com o território.

Cumpre observar que em função da pandemia do coronavírus, as atividades presenciais estão temporariamente paralisadas para evitar o risco de contaminação e disseminação da doença. Nessa perspectiva, a empresa vem privilegiando a realização de eventos educativos virtuais, como a *live* sobre mudanças climáticas realizada em parceria com a Prefeitura de Conceição do Mato Dentro durante a Semana Digital do Meio Ambiente 2021 e *workshops* para as comunidades transmitidos via Youtube.

## 16 LEGISLAÇÃO

Este capítulo faz uma abordagem sobre as competências constitucionais e em linhas gerais, as normas federais relacionadas direta ou indiretamente à gestão de resíduos sólidos, assim como, normativos estaduais e municipais, abrangendo leis, decretos, resoluções, deliberações normativas, normas técnicas e outros instrumentos associados.

### 16.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL: LEIS, DECRETOS, PORTARIAS E RESOLUÇÕES

A Constituição da República não aborda especificamente o tema relacionado com a gestão de resíduos sólidos, silenciando a respeito da repartição de competências administrativa e legislativa.

Contudo, considerando a questão mais amplamente, as atividades e normas associadas a gestão de resíduos se enquadram nas searas do meio ambiente e da saúde. Ambos os temas foram definidos pelo art. 23 da Constituição como sendo de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, conforme incisos II e VI. Por sua vez, o art. 24, incisos VI, VIII e XII, estabelece a competência legislativa concorrente da União e dos Estados.

O art. 23 estabelece uma competência comum, de natureza administrativa, envolvendo todos os entes federais, enquanto o art. 24 dispõe sobre a competência legislativa, concorrente entre União e Estados (além do Distrito Federal), para disciplinar os temas ambientais e de saúde pública.

Tendo o Município competência geral para suplementar as leis da União e do Estado a que pertence, naquilo que seja de seu peculiar interesse, as repartições de competências constitucionais, no sistema federativo, dão uma precedência às normas federais e estaduais quanto àquelas matérias legislativas (meio ambiente e saúde), impondo, como critérios de validade à lei municipal, a demonstração de seu interesse local e a harmonia entre suas disposições e as regras promulgadas pelos demais entes federativos.

Assim, a tabela a seguir elenca os diplomas normativos federais aplicáveis ou que de alguma forma, estão relacionados com a temática de resíduos.

<b>LEGISLAÇÃO FEDERAL</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Lei	5.318/1967	Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento.
Lei	6.766/1979	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
Lei	6.938/1981	Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.
Lei	7.802/1989	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Lei	8.666/1993	Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Permite a dispensa de licitação para a contratação e remuneração de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis.
Lei	8.987/1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências
Lei	9.074/1995	Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
Lei	9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Crimes ambientais) e dá outras providências.
Lei	9.974/2000	Altera a Lei n.º 7.802/1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Lei	9.966/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Lei	10.257/2001	Regulamenta os artigos. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências
Lei	10.308/2001	Dispõe sobre seleção de locais, construção, licenciamento, operação, fiscalização, responsabilidade civil, indenização, custos e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.
Lei	11.107/2005	Lei Federal dos Consórcios Públicos: regulamenta o Art. 241 da Constituição Federal e estabelece normas gerais de contratação de consórcios públicos. Os consórcios públicos dão forma à prestação regionalizada de serviços públicos instituídos pela Lei Federal de Saneamento Básico, incentivada e priorizada pela Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Lei	11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Aborda o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável; coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. E dá outras providências.
Lei	12.187/2009	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e define seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos. A mesma estabelece como um de seus objetivos a redução das emissões de gases de efeito estufa oriundas das atividades humanas, nas suas diferentes fontes, inclusive a referente aos resíduos (Art. 4º, II).
Lei	12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis.
Lei	14.026/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
Decreto	4.074/2002	Regulamenta a Lei, nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Decreto	4.136/2002	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.

<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Decreto	5.790/2006	Dispõe sobre a Composição, Estruturação, Competências e Funcionamento do Conselho das Cidades.
Decreto	5.940/2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Decreto	6.017/2007	Regulamenta a Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto	6.514/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Decreto	6.913/2009	Acresce dispositivos ao Decreto no 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.
Decreto	7.217/2010	Regulamenta a lei 11.445/2007, que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.
Decreto	7.404/2010	Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Cria o Comitê Interministerial da Política Nacional e o Comitê Orientador para implantação dos Sistemas de Logística Reversa.
Decreto	7.405/2010	Institui o Programa Pró-catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo. Dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
Decreto	7.619/2011	Regulamenta a concessão de crédito presumido do imposto sobre Produtos Industrializados na aquisição de resíduos sólidos.
Decreto	8.428/2015	Dispõe sobre o Procedimento de Manifestação de Interesse a ser observado na apresentação de projetos, levantamentos, investigações ou estudos por pessoa física ou jurídica de direito privado, a serem utilizados pela administração pública; com suas posteriores alterações
Decreto	9.177/2017	Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências.
Decreto	9.578/2018	Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009

<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Decreto	10.240/2020	Estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, de que trata o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei no 12.305, de 2 agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017.
Resolução CONAMA	01/1986	Estabelece as definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA	002/1991	Dispõe sobre adoção de ações corretivas, de tratamento e disposição final de cargas deterioradas, contaminadas ou fora das especificações ou abandonadas.
Resolução CONAMA	006/1991	Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução CONAMA	237/1997	Regulamenta os aspectos de Licenciamento Ambiental.
Resolução CONAMA	228/1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Resolução CONAMA	263/1999	Dispõe sobre Pilhas e baterias.
Resolução CONAMA	275/2001	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
Resolução CONAMA	307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA	313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA	330/2003	Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos;
Resolução CONAMA	348/2004	Altera a Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA	362/2005	Dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante.
Resolução CONAMA	357/2005	Dispõe sobre classificação de corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
Resolução CONAMA	358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução CONAMA	375/2006	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados.
Resolução CONAMA	380/2006	Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 – Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
Resolução CONAMA	378/2006	Dispõe sobre os empreendimentos causadores de impacto ambiental.
Resolução CONAMA	404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução CONAMA	416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.



<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Resolução CONAMA	420/2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA	448/2012	Altera a Resolução CONAMA no 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA	452/2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Resolução CONAMA	430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes complementam e alteram a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.
Resolução CONAMA	431/2011	Altera o art. 3º da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente– CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
Resolução CONAMA	450/2012	Altera os Arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24 – A à Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA	454/2012	Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.
Resolução CONAMA	465/2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
Resolução CONAMA	469/2015	Altera a Resolução CONAMA 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Portaria do Ministério do interior	53/1979	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos
MMA – Portaria	113/2011	Aprova Regimento Interno para o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa.
MMA – Portaria	177/2011	Aprova Regimento Interno para o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos;

Fonte: PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO VALE DO PIRANGA – PIGIRS/CIMVALPI, PRODUTO 04 – DIAGNÓSTICO TÉCNICO– PARTICIPATIVO PARA A GESTÃO INTERMUNICIPAL CONSORCIADA

Da análise desses diplomas normativos, podemos destacar a Lei Federal nº 6.938/1981, estabelecadora da Política Nacional do Meio Ambiente, que enquadra a atividade de destinação inadequada de resíduos sólidos como potencialmente poluidora e utilizadora de recursos ambientais; além de estabelecer regras sobre a responsabilidade do poluidor pagador.

A classificação da atividade como potencialmente poluidora e utilizadora de recursos ambientais, trazida por essa lei federal, é importante em razão de que alguns municípios preveem requisitos específicos para a autorização de funcionamento de qualquer empreendimento com essas características (além das próprias exigências do Estado para o licenciamento da atividade).

As Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010 e respectivos regulamentos estabelecem a base normativa, com as disposições gerais, para uma política nacional que integra todos os setores da sociedade, dispendo sobre um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para o saneamento e a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, além de estabelecer regras específicas para um modelo de responsabilidade compartilhada que envolve toda a sociedade e que disciplina as atividades econômicas buscando a minimização de danos ambientais e sociais.

Essas disposições alcançam de maneira distinta cada um dos entes políticos, influenciando, de maneira geral, a atividade administrativa e a estrutura orgânica do município, com implicações diretas para a legislação local.

Dentre os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, previstos no art. 7º da Lei Federal nº 12.305/2010, com implicações para a legislação municipal, destacam-se: a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; a adoção de tecnologias limpas; a gestão integrada de resíduos sólidos; a articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; a regularidade, a continuidade, a funcionalidade e a universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira; prioridade, nas aquisições e contratações de produtos reciclados e recicláveis, de bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis; a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto; incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para

a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.

Para o alcance desses objetivos o art. 8º da Lei Federal nº 12.305/2010, relaciona os seguintes instrumentos: (i) os planos de resíduos sólidos; (ii) os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; (iii) a coleta seletiva; (iv) os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; (v) o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; (vi) o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; (vii) os incentivos fiscais; (viii) os sistemas de informações; (ix) os conselhos municipais de meio ambiente, de saúde e os órgãos colegiados municipais, destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos; os acordos setoriais; (x) os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; (xi) o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Já o Art. 19 da Lei 12.305/2010 – PNRS, versa sobre o conteúdo mínimo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Todas essas disposições direcionam a política local e impõem uma determinada estrutura para a realização dos objetivos nacionais, influenciando decisivamente em sua legislação.

Para fim de diagnóstico, com base na legislação federal, são levantadas informações para responder às seguintes perguntas: Quais instrumentos e princípios estão previstos na legislação local? Quais obrigações, considerando a responsabilidade compartilhada e os atores envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, estão estabelecidas em leis? De qual estrutura os Municípios dispõem para essa gestão? Qual fonte de receita? Quais incentivos?

As respostas serão dadas a partir do levantamento e análise das leis e regulamento dos municípios participantes do Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Médio Espinhaço – CIMME.

## 16.2 LEGISLAÇÕES ESTADUAIS: LEIS, DECRETOS, PORTARIAS, RESOLUÇÕES E DELIBERAÇÕES NORMATIVAS.

A tabela a seguir elenca os diplomas normativos estaduais aplicáveis ou que de alguma forma, estão relacionados com a temática de resíduos:

LEGISLAÇÃO ESTADUAL		
Tipo	Número/Data	Descrição
Lei	13.317/1999	Contém o Código de Saúde do Estado de Minas Gerais
Lei	13.766/2000	Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos, e altera dispositivo da Lei Nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.
Lei	13.796/2000	Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no estado
Lei	14.128/2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos.
Lei	18.030/2009	Institui o ICMS Ecológico e como se tornou conhecido o critério Meio Ambiente, que dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.
Lei	18.031/2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Lei	18.511/2009	Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal.
Lei	19.283/2011	Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem.
Lei	20.011/2012	Dispõe sobre a política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências.
Decreto	45.181/2009	Regulamenta a Lei Nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.
Decreto	45.975/2012	Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro à catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei Nº 19.283, de 22 de novembro de 2011.
Decreto	44.264/2019	Institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM	171/2011	Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências.

<b>Tipo</b>	<b>Número/Data</b>	<b>Descrição</b>
Deliberação Normativa COPAM	172/2011	Institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM	188/2013	Estabelece diretrizes gerais e prazos para publicação dos editais de chamamento público de propostas de modelagem de sistemas de logística reversa no Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM	207/2015	Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 188, de 30 de outubro de 2013.

Fonte: SEMAD (2021) – Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/Consulta.do>.

No que tange a legislação estadual, é importante ressaltar a Lei Estadual nº 18.030/2009, que alterou o ICMS Ecológico. Essa lei, dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, a qual regulamenta a transferência de ICMS aos municípios que realizem o tratamento ou a destinação adequada de seus resíduos em unidades de triagem e compostagem ou aterros sanitários licenciados pelo órgão ambiental estadual.

Posteriormente, foi instituída a Política Estadual de Resíduos Sólidos, por meio da Lei 18.031, que foi publicada no Diário Oficial de Minas Gerais no dia 13 de janeiro de 2009.

Entre suas determinações, destaca-se que a existência de uma política de resíduos sólidos é condição para que os municípios possam beneficiar-se de incentivos fiscais estabelecidos pelo Estado para aquisição de equipamentos para o setor de limpeza urbana. Também é condição para a concessão de financiamentos pelo Estado e para a transferência voluntária de recursos aos municípios, para a implantação de projetos de disposição final adequada do lixo. A lei estabelece ainda para os entes públicos a obrigação de editar normas com o objetivo de dar incentivo fiscal, financeiro ou creditício para programas de gestão integrada de resíduos, em parceria com organizações de catadores de material reciclável, entre outros.

A nova lei também prevê o apoio às organizações de catadores. Dispõe que, na hipótese da ocorrência de atividades em torno de lixões, como a catação de materiais, o município deverá apresentar proposta de inserção social para as famílias de catadores. Essa proposta deverá incluir programas de ressocialização para crianças, adolescentes e adultos e a garantia de meios para que estes passem a frequentar escolas - medidas que devem integrar o plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos do município.

Como consequência das diretrizes estabelecidas pela Política Estadual de Resíduos, foi editada em 22 de novembro de 2011, a Lei nº 19.823, que criou o Bolsa Reciclagem, posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 45.975, de 4 de junho de 2012. Essa Lei constitui um incentivo financeiro pela contraprestação de serviços ambientais, com a finalidade de minimizar o acúmulo do volume de rejeitos e a pressão sobre o meio ambiente.

### **16.2.1 Legislação Municipal:**

Conforme a metodologia adotada, o modelamento jurídico para o PIGIRS deverá informar as medidas jurídicas necessárias, tanto para a administração do consórcio quanto para as administrações municipais, com orientações para a etapa de implementação e sugestões de minutas de leis e demais atos normativos e administrativos que se fizerem indispensáveis.

Dessa forma a análise jurídica deve levar em conta não só a legislação de regência de âmbito federal e estadual, como também as características das administrações públicas dos Municípios integrantes do CIME, o que inclui o conteúdo das respectivas Leis Orgânicas e de Estrutura Administrativa – que definem as competências institucionais –, bem como as normas locais relacionadas com a gestão de resíduos, que servem de instrumento para a gestão ou que estabelecem obrigações para o particular e para a própria administração municipal, delimitando a forma de atuação de todos os envolvidos.

De acordo com o que já foi pontuado acima, levando-se em conta a repartição de competências estabelecida pela Constituição Federal, o Município possui competências administrativas que são determinadas pelo conjunto das normas federais e estaduais. O exercício dessas competências, incluindo a fiscalização da atividade privada e o financiamento dos serviços públicos impõem aos municípios a existência de uma estrutura mínima, com normas de polícia e aparato fiscal tributário, além de normas gerais que regulam direitos e obrigações e disciplinam a atuação da administração pública, envolvendo dessa forma um conjunto específico de leis locais que devem ser analisadas.

Por essa razão, nessa etapa de diagnóstico, procedeu-se à consolidação das leis municipais de todos os integrantes do consórcio, incluindo: Lei Orgânica; Lei de Estrutura e Funcionamento da Administração Pública; Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão de Resíduos Sólidos; leis de criação e regulamentação de Conselhos Municipais; códigos de Posturas e de Obras; legislação tributária; leis municipais de Ratificação do Consórcio bem como a legislação urbanística.

### **16.2.1. 1 Alvorada de Minas:**

A legislação municipal que interfere na Gestão de Resíduos é instrumento fundamental para a proposição e execução dos planos que melhor traduzam uma adequada gestão de resíduos no município: leis relacionadas ao Plano Diretor, Código de Posturas, Regulamento de Limpeza Urbana ou outras leis e regulamentos específicos.

As informações levantadas sobre a legislação local com interferência na Gestão de Resíduos identificaram propostas para Lei Orgânica, Plano Diretor, Código de Posturas e Código Tributário e Política Municipal de Saneamento Básico.

A **Lei Orgânica** é datada de 28/07/1990 não tendo sido identificada a publicação de nova legislação. A legislação tem caráter bastante amplo e não foram identificadas ações posteriores referentes à publicação e regulamentação da lei. O Capítulo que trata de meio ambiente, não faz nenhuma menção a questão de resíduos. Já no capítulo que trata do Saneamento Básico, há as seguintes disposições:

#### Do Saneamento Básico

*Art. 129 - O Município formulará e exercerá a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando prioritariamente:*

*I - o abastecimento de água adequada aos padrões de higiene, conforto e qualidade;*

*II - a coleta e tratamento dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde;*

*III - o controle de vetores,*

*Art. 130 - O Município manterá sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo, nos termos da Lei.*

*§ 1º - O lixo hospitalar terá destinação final em incinerador público.*

*§ 2º - O Município estimulará a comercialização e os materiais recicláveis.*

O **Plano Diretor** foi construído de forma participativa, com apoio de consultoria contratada no período 2009-2011. Foi realizada Audiência Pública para aprovação e posterior encaminhamento à Câmara Municipal. O processo foi então paralisado e deverá ser retomado para finalização.

O **Código de Posturas** está apresentado de forma manuscrita, datado de 13 de maio de 1997 e assinado pelo prefeito. Constam 183 artigos no Código de Postura, que aborda de forma ampla os diversos capítulos previstos num código dessa natureza, contemplando a realidade do município naquela data. Cita a regulamentação da

fiscalização sanitária, ressalta a responsabilidade dos moradores na limpeza pública e define penalidades. Define condições de conservação das moradias, prédios, terrenos e quintais bem como os procedimentos para o acondicionamento de resíduos para coleta.

O **Código Tributário** publicado em 2002 pela Lei Complementar 662/02 de 31 de dezembro de 2002. Atualmente o Código está sendo reavaliado com apoio de consultoria contratada.

A **Lei Ordinária nº 880, de 28 de agosto de 2014**. Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 2º- Para os efeitos desta Lei, consideram-se:*

*XII- serviços públicos de saneamento básico: conjunto dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, incluídas as respectivas infraestruturas e instalações operacionais vinculadas a cada um destes serviços;*

*§1º. Não constituem serviço público:*

*II- as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluído o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador e o manejo de águas pluviais de responsabilidade dos proprietários, titulares do domínio útil ou possuidores a qualquer título de imóveis urbanos.*

*(...)*

*§3º. Para os fins do inciso IX do caput, consideram-se também prestadoras do serviço público de manejo de resíduos sólidos as associações ou cooperativas, formadas por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo Poder Público como catadores de materiais recicláveis, autorizadas ou contratadas para a execução da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis.*

*Art. 10 - Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:*

*II- quando sob responsabilidade do prestador público deste serviço, a coleta e transporte, por meio de veículos automotores apropriados, de: efluentes e lodos gerados por soluções individuais de tratamento de esgotos sanitários, inclusive fossas sépticas; chorume gerado por unidades tratamento de resíduos sólidos integrantes do respectivo serviço público e de soluções individuais, quando destinado ao tratamento em unidade do serviço de esgotamento sanitário;*



*Art.12- Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:*

*I- resíduos domésticos;*

*II- resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, os quais, conforme as normas de regulação específicas sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e*

*III- resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:*

*a) varrição, capina, roçada, poda de árvores e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;*

*b) asseio de logradouros, instalações e equipamentos públicos;*

*c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;*

*d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e*

*e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos públicos de acesso aberto à comunidade.*

*Parágrafo único. O sistema público de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelo conjunto de infraestruturas, obras civis, materiais, máquinas, equipamentos, veículos e demais componentes, destinado à coleta, transbordo, transporte, triagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos resíduos caracterizados neste artigo, sob a responsabilidade do Poder Público.*

*Art.13 A gestão dos serviços públicos de manejo dos resíduos sólidos observará também as seguintes diretrizes:*

*I- adoção do manejo planejado, integrado e diferenciado dos resíduos sólidos urbanos, com ênfase na utilização de tecnologias limpas, visando promover a saúde pública e prevenir a poluição das águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar;*

*II- Incentivo e promoção:*

a) da não-geração, redução, separação dos resíduos na fonte geradora para as coletas seletivas, reutilização, reciclagem, inclusive por compostagem, e aproveitamento energético do biogás, objetivando a utilização adequada dos recursos naturais e a sustentabilidade ambiental e econômica;

b) da inserção social dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações de gestão, mediante apoio à sua organização em associações ou cooperativas de trabalho e prioridade na contratação destas para a prestação dos serviços de coleta, processamento e comercialização desses materiais;

c) da recuperação de áreas degradadas ou contaminadas devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos;

d) da adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços geradores de resíduos;

e) das ações de criação e fortalecimento de mercados locais de comercialização ou consumo de materiais reutilizáveis, recicláveis ou reciclados;

III- promoção de ações de educação sanitária e ambiental, especialmente dirigidas para:

a) a difusão das informações necessárias à correta utilização dos serviços, especialmente os dias, os horários das coletas e as regras para embalagem e apresentação dos resíduos a serem coletados;

b) a adoção de hábitos higiênicos relacionados ao manejo adequado dos resíduos sólidos;

c) a orientação para o consumo preferencial de produtos originados de materiais reutilizáveis ou recicláveis; e

d) a disseminação de informações sobre as questões ambientais relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos e sobre os procedimentos para evitar desperdícios.

§1º É vedada a interrupção de serviço de coleta em decorrência de inadimplência do usuário residencial, sem prejuízo das ações de cobrança administrativa ou judicial, exigindo-se a comunicação prévia quando alteradas as condições de sua prestação.

§2º O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá conter prescrições para manejo dos resíduos sólidos urbanos referidos no art. 12, bem como dos resíduos originários de construção e demolição, dos serviços de saúde e demais

*resíduos de responsabilidade dos geradores, observadas as normas da Lei federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.*

*Art.15- A gestão dos serviços públicos de manejo das águas pluviais observará também as seguintes diretrizes:*

.....

*e) a inibição de lançamentos ou deposição de resíduos sólidos de qualquer natureza, inclusive por assoreamento, no sistema público de manejo de águas pluviais;*

*Art.19- Fica instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB -, instrumento de planejamento que tem por objetivos:*

*§ 1º O PMSB deverá abranger os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, podendo o Executivo Municipal, a seu critério, elaborar planos específicos para um ou mais desses serviços, desde que sejam posteriormente compatibilizados e consolidados no PMSB.*

*Art. 30- Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são prestados diretamente pelo poder público municipal competindo-lhe o exercício de todas as atividades indicadas no art. 12 desta Lei, conforme os regulamentos de sua organização e funcionamento e o disposto no §2º do art. 27 desta Lei.*

#### *Subseção II*

#### *Dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos*

*Art.40- Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos serão remunerados mediante a cobrança de:*

*I- taxas, que terão como fato gerador a utilização efetiva ou potencial dos serviços convencionais de coleta domiciliar, inclusive transporte e transbordo, e de tratamento e disposição final de resíduos domésticos ou equiparados postos à disposição pelo Poder Público Municipal;*

*II- tarifas ou preços públicos específicos, pela prestação mediante contrato de serviços especiais de coleta, inclusive transporte e transbordo, e de tratamento e disposição final de resíduos domésticos ou equiparados e de resíduos especiais;*

*III- preços públicos específicos, pela prestação de outros serviços de manejo de resíduos sólidos e serviços de limpeza de logradouros públicos em eventos de responsabilidade privada, quando contratados com o prestador público.*

*§1º A remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá considerar a adequada destinação dos resíduos coletados e poderá considerar:*

*I- o nível de renda da população da área atendida;*

*II- as características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;*

*III- o peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; e*

*IV- mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos, à coleta seletiva, reutilização e reciclagem, inclusive por compostagem, e ao aproveitamento energético do biogás.*

*§2º Os serviços regulares de coleta seletiva de materiais recicláveis ou reaproveitáveis serão subsidiados e não serão cobrados para os usuários que aderirem a programas específicos instituídos pelo Município para este fim, na forma do disposto em regulamento e nas normas técnicas específicas de regulação.*

## **CAPÍTULO VIII**

### **DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES**

*Art.60- Sem prejuízo das demais disposições desta Lei e das normas de posturas pertinentes, as seguintes ocorrências constituem infrações dos usuários efetivos ou potenciais dos serviços:*

*VI- disposição de recipientes de resíduos sólidos domiciliares para coleta no passeio, na via pública ou em qualquer outro local destinado à coleta fora dos dias e horários estabelecidos;*

*VII- disposição de resíduos sólidos de qualquer espécie, acondicionados ou não, em qualquer local não autorizado, particularmente, via pública, terrenos públicos ou privados, cursos d'água, áreas de várzea, poços e cacimbas, mananciais e respectivas áreas de drenagem;*

*IX- incineração a céu aberto, de forma sistemática, de resíduos domésticos ou de outras origens em qualquer local público ou privado urbano, inclusive no próprio terreno, ou a adoção da incineração como forma de destinação final dos resíduos através de dispositivos não licenciados pelo órgão ambiental;*

No mais, o município possui contrato com a ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE ALVORADA DE MINAS – ASCAMINAS, cujo objeto é a prestação dos serviços de coleta, beneficiamento primário e comercialização de materiais recicláveis e reutilizáveis no Município de Alvorada de Minas, bem como serviços de Educação Ambiental e Mobilização Social para a coleta seletiva.

### **16.2.1.2 Conceição do Mato Dentro**

A legislação municipal referente à Gestão de Resíduos é instrumento fundamental para a proposição e execução dos planos que melhor traduzam Conceição do Mato Dentro: uma adequada gestão de resíduos no município e abrange leis tais como o Plano Diretor, Código de Posturas, Regulamento de Limpeza Urbana e outras leis específicas.

As informações levantadas sobre a legislação municipal de Conceição do Mato Dentro, estão alinhadas com as preocupações na temática de Gestão de Resíduos Sólidos. A seguir é apresentada a listagem da legislação municipal identificada:

**A Lei Complementar nº 15/2002**, institui o Código de Obras do município de Conceição do Mato Dentro. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 83. As edificações comerciais e de serviços serão dotadas de instalações de prevenção contra incêndio e para o adequado recolhimento de resíduos gerados.*

*Art. 90. As edificações industriais, além das exigências deste Código referentes às edificações em geral, deverão atender ainda às seguintes:*

*IV - Ser dotadas de instalações adequadas para o recolhimento dos resíduos gerados;*

**A Lei nº 2119 de 2015**, que institui a Política Municipal de Meio Ambiente, que trata das infrações ambientais relacionadas a gestão inadequada de resíduos sólidos em seu TÍTULO X. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 1º Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:*

*III - Poluição: todo e qualquer tipo de alteração no meio ambiente, decorrente da introdução, pelo homem, de substâncias ou energia, de forma a danificar ou prejudicar suas características originais. A poluição é resultante de atividades que, direta ou indiretamente: e) lancem efluentes ou resíduos em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.*

*VIII - Contaminação: presença de microorganismos patogênicos, substâncias químicas e/ou resíduos no meio ambiente, em concentração nociva ao ser humano, suficiente para alterar suas propriedades, de forma a oferecer riscos à saúde.*

*Art. 11. A Política Ambiental Municipal visará:*

*XVII. Promover a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos;*

*Art. 17 - São atribuições do Órgão Municipal de Meio Ambiente, além das demais estabelecidas em outras leis:*

*XXVIII - Promover a gestão integrada dos resíduos sólidos, líquidos, pastosos e gasosos, sem prejuízo da competência de outros órgãos municipais;*

*Art. 34. São Instrumentos da Política Ambiental Municipal:*

*II - O planejamento realizado nos planos Diretor Urbano, Ambiental, Viário, de Saúde, de Drenagem Urbana, de Arborização Urbana, dos recursos hídricos, plano de gerenciamento de resíduos sólidos, da construção civil, dos serviços de saúde, etc,*

*Art. 75. Constitui infração gravíssima a disposição direta de poluentes e resíduos sólidos, líquidos ou pastosos de qualquer natureza em corpos d'água lótico ou lântico, permanente ou intermitente, naturais ou artificiais, superficiais ou subterrâneos, em regiões de nascentes ou em poços e perfurações ativas, particulares ou público, abandonados ou mesmo secos*

## **TÍTULO X**

### **DO GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

*Art. 81. Os procedimentos de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de qualquer natureza, no Município de Conceição do Mato Dentro, serão realizados levando em consideração o plano de gerenciamento integrado, com a priorização de critérios que levem, pela ordem, a evitar, minimizar, reutilizar, reciclar, tratar, transportar e, por fim, dispor adequadamente os resíduos gerados.*

*Parágrafo único. As normas referentes à coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de qualquer natureza serão baixadas por Decreto.*

*Art. 82. Constitui infração gravíssima a disposição final, em todo o território municipal de:*

*I - resíduos químicos, biológicos ou de organismos geneticamente modificados cujo princípio, formulação, concentração, agente químico ou modificação genética não tenham sido autorizados no país de origem ou no território nacional;*

*II - resíduos químicos, biológicos ou de organismos geneticamente modificados cujo princípio ativo, toxicidade ou características de patogenicidade não tenham sido eliminados por tratamento prévio, tecnicamente seguro, cientificamente comprovado e devidamente licenciado pela autoridade competente;*

*III - resíduos de qualquer natureza que tenham sido comprovados, por autoridade ambiental ou sanitária brasileira, como expressamente nocivos ao meio ambiente ou à saúde pública, e para os quais não haja método científico seguro e eficaz de eliminação do risco que representem;*

*IV - resíduos derivados da utilização da energia nuclear, ou que tenham sido categorizados como radioativos, que tenham sido originados em outro município, estado ou país.*

*Art. 83. Constitui-se em infração ambiental leve:*

*I – Dispor resíduos de qualquer natureza e em qualquer quantidade e/ou concentração, inertes, orgânicos ou não, nos logradouros públicos, praças,*

*parques e jardins, ao longo de vias urbanas e rurais, terrenos baldios, erosões e outros locais não autorizados ou licenciados pelo órgão competente;*

*II - Deixar, em qualquer quantidade, o proprietário de animal de estimação doméstico ou de tração, resíduo de fezes em praças, parques e jardins;*

*III - Colocar nas vias urbanas ou rurais, à espera do recolhimento, resíduo considerado inadequado para a coleta pública por seu volume, peso, quantidade, qualidade, tamanho ou fora do horário determinado pelo órgão competente;*

*IV - Colocar nas vias urbanas ou rurais, à espera do recolhimento, resíduo do tipo domiciliar embalado inadequadamente, fora do horário e/ou dia determinado pelo órgão competente;*

*V - Realizar a triagem de resíduo reciclável nos logradouros públicos, praças, parques e jardins e ao longo de vias urbanas e rurais ou em local não autorizado ou licenciado, em desacordo com regulamento do órgão ambiental competente;*

*VI - Derramar nas vias urbanas e rurais, matéria sólida, líquida ou pastosa;*

*VII - Depositar, lançar ou atirar, nos passeios, vias ou logradouros públicos, papéis, invólucros, embalagens, ou qualquer tipo de resíduo;*

*VIII - Reparar ou prestar assistência em veículos ou qualquer tipo de equipamento em vias ou logradouros públicos, salvo em emergências;*

*IX - Fazer varredura do interior de prédios, terrenos ou calçadas, para as vias ou logradouros públicos;*

*X - Permitir o vazamento de lixiviado para o passeio público e vias urbanas;*

*XI - A mistura de resíduos considerados perigosos com resíduos sólidos domiciliares;*

*XII - A queima de qualquer tipo de material orgânico ou não e de resíduos sólidos, líquidos ou pastosos a céu aberto ou em instalações não licenciadas pelo órgão ambiental competente.*

A **Lei nº 2.247 de 2019**, altera a lei nº 2119 que institui a Política Municipal de Meio Ambiente. No que concerne a temática de resíduos, vale ressaltar as alterações referente às infrações e multas.

A **Lei nº 2191 de 2017**, institui o Plano Municipal de Saneamento Básico que contempla o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 2º O PMSB é o principal instrumento de planejamento e gestão dos serviços de saneamento básico no Município, estabelecendo, dentre outros, a definição das prioridades de investimento, as metas e a forma de verificação de resultados afetos aos planos a ele vinculados.*

*§ 1º Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:*

*(...)*

*III - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo,*

*tratamento e destino final dos resíduos sólidos urbanos (doméstico e originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas);*

*Art. 7º Os programas, projetos e ações, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de água pluviais urbanas constituem os instrumentos básicos da gestão dos serviços, devendo sua execução pautar-se nos princípios e diretrizes contidos nesta Lei.*

O Art.196 do Plano Diretor, assim dispõe:

*Art. 196. O Poder Público, o setor empresarial e a coletividade possuem responsabilidade compartilhada sobre o gerenciamento de resíduos sólidos.*

*§ 1º O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta, conforme definição do poder público municipal.*

*§ 2º Estão sujeitas à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos todas as atividades geradoras de resíduos sólidos, não classificados como resíduos sólidos domiciliares ou de limpeza urbana, nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.*

*§ 3º O recolhimento, transporte e destinação final dos resíduos industriais, da construção civil, agrossilvopastoris, e demais atividades econômicas geradoras de resíduos serão de responsabilidade do empreendedor, observando-se as legislações federais, estaduais e municipais vigentes.*

O Código Tributário, Lei Complementar nº 92/2016 trata do pagamento pelo serviço de coleta de lixo junto ao IPTU:

#### *Seção II*

#### *TAXA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS*

*Art. 215. A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos - TCR tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição diretamente pelo Município ou através de concessionários.*

*Parágrafo único. Não estão contidos nos serviços de coleta domiciliar de lixo as remoções de resíduos e detritos industriais, galhos de árvores, retiradas de entulhos, quando realizadas em horário especial por solicitação do interessado.*

*Art. 216. Contribuinte da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos é o proprietário, o titular do domínio útil ou o possuidor a qualquer título do imóvel edificado ou não, localizado em logradouro beneficiado pelo serviço que constitui fato gerador da TCR.*

*Art. 217. A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos será calculada de conformidade com a Tabela II do Anexo I desta Lei, e será lançada anualmente e notificada juntamente com o IPTU, e exigida na forma e prazos regulamentares.*

#### *TABELA II - TAXA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS POR ANO:*

##### *1.1 - EDIFICADOS DE USO RESIDENCIAL*

*1.1.1 - até 60 m<sup>2</sup> 3UPF*

*1.1.2 - de 60 até 100 m<sup>2</sup> 6 UPF*



1.1.3 - acima de 100 m<sup>2</sup> 9 UPF

1.2 - EDIFICADOS DE USO NÃO RESIDENCIAL

1.2.1 - até 60 m<sup>2</sup> .3 UPF

1.2.2 - acima de 60 até 100 m<sup>2</sup> 6 UPF

1.2.3 - acima de 100 até 200 m<sup>2</sup> 9UPF

1.2.4 - acima de 200 m<sup>2</sup>. 15 UPF

A **Lei Ordinária 1707 de 2002**, trata das Isenções de IPTU. Ela é anterior ao Código Tributário, sendo, portanto, necessário estudo jurídico aprofundado, se a mesma isenção pode ser aplicável à taxa de coleta de resíduos.

A **Lei Complementar nº 073/2013** que trata da estrutura orgânica, com a locação dos departamentos de limpeza urbana, água e esgoto, que divide o saneamento e conseqüentemente os profissionais que trabalham com resíduos entre as diferentes secretarias Meio Ambiente, Infraestrutura e Desenvolvimento Social. São relevantes as seguintes disposições:

#### SEÇÃO IV

##### DEPARTAMENTO DE APOIO OPERACIONAL

*Art. 80. Ao Departamento de Apoio Operacional compete:*

*VII - promover, orientar e controlar a destinação final de resíduos sólidos de saúde;*

#### CAPÍTULO IX

##### SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE

*Art. 81. À Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte compete:*

*X – efetuar a coleta regular, extraordinária e especial de lixo domiciliar, público e resíduos sólidos especiais;*

#### SEÇÃO III

##### DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA

*Art. 102. Ao Departamento de Limpeza Urbana compete:*

*I – coordenar a execução dos serviços de limpeza pública;*

*II – executar a fiscalização das instalações e o funcionamento de quaisquer equipamentos ou sistemas, públicos ou particulares, relativos ao lixo;*

*III - coordenar, acompanhar e controlar a coleta regular e extraordinária de lixo domiciliar, hospitalar, público e resíduos sólidos especiais;*

*IV - coordenar, acompanhar e controlar o transporte do lixo coletado até os locais de destino final;*

*V - planejar, coordenar e controlar as atividades relativas ao aterro sanitário;*

*VI - fiscalizar os serviços de remoção de entulho;*

*VII - regulamentar e fiscalizar a instalação e o funcionamento de quaisquer equipamentos ou sistemas, públicos ou particulares, relativos ao lixo;*

*VIII - gerenciar a política de coleta regular, extraordinária e especial de lixo domiciliar, hospitalar, público e resíduos sólidos especiais;*

*IX - estabelecer a política de coleta seletiva de lixo;*

*X - gerenciar as atividades relativas ao aterro sanitário;*

*XI - gerenciar a varrição, capina e roçada das áreas públicas;*

*XII - observar para que sejam realizados: coleta de lixo, varrição de vias públicas, capina, raspagem, pintura de guias e sarjetas, limpeza de locais de feiras livres, limpeza de bocas de lobo, coleta seletiva, coleta de resíduos de serviços de saúde, coletas especiais (bota-fora), coleta de entulhos, limpeza de logradouros públicos, operação de sistemas de transbordo de lixo, operação de sistemas de tratamento de lixo, operação de aterros sanitários;*

*XIII - executar outras atividades correlatas.*

O **Decreto 056 de 2021**, delega poderes ao secretário de infraestrutura sobre o departamento de limpeza urbana.

No mais, o município possui contrato vigente com Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Conceição do Mato Dentro/MG, por meio do CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS Nº 152/2020, PROCESSO Nº 046/2020, DISPENSA Nº 017/2020, cujo objeto é a realização de serviços de coleta, triagem de resíduos sólidos no Centro Urbano e Gestão Compartilhada da UTC - Usina de Triagem e Compostagem.

### **16.2.1.3 Dom Joaquim:**

As informações levantadas sobre a legislação municipal de Dom Joaquim, alinhadas com as preocupações na temática de Gestão de Resíduos Sólidos, incluem Código de Posturas e o Código Tributário.

Há informações sobre a proposição do Plano Diretor, mas não foi identificada a proposta e aprovação desse Plano pela Câmara Municipal.

Assim, de acordo com o levantamento realizado, seguem as legislações pertinentes e suas disposições:

*Lei Orgânica Municipal:*

*Art. 23. Os serviços públicos constituem dever do Município.*

*§1º Constituem serviços municipais, entre outros:*

*I - administrar o serviço funerário e os cemitérios públicos;*

*II - administrar a coleta, a reciclagem, o tratamento e o destino do lixo;*

*III - efetuar a limpeza das vias e logradouros públicos.*

*Art. 125. O Poder Público adotará política pública visando o estudo, planejamento e execução de processos eficazes de tratamento do lixo urbano, desde a coleta até o destino final.*

*Parágrafo único. A política de que trata o caput visará, dentre outros objetivos:*

*I - a coleta de lixo seletiva;*

*II - reintroduzir, quando possível, os resíduos no ciclo do sistema ecológico;*

*III - amenizar o impacto ambiental.*

*Art. 151. A lei que disciplinar a ocupação e o uso do solo será elaborada de forma a garantir a compatibilidade entre as atividades admitidas em determinada parte do território municipal com as diretrizes de comodidade, salubridade e tranquilidade.*

*§1º A ocupação do solo deverá ser estabelecida:*

*I - em conformidade com as diretrizes da política municipal pertinente a limpeza pública e coleta, tratamento e destinação final do lixo;*

A **Lei Municipal nº 709/2000**, de 04 de janeiro de 2000, institui o **Código de Posturas de Dom Joaquim** e dá outras providências. Constam 174 artigos que abordam de forma ampla os diversos capítulos previstos num documento dessa natureza, contemplando a realidade do município naquela data. Para a gestão de resíduos ressalta a responsabilidade dos moradores na limpeza pública e define penalidades, mas não define condições que apoiem um programa de coleta de RS. São relevantes as seguintes disposições:

*Art. 28º - Os moradores são responsáveis pela limpeza do passeio e sarjeta fronteiriças à sua residência.*

*§ 1º - A lavagem ou varredura do passeio e sarjeta deverá ser efetuado em hora conveniente e de pouco trânsito.*

*§ 2º - É absolutamente proibido, em qualquer caso, varrer lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos dos logradouros públicos.*

*Art. 37º - Os proprietários ou inquilinos são obrigados a conservar em perfeito estado de asseio os seus quintais, pátios, prédios e terrenos.*

*Parágrafo único - não é permitida a existência de terrenos cobertos de mato, pantanoso ou servindo de depósito de lixo dentro dos limites da cidade, vilas e povoados.*

*Art. 39º - O lixo das habitações será recolhido em vasilhas apropriadas, providas de tampas, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.*

*Parágrafo único - Não serão consideradas como lixo os resíduos de fabricas e oficinas, ou restos de materiais de construção, os entulhos provenientes de demolições, as matérias excrementícias e restos de forragem das cocheiras e estábulos, as palhas e outros resíduos das casas comerciais, bem como terra, folha e galhos dos jardins e quintais particulares, os quais serão removidos à custa dos respectivos inquilinos ou proprietários.*

*Art. 40º - As casas de apartamentos e prédios de habitação coletiva deverão ser dotados de instalação incineradora e coletora de lixo, esta convenientemente disposta, perfeitamente vedada e dotada de dispositivo para limpeza e lavagem.*

*Art. 42º - As chaminés de qualquer espécie de fogões de casas particulares, de restaurantes, pensões, hotéis e de estabelecimentos comerciais e industriais de qualquer natureza, terão altura suficiente para que a fumaça, a fuligem ou outros resíduos que possam expelir não incomodem os vizinhos.*

*Parágrafo único - Em casos especiais, a critério da Prefeitura, as chaminés poderão ser substituídas por aparelhamento eficiente que produza idêntico efeito.*

O Código Tributário – Lei 708/1999 de 31 de dezembro de 1999, consolida a legislação Tributária Municipal. Define taxas diferenciadas para IPTU, ITBI e Fiscalização Sanitária. No caso do IPTU inclui Taxa de Limpeza Pública, diferenciada em função das características de localização e tamanho do imóvel.

No mais, o município possui contrato vigente com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Dom Joaquim (ASCADOM), cujo objeto é a prestação dos serviços de coleta, processamento e comercialização de materiais recicláveis e reutilizáveis do município, bem como serviços de Educação Ambiental e

Mobilização Social para a Coleta Seletiva na área urbana, nos moldes definidos no Anexo I.

### **16.2.2 Da mudança do COREMESP para o CIMME**

Os municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim, organizaram-se a partir de 2013, criando a pessoa jurídica pública denominada Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável do Médio Espinhaço - COREMESP, CNPJ Nº 20.149.133/0001-31, para gestão de resíduos sólidos, saneamento básico, recursos hídricos e planejamento urbano.

Em 2014, por incentivo da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional de Política Urbana - SEDRU, foi também instituído o Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Médio Espinhaço - CIMME, CNPJ Nº 21.345.989/0001-45, integrado pelos municípios referidos e ainda pelos municípios de Congonhas do Norte, Ferros, Morro do Pilar, Passabém, Santana do Riacho, Santo Antônio do Rio Abaixo e Serro, de caráter Multifinalitário. Sua área de atuação contempla não só a gestão de resíduos sólidos, mas, também, saneamento básico, meio ambiente, recursos hídricos, planejamento urbano, iluminação pública, segurança alimentar, educação, habitação de interesse social, infraestrutura urbana, turismo, cultura e mobilidade urbana.

Ambos, portanto, coexistiam no mesmo território, sendo que o COREMESP em inatividade e o CIMME trabalhando pautas emergenciais, de cunho regional.

Como é do conhecimento geral, com base na autorização normativa presente no art. 13 da Lei 11.107/05, Lei de Consórcios Públicos, a gestão associada formalizada através de contrato de programa pode ser celebrada pelos entes. Tais contratos podem ser celebrados por todos ou por parte dos municípios, de acordo com a demanda e interesse de atuação cooperada.

Assim, na modelagem que se propôs, os municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim formalizaram contrato de programa entre si para gestão de resíduos sólidos, no âmbito do CIMME, que já atuava e atua em outros segmentos do seu objeto, tais como, iluminação pública e recursos hídricos. Argumentou-se pela desnecessidade de integrarem, ao mesmo tempo, os dois consórcios, o que se apresentava contrário aos princípios da eficiência e economicidade.

O Ministério Público da Comarca foi comunicado da assunção pelo CIMME dos compromissos formalizados pelo COREMESP, em prol da gestão sustentável do Aterro

Sanitário Intermunicipal que, após alguns anos, poderá vir a atender também os demais municípios da região, já pertencentes ao CIMME.

Formalizou-se, posteriormente, a substituição da pessoa jurídica junto ao órgão de licenciamento do projeto do Aterro Sanitário, bem como, em toda a documentação já formalizada pelo COREMESP, perante o Ministério Público Estadual e Prefeituras e imediata elaboração do contrato de programa supracitado, via CIMME.

Juridicamente, a extinção de uma entidade deve seguir sua forma de criação. Em que pese a situação de INAPTA do COREMESP, é de entendimento que sua extinção se deu através da revogação tácita, pois as leis de criação do CIMME nos municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Dom Joaquim, são posteriores às leis que criaram o antigo COREMESP, bem como, o objeto daquele integra todo o objeto deste e é mais amplo.

Foi informado que o Município de Conceição do Mato Dentro ficou depositário da documentação do COREMESP.

Por meio de relatório fornecido pelo secretário executivo do Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Médio Espinhaço - CIMME, Sr. Jonas Magalhães Saldanha Rajão Costa e de sua assessora jurídica, Sra. Hilda Raquel Fernandes Cintra, a decisão sobre a extinção do COREMESP se deu com fulcro no fortalecimento institucional do CIMME para a economicidade dos procedimentos necessários à gestão dos resíduos sólidos dos citados municípios.

Foi informado ainda, que será providenciada a extinção formal do COREMESP junto à Receita Federal, no mais breve tempo, para evitar os ônus decorrentes de sua inatividade.

## **ESTUDOS ECONÔMICOS E O POTENCIAL DE GANHOS DIRETOS E INDIRETOS NA GESTÃO ADEQUADA DE RESÍDUOS**

## 17 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS MUNICÍPIOS - ASPECTOS ECONÔMICOS

No Brasil, dados da ABRELPE (2020) apontam que mais de 92% dos RSU são coletados, mas o grande desafio ainda continua sendo a separação dos diversos tipos de resíduos sólidos na fonte, envio dos materiais recicláveis para reinserção no ciclo produtivo e disposição adequada dos rejeitos.

Com relação aos aspectos econômicos, além dos gastos da prefeitura com o gerenciamento dos resíduos deve-se considerar os ganhos de uma gestão adequada de resíduos, ambientais, sociais e econômicos da coletividade.

Dentre os benefícios indiretos da coleta seletiva estão questões como redução de riscos de multas para o município, uma vez que a PNRS (Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010) proíbe os municípios de dispor em aterros sanitários qualquer tipo de resíduo que seja passível, técnica e economicamente viável, de reciclagem ou reutilização.

Benefícios diretos e indiretos devem também ser considerados no cumprimento da Lei nº 12.305/2010 no que se refere à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Desta forma, o município de conceição do Mato Dentro deve implantar os critérios técnicos da gestão de resíduos de cada tipo de gerador definidos no código tributário. No caso de Alvorada de Minas e Dom Joaquim os municípios devem definir a partir de critérios técnicos a gestão de resíduos de cada tipo de gerador, neste caso especialmente se referindo a empresas, definindo-se pela cobrança em vista de volumes e caracterização dos resíduos coletados, podendo em vista das características não realizar a coleta, sendo a responsabilidade de gerenciamento dos resíduos do empreendedor.

O município de Alvorada de Minas não possui uma taxa específica para custear o serviço de coleta, transporte e destinação final dos RSU, portanto os cidadãos e empresas não pagam efetivamente pela coleta de resíduos, independentemente do volume de resíduos que geram.

Não foi identificado, em Conceição do Mato Dentro, um padrão para a taxa de coleta de lixo residencial. Segundo informações da prefeitura, o Código Tributário do município prevê variação no valor da taxa de acordo com a área construída do imóvel, podendo variar de R\$ 86,73 a R\$ 260,19 para uso residencial e de R\$ 86,73 a R\$ 433,65 para não residencial. Há necessidade de estabelecer taxa de cobrança diferenciada para



grandes geradores de resíduos no município, evitando o município arcar com a diferença dos custos de destinação uma vez que a PNRS dispõe sobre a auto sustentabilidade do sistema de gestão e gerenciamento dos RSU.

A Secretaria de Fazenda de Conceição do Mato Dentro informou que no ano de 2021 (até o fechamento do mês de outubro) a receita com a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos foi de R\$38.654,28.

No ano de 2020 foram emitidas 3448 guias de IPTU e a tendência é aumentar a contribuição uma vez que o município está revisando o cadastro imobiliário.

## **17.1 RECEITAS E DESPESAS DA GESTÃO DE RESÍDUOS**

### **17.1.1 Alvorada de Minas**

As receitas são basicamente o montante que o município recebe pela gestão e gerenciamento dos RSU, incluindo taxas de cobrança, multas e ICMS Ecológico; e despesas os recursos dispendidos com todas as atividades realizadas, desde setores administrativos, coleta seletiva e convencional, transporte, tratamento, destinação final, direta ou indiretamente com terceirização de serviços.

O município recebe recursos provenientes do ICMS ecológico em função da Usina de Triagem e Compostagem (UTC) desde o ano de 2018 e também da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), desde 2017.

De acordo com dados disponibilizados pela Fundação João Pinheiro, Alvorada de Minas arrecadou no primeiro trimestre de 2021 a quantia de R\$ 60.392,78 referente ao ICMS Ecológico pelo subcritério Saneamento.

### **17.1.2 Conceição do Mato Dentro**

As receitas são basicamente o montante que o município recebe pela gestão e gerenciamento dos RSU, incluindo taxas de cobrança (taxa de coleta de resíduos), multas e ICMS Ecológico; e despesas os recursos dispendidos com todas as atividades realizadas, desde setores administrativos, coleta seletiva e convencional, transporte, tratamento, destinação final, direta ou indiretamente com terceirização de serviços.

### **17.1.3 Dom Joaquim**

As receitas são basicamente o montante que o município recebe pela gestão e gerenciamento dos RSU, incluindo taxas de cobrança, multas e ICMS Ecológico; e despesas os recursos dispendidos com todas as atividades realizadas, desde setores administrativos, coleta seletiva e convencional, transporte, tratamento, destinação final, direta ou indiretamente com terceirização de serviços.

O município de Dom Joaquim recebe recursos provenientes do ICMS ecológico em função da operação da UTC desde o ano de 2014. De acordo com dados disponibilizados pela Fundação João Pinheiro, o município arrecadou no primeiro trimestre de 2021 a quantia de R\$27.952,48 referente ao ICMS Ecológico pelo subcritério Saneamento.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o serviço de coleta de resíduos do município é custeado com a arrecadação do IPTU, porém não existe uma taxa específica com esta finalidade na composição do imposto. Nesse sentido, cidadãos e empreendimentos comerciais não pagam efetivamente pela coleta de RSU em seus domicílios e estabelecimentos, independentemente do volume de resíduos que geram, o que pode tornar a prestação do serviço insustentável do ponto de vista econômico.

## **17.2 CUSTOS DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOS MUNICÍPIOS**

É preciso conhecer e avaliar esse custo tanto para buscar aprimoramentos no processo quanto para mobilizar a população sobre a necessidade de remunerar esse serviço. Os gastos diretos e indiretos em função de práticas incorretas de gerenciamento do lixo urbano surgem em forma de contaminação do solo e das águas, proliferação de vetores e disseminação de doenças, onerando o sistema de atendimento à saúde, morbidade e redução de horas trabalhadas.

A Lei da PNRS, no seu artigo 19, inciso XIII prevê que a municipalidade deverá dispor de sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Assim, para o avanço na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos é necessário o levantamento criterioso dos custos do processo, que envolvem os valores de

coleta seletiva e convencional, transporte, tratamento, destinação, inclusive a disposição final, bem como os da administração, gerenciamento e sistemas de controle.

### 17.2.1 Alvorada de Minas

O município não possui sistema de monitoramento e controle da gestão de resíduos sólidos urbanos, mas existe a estimativa de geração na ordem de 24 toneladas por mês, sendo 22,5 toneladas de resíduos convencionais e 1,5 toneladas de resíduos potencialmente recicláveis. Essa estimativa é feita com base na capacidade do caminhão e na frequência de coleta de resíduos no município, resultando em 0,35 Kg/hab.dia. Não foram encontrados também levantamento de custos com as atividades de coleta e aterramento de RSU.

Na Tabela 10 são apresentadas as despesas para o município, incluindo as despesas administrativas, com pessoal, serviços de varrição, transporte de RSU e despesas com a disposição final.

Tabela 10 - Despesas da Gestão e Gerenciamento de RSU em AM

<b>CUSTOS GESTÃO DE RESÍDUOS</b>				
<b>Despesas com Pessoal Administrativo</b>				
Descrição	Quantidade	Custos (R\$)		
		Unitário	Mensal	Anual
Planejamento e gestão	2	5.000,00	10.000,00	120.000,00
<b>Despesas com Pessoal Coleta e Disposição</b>				
Coleta RSU	4			
Disposição final				
Coleta de entulho e poda				
Varrição de Vias Públicas				
Capina de Vias e Distritos				
Operacional coleta e limpeza urbana	4	2.000,00	8.000,00	96.000,00
<b>Coleta de varrição ou varredura</b>				
Limpeza de praças				
Garis				
<b>Acondicionamento vias públicas</b>				
Coleta (PEV)	4			
<b>Coleta Regular/convencional -</b>				
Caminhão basculante (CS e	1			
<b>Coleta Especial -</b>				
Retroescavadeira	1			
Caminhão basculante	1			
Subtotal Coleta Especial				
<b>Coleta e tratamento RSS</b>				
Coleta RSS	77 Kg/mês			

Tratamento				
<b>Coleta de espaços públicos (feiras)</b>				
Coleta resíduos de feiras.				
<b>Coleta Seletiva – ASCAMINAS</b>				
Contrato ASCAMINAS	6 associados		9.946,74	119.360,88
Caminhão prefeitura	1			
Subtotal ASCAMINAS	10 t/mês			119.360,88
<b>Gestão da UTC</b>				
Despesas (energia e vigilância)				
Prensas				
Balança				
EPI				
<b>Destinação Final</b>				
Disposição Final				
Recobrimento e compactação de RSU	24 T/mês			
Tratamento do passivo / encerramento				
Subtotal Destinação Final				
<b>Destinação RCCV</b>				
Coleta RCCV				
Caminhão caçamba				
Pá carregadeira				
Motorista				
Operador de máquina				
Coletores				
Destinação RCCV				
<b>Resíduos especiais</b>				
Resíduos de Transportes				
Resíduos Saneamento				
Resíduos Industriais				
Resíduos de Mineração				
Resíduos Agrosilvipastoris				
Subtotal Resíduos Especiais				
<b>Custo Total</b>			<b>27.946,74</b>	<b>335.360,88</b>

Fonte: IRR

Ressalta-se que o quadro acima apresenta as despesas considerando a gestão atual dos resíduos, não considerando a disposição final adequada dos resíduos a ser implantada em suas diversas faces, principalmente a destinação para o aterro sanitário do consórcio intermunicipal.

Portanto, o “Custo total” mensal de R\$27.946,74 da gestão do resíduo no município pode está subestimado, em vista de gastos não conhecidos ou não identificados no município, além dos gastos ainda não realizados que em algum momento serão, como os gastos com o tratamento das áreas de aterramento irregular.

A disposição final de resíduos em Alvorada de Minas ocorre em aterro controlado distante cerca de 5 km do centro urbano do município, em terreno da prefeitura localizado na zona rural, ocupando área de um hectare, operado em conjunto pelas secretarias de Meio Ambiente e de Obras, sendo a primeira responsável pela coleta, transporte e disposição dos RSU e a segunda pelas atividades de compactação e recobrimento dos resíduos nas valas, bem como pela disponibilização do maquinário necessário para essas operações. Segundo a prefeitura, o município não possui projeto para recuperação ambiental da área após a sua desativação.

O projeto do aterro sanitário foi aprovado em 2020, mesmo ano do licenciamento ambiental concomitante junto ao órgão ambiental estadual (Certificado LP + LI + LO Nº 327).

### 17.2.2 Conceição do Mato Dentro

Conceição do Mato Dentro terceiriza, desde 2014, 100% do serviço de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos urbanos no município. O contrato com a empresa prestadora de serviço prevê um custo mensal de coleta de resíduos sólidos, na sede e nos distritos, de R\$ 52.743,84. Considerando o contrato com a empresa que realiza a operação do aterro controlado, a um custo mensal de R\$37.722,74, tem-se um custo total mensal de R\$90.466,08.

A coleta de resíduos no município é estimada em 350 toneladas por mês, considerando 14 t/dia em 25 dias/mês de coleta. O custo médio de coleta e disposição final no município é estimado em R\$ 258,48 por tonelada/mês. Considerando somente o custo de coleta de RSU, o município apresenta valor médio estimado em de R\$150,70, abaixo da média praticada no Território do Saneamento do Rio Doce no valor de R\$ 195,55 (PESB, 2021). Vale ressaltar que as características do município, como a quantidade de distritos e a distância deles em relação à sede, podem interferir nos custos de coleta dos resíduos.

Na Tabela 11 são apresentadas as despesas para o município, incluindo as despesas administrativas, com pessoal, serviços de varrição, transporte de RSU e despesas com a disposição final.

Tabela 11 - Despesas da Gestão e Gerenciamento de RSU em Conceição do Mato Dentro

<b>CUSTOS GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RSU</b>					
Profissional	Quantidade	Custo (R\$)			Responsabilidade
		Unitário	Mensal	Anual	
<b>Despesas com Pessoal / Administrativo</b>					
Eng. Sanitarista – SMIT	1	16.139,42	16.139,42	193.673,04	Prefeitura
Diretor de limpeza urbana – SMIT	1	3.112,85	3.112,85	37.354,20	Prefeitura
Mobilizadora social - Coleta	1	3.112,85	3.112,85	37.354,20	Prefeitura
Profissionais Objetiva - Grupo Projeta Engenharia	2	3.619,36	7.238,72	86.864,64	Projeta Engenharia
Subtotal	5		29.603,84	355.246,08	
<b>Pessoal Empresa SUMA Brasil</b>					SUMA Brasil
Operacional - coleta e limpeza urbana	55	2.701,58	14.586,90	1.783.042,80	SUMA Brasil
<b>Coleta de varrição ou varredura (Pessoal Prefeitura)</b>					
Limpeza de praças					
Garis	3	2.701,58	8104,74	97.256,88	Prefeitura
<b>Coleta Regular/convencional - Empresa SUMA</b>					SUMA Brasil
Caminhões prensa	2				SUMA Brasil
Caminhão basculante	1		52.743,84	632.926,08	
					SUMA Brasil
<b>Coleta Especial - Empresa SUMA</b>					SUMA Brasil
Retroescavadeira	1		26.497,67	317.972,04	SUMA Brasil
Caminhão basculante	1				SUMA Brasil
Coleta de empresa de	1		14.625,00		
Subtotal Coleta Especial		-	41.122,67	493.472,04	SUMA Brasil
<b>Coleta Seletiva – ASCAMATO</b>					
PEV - Prefeitura	7				
Caminhão ASCAMATO	1		21.933,00	263.196,00	Caminhão
Combustível caminhão prefeitura	1			-	Combustível caminhão
Caminhão prefeitura	1		8.000,00	96.000,00	Caminhão
Subtotal ASCAMATO			<b>29.933,00</b>	<b>359.196,00</b>	
<b>Gestão da UTC</b>					
Despesas (energia e vigilância)			3.272,44	39.269,28	Prefeitura
Prensas	2				
Balança	1				
EPI					ASCAMATO
<b>Apoio à Reciclagem</b>					
Transporte Vidro até	1	1	340,00	4.080,00	Prefeitura
<b>Destinação Final</b>					
Recobrimento e	350	107,78	37.722,70		Terceirizada -
Subtotal Destinação Final		107,78	37.722,70	-	
<b>Custo Total s</b>			<b>186.295,00</b>	<b>2.235.545,70</b>	

Fonte: IRR

Ressalta-se que o quadro acima apresenta as despesas considerando a gestão atual dos resíduos, não considerando a disposição final adequada dos resíduos a ser implantada em suas diversas faces, principalmente a destinação para o aterro sanitário do consórcio intermunicipal.

Portanto, o “Custo total” mensal de R\$186.295,48 da gestão do resíduo no município pode estar subestimado, em vista de gastos não conhecidos ou não identificados no município, além dos gastos ainda não realizados que em algum momento serão, como os gastos com o tratamento das áreas de aterramento irregular.

### **17.2.3 Dom Joaquim**

É preciso conhecer e avaliar esse custo tanto para buscar aprimoramentos no processo quanto para mobilizar a população sobre a necessidade de remunerar esse serviço. Os gastos diretos e indiretos em função de práticas incorretas de gerenciamento do lixo urbano surgem em forma de contaminação do solo e das águas, proliferação de vetores e disseminação de doenças, onerando o sistema de atendimento à saúde, morbidade e redução de horas trabalhadas.

A Lei da PNRS, no seu artigo 19, inciso XIII prevê que a municipalidade deverá dispor de sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Assim, para o avanço na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos é necessário o levantamento criterioso dos custos do processo, que envolvem os valores de coleta seletiva e convencional, transporte, tratamento, destinação, inclusive a disposição final, bem como os da administração, gerenciamento e sistemas de controle.

Para o serviço de coleta convencional de resíduos a prefeitura utiliza um caminhão compactador e embora não haja um sistema de monitoramento e controle da gestão de RSU, dados do município estimam uma geração média de 35 toneladas mensais, o que corresponde a uma geração per capita de 0,4 kg de resíduos por dia.

Implantada desde 2013, a coleta seletiva na sede do município é coordenada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e executada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Dom Joaquim (ASCADOM), responsável pela

prestação dos serviços de coleta, processamento e comercialização de materiais recicláveis e reutilizáveis do município, bem como por serviços de educação ambiental e mobilização social para a coleta seletiva na área urbana. O contrato mensal de R\$6.600,00 prevê remuneração mensal de R\$937,00 para cada um dos sete associados, além de R\$500,00 semestrais para custear as atividades de mobilização social.

O serviço é prestado com a utilização de uma caminhonete com gaiola adaptada fornecida pela prefeitura, com frequência de três vezes por semana no formato porta a porta e na quinta-feira ocorre ainda uma coleta específica para o comércio. A coleta seletiva utiliza ainda 11 (onze) PEVs instalados em locais estratégicos do município.

Na Tabela 12 são apresentadas as despesas para o município, incluindo as despesas administrativas, com pessoal, serviços de varrição, transporte de RSU e despesas com a disposição final.

Tabela 12 - Despesas da Gestão e Gerenciamento de RSU em dom Joaquim

<b>CUSTOS GESTÃO DE RESÍDUOS</b>				
Descrição	Quantidade	Custos (R\$)		
		Unitário	Mensal	Anual
<b>Despesas com Pessoal / Administrativo</b>				
Planejamento e gestão				
<b>Pessoal Coleta e Disposição</b>				
Coleta RSU				
Disposição final				
Coleta de entulho e poda				
Varrição Manual - Vias				
Capina de Vias e Distritos				
Motorista	1	3.000,00	3.000,00	36.000,00
Operacional coleta e limpeza	2	2.000,00	4.000,00	48.000,00
Subtotal Coleta Convencional	3		7.000,00	84.000,00
<b>Coleta de varrição ou varredura</b>				
Limpeza de praças				
Garis				
<b>Acondicionamento vias públicas</b>				
Coleta ponto a ponto (PEV)	4			
<b>Coleta Regular/convencional -</b>				
1 caminhão compactador	1			
<b>Coleta Especial - Coleta e tratamento RSS</b>				
Coleta RSS	130 Kg/mês			
Tratamento				
<b>Coleta Seletiva – ASCADOM</b>				
PEV - Prefeitura	11			
Contrato ASCADOM	7 associados		R\$ 6.600,00	R\$ 79.200,00
Camionete	1			



Motorista	1			
Subtotal ASCADOM	3,7 t/mês			R\$ 79.200,00
<b>Gestão da UTC</b>				
Energia e câmeras vigilância				
Prensas	1			
Balança	1			
EPI				
<b>Destinação Final</b>				
Disposição Final				
Recobrimento e	<b>35 T/mês</b>			
Tratamento do passivo /				
Subtotal Destinação Final				
<b>Destinação RCCV</b>				
<b>Coleta RCCV</b>				
Caçambas	4			
Pá carregadeira				
Motorista				
Operador de máquina				
Coletores (PEVs)	3			
Destinação RCCV				
<b>Custo Total</b>			<b>13.600,00</b>	<b>163.200,00</b>

Fonte: IRR

Ressalta-se que o quadro acima apresenta as despesas considerando a gestão e gerenciamento atual dos resíduos, não considerando a disposição final adequada dos resíduos a ser implantada em suas diversas faces, principalmente a destinação para o aterro sanitário do consórcio intermunicipal.

Portanto, o “Custo total” mensal de R\$13.600,00 da gestão ds resíduos no município pode estar subestimado, em vista de gastos não conhecidos ou não identificados no município, além dos gastos ainda não realizados que em algum momento serão, como os gastos com o tratamento das áreas de aterramento irregular.

## 18 ATERRO SANITÁRIO DO CONSÓRCIO CIMME

A disposição final prevista em aterro sanitário do consórcio CIMME, tem os custos de implantação arcados pela Anglo American, e a Prefeitura de CMD com o restante.

Conforme Abetre e FGV (2009), os investimentos em aterros sanitários podem ser divididos em cinco etapas: pré-implantação, implantação, operação, encerramento e pós-operação.

A estimativa de custos de implantação de um aterro pequeno (100t/dia) com vida útil de 20 anos, é apresentada a seguir, conforme Abetre e FGV (2009)

Tabela 13 - Estimativa de custos de implantação de um aterro pequeno (100t/dia)

Aterro sanitário intermunicipal	Custo unitário (R\$/t)	Custo mensal (R\$/mês)
Pré-Implantação	1,46	510,59
Implantação	6,40	2.241,21
<b>Operação</b>	<b>109,08</b>	<b>38.178,00</b>
Encerramento	1,17	408,64
Pós-Encerramento	7,71	2.697,30
<b>Total</b>	<b>125,82</b>	<b>44.035,74</b>

Fonte: Abetre e FGV (2009)

A tabela 13 mostra o custo de aterramento para as 5 etapas separadamente, considerando estimativa de aterramento média de 100 toneladas por dia por 20 anos, resultando em volume de 730mil toneladas a um custo de 125,82/tonelada aterrada.

Os custos atuais da atividade de aterramento por empresa terceirizada, estão estimados em 107,78/tonelada em disposição inadequada em aterro controlado, muito próximo aos 109,08/tonelada estimado apenas para a disposição adequada em aterro sanitário, incluindo os custos de equipamentos utilizados, mão-de-obra, materiais, instalações e serviços de apoio.

Por fim, há que se considerar o custo de encerramento (R\$ 1,17t) e pós encerramento (R\$ 7,71) perfazendo um total estimado em 8,88/tonelada para o tratamento do passivo ambiental da área.

Desta forma, não considerando as etapas necessárias de preparo do aterro sanitário, estimadas em 7,86/t que serão disponibilizadas pela Anglo American, os custos estimados para operação, encerramento e pós encerramento serão de 117,96/tonelada elevando em apenas 10,18/tonelada os custos atuais de 107,78 para disposição em aterro controlado que vinham sendo praticados.

Portanto, para melhor comparar financeiramente as opções atual e a de aterramento sanitário proposto faltaria estimar custos da área atual incluindo etapas de pré-implantação, implantação e tratamento do passivo (incluindo encerramento e pós-encerramento), além de custos com aluguel da área, cercamento e vigilância.

Além dos custos/despesas diretamente mensurados para aterramento, tem-se as despesas indiretas, que incluem pontos como contaminação de águas superficiais e subterrâneas e poluição atmosférica.

Com uso destes dados, poderiam ser avaliadas oportunidades de redução de custos e de potenciais benefícios diretos e indiretos proporcionados pela gestão adequada dos resíduos no município, principalmente no que trata da reciclagem dos principais resíduos gerados.

### ***Resíduos orgânicos***

A destinação adequada dos resíduos orgânicos para compostagem apresenta potencial para reduzir gastos e impactos do aterramento, se tornar importante recurso para geração de trabalho e renda, além de grandes benefícios diretos e indiretos para o município, visto que aproximadamente 40% dos RSU do município são orgânicos. Desta forma, buscou-se avaliar a possibilidade de implantação de reciclagem/compostagem dos resíduos orgânicos, como forma de redução de impactos ambientais, mas também de redução de despesas originárias de logística e aterramento.

PIRES (2011) no estudo “Análise de Viabilidade Econômica de um Sistema de Compostagem Acelerada para Resíduos Sólidos Urbanos (SICA-RSU)” apresentou custos de implantação e operação incluindo relação de conjunto de equipamentos, estrutura e despesas variáveis necessários para instalação de um Sistema de Compostagem Acelerada de Resíduos Sólidos Urbanos, com valores abaixo apresentados atualizados para o ano 2021 pelo INPC.

O levantamento para determinação dos investimentos e gastos decorrentes da implantação do SICA-RSU foi realizado a partir do dimensionamento da capacidade requerida do sistema que conta com capacidade de recebimento de 8.640 toneladas

anuais, cerca de 720 toneladas mensais, gerando 5.184 toneladas de composto orgânico por ano (60% do total recebido). Esses dados são apresentados nas Tabelas 14 a 18.

Tabela 14 - Equipamentos do Sistema de Compostagem SICA-RSU

Equipamento	Quantidade	Custo unitário 2021 (R\$)
Picador Rotativo	1	32.582,88
Peneira rotativa	1	37.009,54
Aceleradores e baias de compostagem acelerada	1	63.651,81
Medidor de temperatura	1	7.240,64
Carretão 4,5m <sup>3</sup>	1	6.993,80
Equipamentos operacionais		90.353,31
<b>Total</b>		<b>237.831,99</b>

Tabela 15 - Investimentos para construção do pavilhão de Compostagem SICA-RSU

Descrição	Quantidade (m <sup>2</sup> )	Custo unitário 2021 (R\$)	Custo total 2021 (R\$)
Pavilhão Pré-Montado Coberto	2.000	411,40	822.800,00
Piso Concreto Polido (15 cm)	2.020	246,84	498.616,80
<b>Total</b>			<b>1.321.416,80</b>

Tabela 16 - Custos variáveis de produção de Compostagem SICA-RSU

Descrição	Custo ao ano (R\$) - 2021
Energia Elétrica	74.874,80
Combustíveis	5.677,32
Fretes	7.487,48
Embalagens	27.152,40
<b>Total</b>	<b>115.192,00</b>

Tabela 17 - Custos fixos de produção de Compostagem SICA-RSU

Descrição	Quantidade	Custo ao ano 2021 (R\$)
Operador de máquinas		23.696,64
Auxiliar de compostagem		10.762,22
Auxiliar administrativo		10.762,22
Encargos Trabalhistas	80,0%	36.176,87
Seguro empresarial	0,1%	295,71
Manutenção das construções	0,5%	1.150,90

Manutenção de equipamentos	0,2%	485,38
Custos fixos com EPI's		1.257,24
Estimativa das despesas administrativas		95.518,85
Valores das taxas de licenciamento ambiental		4.058,31
<b>Total</b>		<b>184.164,35</b>

Tabela 18 - Custos totais de produção de Compostagem SICA-RSU

Descrição	Custo ao ano 2021 (R\$)
Equipamentos do SICA-RSU	237.831,99
Investimentos para construção do pavilhão	1.321.416,80
Custos variáveis de produção	115.192,00
Custos fixos de produção	184.515,94
<b>Total</b>	<b>1.858.956,72</b>

A tabela 19 a seguir apresenta a programação de vendas adotada e realizada para um período de 10 anos, sendo que a produção no ano 1, por ser início do processo, corresponde a 75% da capacidade total e nos anos 2 a 10 a 100%.

Tabela 19 - Receitas (Dados do programa de vendas) do Sistema de Compostagem SICA-RSU

Descrição	Quantidade (Kg)	Custo ao ano (2021) (R\$)
Atacado (granel)	5.080.320	1.045.021,82
Varejo (1Kg)	103.680	110.900,28
<b>Total ano (R\$)</b>		<b>1.155.922,10</b>

Observa-se que para o primeiro ano a receita do sistema não supera os investimentos iniciais e gastos, sendo este déficit compensado nos anos seguintes.

Para a determinação do fluxo financeiro o estudo relacionou a receita bruta para cada ano e deduziu-se o valor do imposto, obtendo-se a receita líquida. Após, subtrai-se os custos comuns e específicos de produção e a depreciação, obtendo-se o lucro líquido do empreendimento.

No investimento inicial, no tempo de vida útil e no lucro líquido do SICA-RSU, calcula-se o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Anual Uniforme (VA).

Com base na mensuração de valores para a implantação e operação e do preço praticado na comercialização do composto, observou-se que o empreendimento é viável

economicamente obtendo uma TIR de 24,91%, bem acima da Taxa Mínima de Atratividade (TMA) considerada de 6%, valor baseado na rentabilidade anual da Caderneta de Poupança. O período de recuperação de capital (payback) obtido foi de 4,8 anos, entendendo que a implantação do sistema de compostagem acelerada para 30 toneladas diárias de resíduos orgânicos é um negócio viável do ponto de vista econômico.

Observa-se que há possibilidades de solucionar o problema de destinação da fração orgânica dos RSU através da compostagem.

O referido estudo não considerou gastos logísticos para coleta dos RSU orgânicos, mas também não considerou os custos logísticos e de aterramento para estes RSU que geram custos para o poder público.

Dentre as alternativas para melhorar a gestão dos resíduos orgânicos está a compostagem, uma alternativa antiga e muito disseminada. Porém, algumas questões como má qualidade de compostos orgânicos gerados a partir da fração orgânica dos RSU, colocaram e ainda colocam dúvidas sobre o aproveitamento do composto originário de compostagem de RSU.

Um dos grandes problemas refere-se à má segregação dos resíduos orgânicos na fonte geradora, levando para as estruturas de compostagem contaminantes diversos, principalmente plásticos. Desta forma, apresenta-se como grande desafio não o processamento do composto orgânico conforme os custos apresentados, mas sim uma adequada mobilização e conscientização da população e setor empresarial.

Considerando a possibilidade deste desafio superado, apresenta-se a seguir (Tabela 20) a estimativa de redução de custos de aterramento dos resíduos orgânicos no município gerando economia mensal de 15 mil reais mensais.

Tabela 20 - Redução de custos de destinação dos resíduos orgânicos com implantação de compostagem no município

Material	Amostra Média (%)	(t/mês)	Custo aterramento (R\$/mês)
Papel	14,00	49,00	5.281,18
Plástico	13,20	46,20	4.979,40
Metal	2,00	7,00	754,45
Vidro	3,20	11,20	1.207,13
Orgânico	40,40	141,40	15.239,99
Rejeito	16,90	59,15	6.375,14
Perigosos	1,20	4,20	452,67
Diversos	9,10	31,85	3.432,77

Cabe ressaltar que devido baixo volume de material orgânico gerado e coletado no município, cerca de 141 toneladas/mês, o sistema de compostagem apresentado (SICA-RSU) somente se viabiliza pelo consórcio com demais municípios, ou em outro formato de compostagem com menor capacidade de recebimento e menores investimentos.

## **19 COLETA E TRANSPORTE DE RSU**

### **19.1 COLETA CONVENCIONAL**

#### **19.1.1 Alvorada De Minas**

No município de Alvorada de Minas, as atividades de gestão, planejamento e supervisão, bem como de coleta e transporte dos resíduos urbanos são realizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA).

A coleta e transporte de resíduos no município, realizada 3 vezes por semana em algumas regiões e 1 vez por semana em outras, é feita concomitantemente nas modalidades convencional e seletiva. Tem uma abrangência de 100% da área urbana do município e de cerca de 90% de um distrito e várias comunidades em caminhão tipo basculante, ano de fabricação 2020, com a carroceria repartida em dois compartimentos, sendo o da frente destinado para os resíduos recicláveis e o compartimento de trás para os convencionais.

Os resíduos da construção civil são coletados por meio de caminhão caçamba basculante no chamado “dia D” em que os resíduos volumosos são recolhidos.

#### **19.1.2 Conceição do Mato Dentro**

A coleta e transporte de resíduos em Conceição do Mato Dentro é realizada nas modalidades convencional e seletiva, sendo a modalidade convencional terceirizada desde 2014, serviços prestados pela empresa terceirizada SUMA Brasil, que disponibiliza um maquinário efetivo composto por 02 caminhões prensa (1 efetivo e 1 reserva) para coleta de RSU na sede e 01 caminhão basculante para a coleta dos RSU nos distritos. Além da coleta convencional a SUMA Brasil disponibiliza ainda um caminhão basculante e uma retroescavadeira para a coleta de entulhos em logradouros públicos, poda e capina.

### **19.1.3 Dom Joaquim**

No município de Dom Joaquim, a coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos são realizados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, sendo as atividades de gestão, planejamento e supervisão de competência da Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

## **19.2 COLETA SELETIVA**

### **19.2.1 Alvorada de Minas**

A coleta seletiva é realizada desde 2019 no formato porta a porta em parceria com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Alvorada de Minas (ASCAMINAS). Por meio de contrato a ASCAMINAS é responsável pela prestação dos serviços de triagem e comercialização de materiais recicláveis e reutilizáveis gerados no município, além de disponibilizar um catador para coletar os materiais recicláveis na rota do caminhão do serviço de limpeza urbana. O contrato de R\$ 9.946,74/mês prevê remuneração mensal de cerca de um salário mínimo para cada um dos seis catadores associados. O programa de coleta seletiva municipal conta ainda com quatro pontos de entrega voluntária (PEV) para a população.

Os materiais como plástico, papel, papelão e PET são comercializados com empresas como Whargo Comércio e Reciclagens Ltda., localizada em Contagem/MG e Comércio de Resíduos Bandeirante Ltda. (CRB), localizada em Belo Horizonte.

Dados fornecidos não citam volume comercializado de vidro, sucatas de ferro e outros metais. As sucatas são destinadas para compradores locais e regionais e os vidros são vendidos para a associação de catadores de Conceição do Mato Dentro (ASCAMATO). Toda a renda gerada com a comercialização dos recicláveis é dividida entre os catadores associados.

### **19.2.2 Conceição do Mato Dentro**

A coleta seletiva na sede do município é executada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Conceição do Mato Dentro (ASCAMATO) desde o ano de 2014. Atualmente, por meio do Contrato 152/2020, firmado entre a Prefeitura e a ASCAMATO, as atividades de coleta, triagem e destinação ambientalmente adequada dos materiais recicláveis gerados no município, realizadas pela



associação, estão sendo remuneradas mensalmente com o valor de 21.933,00 (vinte e um mil, novecentos e trinta e três reais), cuja gestão do contrato junto à ASCAMATO é de responsabilidade da diretoria de limpeza urbana da prefeitura.

A associação conta com dois caminhões para a coleta, sendo um próprio e outro fornecido pela prefeitura. O serviço de coleta é realizado diariamente nas áreas central e comercial e três vezes por semana nos demais bairros. Não há coleta seletiva nos distritos e áreas rurais.

### **19.2.3 Dom Joaquim**

O planejamento e operacionalização da coleta seletiva do município são realizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a coleta realizada pela ASCADOM.

## **20 USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM - UTC**

### **20.1 UTC DE ALVORADA DE MINAS**

Alvorada de Minas possui uma Usina de Triagem e Compostagem em funcionamento desde 2018, com Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) emitida pelo município válida até novembro de 2029. Essa UTC, distante cerca de 5 km da sede urbana, integra o programa de coleta seletiva municipal, sendo operada pela ASCAMINAS.

As despesas com manutenção, água, luz elétrica e internet da UTC são custeadas pela ASCAMINAS com recursos provenientes do contrato de prestação de serviços firmado junto à prefeitura. A área da UTC é devidamente cercada e possui sistema implantado de alarme e câmeras de monitoramento para vigilância. Porém, esse sistema se encontra atualmente inoperante devido à queda de um raio que danificou o seu funcionamento. A ASCAMINAS disponibiliza para os associados os EPIs necessários para a proteção e segurança no trabalho, como luva, uniforme, avental, bota e protetor solar.

Após a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis, estima-se uma média mensal de 600 kg/mês de rejeito contendo materiais que não apresentam viabilidade técnica, econômica ou comercial para seu aproveitamento.

## 20.2 UTC DE CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO

Em Conceição do Mato Dentro existe uma Usina de Triagem e Compostagem com licença ambiental municipal datada de abril de 2019 e validade de 5 anos. Essa UTC, distante cerca de 3 km da sede urbana do município, integra o programa de coleta seletiva municipal, sendo operada pela ASCAMATO que utiliza o galpão para a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis. As despesas com luz elétrica e vigilância (noturna e aos finais de semana) são custeadas pela prefeitura, enquanto internet e manutenções de rotina como limpeza, troca de lâmpadas e correção de pequenos vazamentos na rede hidráulica ficam sob responsabilidade da ASCAMATO.

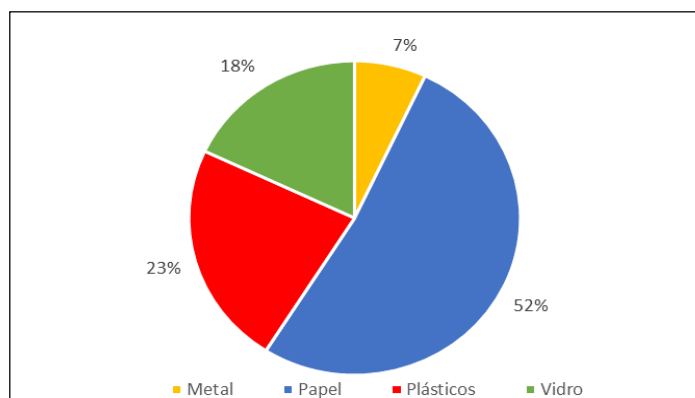
A UTC possui uma balança e duas prensas, sendo uma para a prensagem exclusiva do papelão e outra para plásticos e demais materiais.

A ASCAMATO disponibiliza para os associados os EPIs necessários para a proteção e segurança no trabalho, como capa de chuva, óculos, luvas e máscaras.

A associação não realiza a pesagem dos resíduos quando da chegada ao galpão e também na sua saída para comercialização após o processo de triagem. Contudo, é possível mensurar o volume de resíduos recicláveis produzidos a partir das notas fiscais de comercialização. Cumpre observar que as sucatas ferrosas são pesadas pela ASCAMATO antes de serem comercializadas. Segundo informações da prefeitura, em média 50 toneladas de resíduos são comercializadas a cada mês.

O gráfico da Figura a seguir, apresenta a composição média mensal dos resíduos triados e comercializados pela ASCAMATO.

Figura 57 - Percentagem média mensal de resíduo comercializado pela ASCAMATO



Fonte: ASCAMATO, Maio de 2021

Os materiais recicláveis como aparas de papel, papelão, plástico e cartonados tipo tetrapack são comercializados com a empresa Comércio de Resíduos Bandeirante Ltda. (CRB), localizada em Belo Horizonte, que providencia o frete dos materiais.

As sucatas de vidro são destinadas para a empresa Massfix, localizada no município de Contagem/MG, que realiza o processamento do resíduo para sua posterior reciclagem. A Prefeitura de Conceição do Mato Dentro é responsável pelo transporte do vidro até a empresa e o material é vendido ao preço de 90,00 a tonelada.

Dados fornecidos pela ASCAMATO apontam um volume comercializado de 12.820 quilos de cacos de vidro no mês de novembro de 2020. As sucatas de ferro e outros metais são comercializadas com um atravessador localizado no município de Guanhães/MG. Toda a renda gerada com a comercialização dos recicláveis é dividida entre os catadores associados.

De acordo com a ASCAMATO, após a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis, estima-se uma média mensal de 16 caçambas de 1.500 litros contendo materiais que não apresentam viabilidade técnica, econômica ou comercial para seu aproveitamento. Esse material, considerado como rejeito, é disposto no aterro controlado.

### **20.3 UTC DE DOM JOAQUIM**

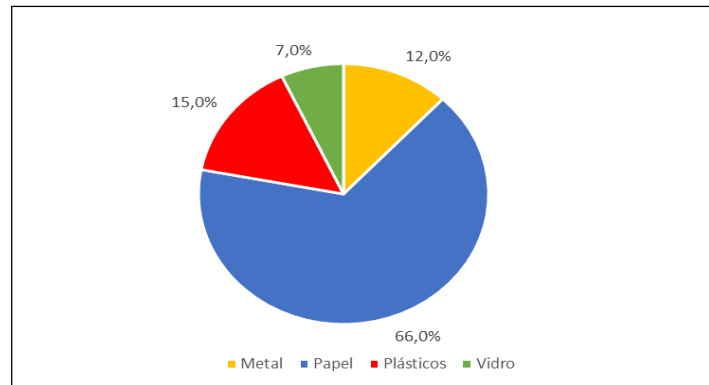
A Usina de Triagem e Compostagem (UTC) de Dom Joaquim tem Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) emitida pelo órgão ambiental estadual, com validade até novembro de 2021. Essa UTC, distante cerca de 7 km da sede urbana do município, integra o programa de coleta seletiva municipal, sendo operada pela ASCADOM que utiliza o galpão para a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis.

As despesas com manutenção, água, luz elétrica e internet são custeadas pela prefeitura. Cabe destacar a reforma recente realizada na UTC para melhorias do pátio, do galpão e da casa de apoio, além da abertura de uma vala nova do aterro convencional. A UTC também recebeu uma balança e uma prensa novas. A área conta ainda com sistema de câmeras de segurança para monitoramento e vigilância.

Estima-se que após a triagem cerca de 20% dos resíduos coletados no sistema de coleta seletiva não apresentam potencial de reaproveitamento ou reciclagem, sendo considerados rejeitos. A ASCADOM disponibiliza para os associados os EPIs necessários para a proteção e segurança no trabalho, como luvas, máscaras, botas e aventais.

O gráfico da Figura 58 apresenta a composição média mensal dos resíduos triados e comercializados pela ASCADOM.

Figura 58 - Percentagem média mensal de resíduo comercializado pela ASCADOM



Fonte: ASCADOM, Maio de 2021

A mensuração do volume de resíduos recicláveis produzidos é obtida a partir das notas fiscais de comercialização e a prefeitura recebe relatórios mensais de prestação de contas elaborados pela ASCADOM. O relatório referente ao mês de fevereiro de 2021 indica uma produção de 3.720 kg de resíduos recicláveis.

Os materiais recicláveis são comercializados com a empresa Comércio de Resíduos Bandeirante Ltda. (CRB), localizada em Belo Horizonte e com outros compradores locais, como Pedro Ferro Velho. De acordo com a ASCADOM, o vidro coletado no município é acumulado na UTC para atingir um volume que viabilize a sua comercialização. Há cerca de dois anos, a associação realizou a comercialização de aproximadamente 10 toneladas de cacos de vidro com uma empresa de processamento localizada na região metropolitana de Belo Horizonte.

## 21 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL

### 21.1 ALVORADA DE MINAS

A disposição final de resíduos em Alvorada de Minas ocorre em aterro controlado distante cerca de 5 km do centro urbano do município, em terreno da prefeitura localizado na zona rural, ocupando área de um hectare, operado em conjunto pelas secretarias de Meio Ambiente e de Obras, sendo a primeira responsável pela coleta, transporte e disposição dos RSU e a secretaria de obras responsável pelas atividades de compactação e recobrimento dos resíduos nas valas, bem como pela disponibilização do

maquinário necessário para essas operações. Segundo a prefeitura, o município não possui projeto para recuperação ambiental da área após a sua desativação.

## **21.2 CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO**

Conceição do Mato Dentro possui um aterro controlado como área de disposição final de resíduos. Distante a 5,0 km do centro urbano, fica localizado em terreno particular alugado pela prefeitura. Com início de operação aproximadamente no ano de 2005 (PMSB, 2016), o local recebe resíduos de origem domiciliar, comercial, varrição, capina e poda. De acordo com a prefeitura, a área do aterro controlado encontra-se devidamente cercada e com serviço de vigilância que impede o acesso de pessoas não autorizadas, a exemplo de catadores de materiais recicláveis.

A operação do aterro controlado é de responsabilidade da empresa Marcos Maciel Soares – ME, que realiza a compactação dos resíduos diariamente e o recobrimento a cada três dias, podendo variar de acordo com a necessidade, mediante contrato de prestação de serviços firmado com a prefeitura.

## **21.3 DOM JOAQUIM**

A disposição final de resíduos em Dom Joaquim ocorre em aterro controlado localizado na mesma área da UTC, dispostos em valas comuns, com prática periódica de compactação e recobrimento. A área está devidamente cercada com acesso por portão que permanece trancado e conta com sistema de câmeras de vigilância.

Essa situação deve mudar até o ano de 2022, com a entrada em operação do aterro sanitário intermunicipal que irá receber os resíduos provenientes dos municípios de Dom Joaquim, Alvorada de Minas e Conceição do Mato Dentro.

A prefeitura deverá providenciar a recuperação ambiental da área onde estão sendo dispostos os rejeitos, após a sua desativação.

## 22 RESÍDUOS ESPECIAIS

Observa-se que há pouco controle sobre o gerenciamento dos resíduos especiais gerados nos municípios, tanto no que se refere às características e volume gerado, quanto à coleta e gerenciamento, sendo pouco observado a existência de PGRS e cumprimento das obrigações de declaração de resíduos e destinação para as empresas passíveis desta obrigação.

A falta de informações sobre características e volumes dos resíduos especiais gerados nos municípios dificultam o dimensionamento de custos diretos e indiretos, além de dificultar a busca por alternativas mais viáveis para o gerenciamento destes, do ponto de vista ambiental e econômico.

### 22.1 RCCV

#### 22.1.1 Alvorada De Minas

Em relação aos resíduos volumosos do município, os mesmos são coletados pela própria Prefeitura de Alvorada de Minas. No entanto, a SMMA tomou a iniciativa de criar o “Dia D”, em que os resíduos volumosos são recolhidos por caminhão de caçamba aberta, uma vez que não há no município Pontos de Entrega de Resíduos Volumosos (PEV). Os resíduos da construção civil coletados por meio de caminhão basculante.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o município de Alvorada de Minas não possui bota-foras, e nem um programa específico para os resíduos da construção civil. A Prefeitura coleta os RCC e os utiliza para manutenção de estradas vicinais, definidas pelo DER como vias não pavimentadas, geralmente municipais, que são usadas como principais conexões entre as áreas rurais e os centros urbanos.

Em Alvorada de Minas, ainda não foi estabelecido pela Prefeitura o porte para grandes geradores, para que os mesmos sejam obrigados a elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, conforme legislação vigente. Questão de destaque é o fato de o município não possuir um local apropriado para o descarte desses resíduos da construção civil, sendo o mesmo utilizado nas estradas vicinais ou descartado em voçorocas, ficando evidente a necessidade de uma legislação e um programa de gestão para regulamentar essa questão dos resíduos da construção civil, bem como de um local adequado para sua destinação final.

O município de Alvorada de Minas possui dentro de sua Secretaria de Obras o Setor de Engenharia, responsável pelas aprovações dos projetos para as novas edificações, reformas e demolições, aprovando cerca de 12 (doze) novas obras nos últimos três anos, o equivalente a 11.480,71 m<sup>2</sup> de edificações novas. Com estes dados foi estimada geração em torno de 1.722 toneladas de resíduos da construção civil, o que equivale a uma geração anual média de 574 t/ano.

### **Alternativas**

É possível o melhor uso do recurso gasto pela prefeitura que ainda gera passivos ambientais para o município, na redução de custos com coleta de RCC.

Alternativa viável é a construção de URPVs para recebimento dos pequenos volumes de responsabilidade da prefeitura, ficando os demais obrigados a pagar pelo serviço de terceiros. Neste modelo há desoneração da prefeitura por reduzir a demanda de coleta em pontos aleatórios e com elevada mistura de materiais, o que também reduz as possibilidades de reciclagem, reuso e destinação adequadas.

A população geradora dos resíduos fica responsável por levar os resíduos até o local de forma segregada, e se conscientiza quanto a geração e gerenciamento adequados, além de entender melhor e valorizar o serviço prestado pela administração pública.

O custo/investimento deste modelo pode ser obtido a semelhança das URPV (Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes) instaladas em municípios como Contagem e Belo Horizonte.

A destinação dos resíduos pode gerar receitas com materiais recicláveis para associações de reciclagem, além de possibilitar uso adequado de outros resíduos como madeira para reuso e coprocessamento, solo para aterramento no aterro municipal e reciclagem de entulhos para usos como sub-base em pavimentação de ruas.

O estudo "A reciclagem na construção civil: como economia de custos" realizado no município de Ribeirão Preto/SP chegou a média de R\$0,16 de economia de custo por quilograma de entulho reciclado, incluindo a reciclagem de entulhos na fabricação de tijolos e muro de alvenaria. Os cálculos realizados evidenciaram a viabilidade de investimentos no processo de reciclagem.

Segundo os dados da ABRECON, existem usinas de reciclagem no Brasil desde 1986, mas esse número só avançou após a publicação da resolução Conama 307.

Em 2009, havia por volta de 48 usinas instaladas no País com reciclagem de RCD estimada em apenas 4,8%. Em 2016 já existiam pelo menos 310 usinas de RCD, sendo 74% fixas, 21% móveis e 5% fixas e móveis, mais da metade (54%) do total no Estado de São Paulo (FECOMERCIO SP, 2016). As usinas móveis, segundo a Abrecon, registraram crescimento na quantidade de unidades em operação e a tendência é continuar crescendo, porque reduz os custos da logística de transporte e da distribuição para outros clientes.

O tipo de usina indicado a depender da caracterização e quantidade de resíduos gerados no município, além das distâncias de geração com relação às possíveis áreas de uso dos materiais reciclados e análise de parceria com outros municípios e grandes empresas situados na mesma região, dando viabilidade ao uso dos equipamentos seja por aluguel ou contratação de prestação de serviço.

Assim como para os resíduos orgânicos, devido baixo volume de RCCV gerado e coletado no município de Alvorada de Minas, 574 t/ano, a proposta de reciclagem destes resíduos somente se viabiliza pelo consórcio com demais municípios.

### 22.1.2 Conceição do Mato Dentro

Os RCC, Volumosos e de poda tem duas formas de coleta, uma pela Prefeitura municipal realizada em caminhão basculante e destinado para aterro municipal, e outra por empresa de locação de caçambas do município, cuja destinação não foi informada pelo município por falta de conhecimento.

Tal coleta e transporte para destinação final realizado pela Prefeitura ocorre em caminhão específico, juntamente com as podas e capinas, por meio do contrato 209/2019 com a empresa SUMA, no valor mensal pago pela Prefeitura de 26.497,67. Não foi identificado controle do volume gerenciado pela Prefeitura municipal.

O volume mensal coletado pela empresa privada é estimado em 60 caçambas com 4m<sup>3</sup> de RCC e 40 caçambas de resíduos de poda.

Apesar de existir obrigatoriedade do Alvará de Construção expedido para obras, não há atualmente uma estimativa da Prefeitura para a geração de resíduos da construção civil no município.

Contudo, de acordo com informações fornecidas pela prefeitura, existe um caçambeiro no município (CMD Caçambas) que possui a seguinte estimativa:

- 100 caçambas/mês, incluindo podas e excluindo solo.
- Aproximadamente 60 caçambas/mês, excluindo a poda e o solo.



As caçambas têm volume de 5 m<sup>3</sup>, porém nem sempre vão cheias, pois, de acordo com o proprietário da empresa, elas são coletadas com um volume médio de aproximadamente 4 m<sup>3</sup>.

Os solos são transportados por caminhões e normalmente aproveitados em aterros, mas não há uma estimativa de geração.

### **Alternativas**

É possível o melhor uso do recurso gasto pela Prefeitura que ainda gera passivos ambientais para o município, na redução de custos com coleta de RCC.

Alternativa viável é a construção de URPVs para recebimento dos pequenos volumes de responsabilidade da prefeitura, ficando os demais obrigados a pagar pelo serviço de terceiros. Neste modelo há desoneração da Prefeitura por reduzir a demanda de coleta em pontos aleatórios e com elevada mistura de materiais, o que também reduz as possibilidades de reciclagem, reuso e destinação adequadas. A população geradora dos resíduos fica responsável por levar os resíduos até o local de forma segregada, e se conscientiza quanto a geração e gerenciamento adequados, além de entender melhor e valorizar o serviço prestado pela administração pública.

O custo/investimento deste modelo pode ser obtido a semelhança das URPVs (Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes) instaladas em municípios como Contagem e Belo Horizonte.

A destinação dos resíduos pode gerar receitas com materiais recicláveis para associações de reciclagem, além de possibilitar uso adequado de outros resíduos como madeira para reuso e coprocessamento, solo para aterramento no aterro municipal e reciclagem de entulhos para usos como sub-base em pavimentação de ruas.

De acordo com informações prestadas pela SMIT de Conceição do Mato Dentro, há um projeto básico/conceitual em desenvolvimento com a previsão de instalação de uma central de tratamento de resíduos da construção civil em uma área adjacente ao galpão de triagem municipal. Tal projeto está sendo desenvolvido já com o dimensionamento dos equipamentos necessários, bem como o investimento de forma que se possa avaliar a viabilidade do empreendimento.

O estudo “A reciclagem na construção civil: como economia de custos” realizado no município de Ribeirão Preto/SP chegou a média de 0,16 de economia de custo por quilograma de entulho reciclado, incluindo a reciclagem de entulhos na fabricação de

tijolos e muro de alvenaria. Os cálculos realizados evidenciaram a viabilidade de investimentos no processo de reciclagem.

Segundo os dados da Abrecon, existem usinas de reciclagem no Brasil desde 1986, mas esse número só avançou após a publicação da resolução Conama 307. Em 2009, havia por volta de 48 usinas instaladas no País com reciclagem de RCD estimada em apenas 4,8%. Em 2016 já existiam pelo menos 310 usinas de RCD, sendo 74% fixas, 21% móveis e 5% fixas e móveis, mais da metade (54%) do total no Estado de São Paulo (FECOMERCIO SP, 2016). As usinas móveis, segundo a Abrecon, registraram crescimento na quantidade de unidades em operação e a tendência é continuar crescendo, porque reduz os custos da logística de transporte e da distribuição para outros clientes.

O tipo de usina indicado a depender da caracterização e quantidade de resíduos gerados no município, além das distâncias de geração com relação às possíveis áreas de uso dos materiais reciclados.

Assim como para os resíduos orgânicos, devido baixo volume de RCCV gerado e coletado no município, a proposta de reciclagem destes resíduos somente se viabiliza pelo consórcio com demais municípios.

#### Destinação final atual de RCCV

Os resíduos coletados pelo caminhão de entulho são enviados para o aterro municipal. Alguns resíduos gerados nas obras, como terra de aterro, são utilizados em aterros e preenchimento de erosões.

De acordo com a prefeitura, no município existe uma empresa de caçambas que coleta os resíduos de obras particulares. No entanto, não há informações sobre onde esses resíduos são dispostos.

### 22.1.3 Dom Joaquim

Para os RCC a Prefeitura de Dom Joaquim coloca à disposição da população 04 (quatro) caçambas que são recolhidas pela própria prefeitura, sendo a destinação final de responsabilidade do município.

Em relação aos resíduos volumosos do município, os mesmos são coletados pela própria Prefeitura de Dom Joaquim, de segunda à sexta-feira, e são reaproveitados pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis - ASCADOM. Há ainda 03 (três) Pontos de Entrega de Resíduos Volumosos no centro comercial do município que auxiliam na gestão desses resíduos. O volume mensal de RCCV coletado não foi informado

## **Alternativas**

É possível o melhor uso do recurso gasto pela prefeitura que ainda gera passivos ambientais para o município, na redução de custos com coleta de RCC.

Alternativa viável é a construção de URPV para recebimento dos pequenos volumes de responsabilidade da prefeitura, ficando os demais obrigados a pagar pelo serviço de terceiros. Neste modelo há desoneração da prefeitura por reduzir a demanda de coleta em pontos aleatórios e com elevada mistura de materiais, o que também reduz as possibilidades de reciclagem, reuso e destinação adequadas. A população geradora dos resíduos fica responsável por levar os resíduos até o local de forma segregada, e se conscientiza quanto a geração e gerenciamento adequados, além de entender melhor e valorizar o serviço prestado pela administração pública.

O custo/investimento deste modelo pode ser obtido a semelhança das URPV (Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes) instaladas em municípios como Contagem e Belo Horizonte.

A destinação dos resíduos pode gerar receitas com materiais recicláveis para associações de reciclagem, além de possibilitar uso adequado de outros resíduos como madeira para reuso e coprocessamento, solo para aterramento no aterro municipal e reciclagem de entulhos para usos como sub-base em pavimentação de ruas.

O estudo “A reciclagem na construção civil: como economia de custos” realizado no município de Ribeirão Preto/SP chegou à média de R\$0,16 de economia de custo por quilograma de entulho reciclado, incluindo a reciclagem de entulhos na fabricação de tijolos e muro de alvenaria. Os cálculos realizados evidenciaram a viabilidade de investimentos no processo de reciclagem.

Segundo os dados da ABRECON, existem usinas de reciclagem no Brasil desde 1986, mas esse número só avançou após a publicação da resolução Conama 307. Em 2009, havia por volta de 48 usinas instaladas no País com reciclagem de RCD estimada em apenas 4,8%. Em 2016 já existiam pelo menos 310 usinas de RCD, sendo 74% fixas, 21% móveis e 5% fixas e móveis, mais da metade (54%) do total no Estado de São Paulo (FECOMERCIO SP, 2016). As usinas móveis, segundo a ABRECON, registraram crescimento na quantidade de unidades em operação e a tendência é continuar crescendo, porque reduz os custos da logística de transporte e da distribuição para outros clientes.

O tipo de usina indicado a depender da caracterização e quantidade de resíduos gerados no município, além das distâncias de geração com relação às possíveis áreas de uso dos materiais reciclados.

Assim como para os resíduos orgânicos, devido baixo volume de RCCV gerado e coletado no município, a proposta de reciclagem destes resíduos somente se viabiliza pelo consórcio com demais municípios.

### ***Destinação final atual de RCCV***

A Prefeitura recolhe os Resíduos da Construção Civil e utiliza para diferentes finalidades, como “tapa-buracos” nas ruas e estradas, preenchimento de voçorocas e doados para moradores e fazendeiros para utilização em seus terrenos.

## **22.2 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS**

### **22.2.1 Alvorada de Minas**

Os RSS oriundos dos estabelecimentos públicos são acondicionados em bombonas plásticas fechadas nas unidades geradoras e coletados até o Centro de Saúde de Alvorada de Minas, onde são armazenados até o recolhimento por empresa habilitada, feito por meio de prestação de serviços do Consórcio Intermunicipal de Infraestrutura dos Municípios da AMAJE (Associação dos Municípios do Alto Jequitinhonha) de Diamantina/MG, que os encaminha para incineração nas instalações licenciadas da SERQUIP- Tratamento de Resíduos LTDA, em Montes Claros/MG. Para esses estabelecimentos públicos, estima-se uma geração mensal de RSS da ordem de 77,43 Kg/mês.

No caso dos estabelecimentos privados não foram informados os dados de geração, nem a destinação final, mas que deveriam constar nos PGRSS apresentados para obtenção dos alvarás.

Os demais resíduos considerados especiais que impactam no gerenciamento realizado pela prefeitura como resíduos de transportes (RT), resíduos de saneamento (RS), resíduos industriais (RI), resíduos de mineração (RM) e resíduos agrosilvipastoris (RA) não tiveram suas informações de quantitativo e custos identificados.

### **22.2.2 Conceição do Mato Dentro**

A prefeitura, por meio do contrato com a empresa SUMA Brasil, coleta, trata e dispõe apenas os RSS dos estabelecimentos públicos e do Hospital Imaculada Conceição. A coleta dos RSS nos órgãos públicos de saúde é feita separadamente, e nos empreendimentos privados a coleta é de responsabilidade do empreendedor.

Daqueles RSS que a Prefeitura recolheu nos últimos 15 meses, o município teve a geração de 9,32 toneladas, o que representa uma média mensal de 621,33 Kg. Os RSS coletados dos grupos A e E são enviados para tratamento térmico com tecnologia de autoclave na empresa VT Ambiental Ltda em Belo Horizonte/MG.

Os empreendimentos de saúde de iniciativa privada são responsáveis pela coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final de seus RSS, porém não há um controle sobre quais são os geradores ou sobre o local onde são enviados os RSS por estes estabelecimentos.

Os demais resíduos considerados especiais que impactam no gerenciamento realizado pela Prefeitura como resíduos de transportes (RT), resíduos de saneamento (RS), resíduos industriais (RI), resíduos de mineração (RM) e resíduos agrosilvipastoris (RA) não tiveram suas informações de quantitativo e custos identificados.

### **22.2.3 Dom Joaquim**

A Prefeitura não realiza a coleta dos RSS gerados por essas atividades no município, sendo que cada estabelecimento coleta seus resíduos, não sendo possível estimar a geração mensal atual. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), elaborado em 2015, a quantidade de RSS gerada mensalmente é de cerca de 130,0 Kg.

As coletas de RSS no município são feitas por empresas privadas devidamente regularizadas no município de origem, não sendo identificados os custos do município para sua destinação. Todos os estabelecimentos que possuem alvará realizam a coleta de RSS por entidade privada com sede em outro município.

Os demais resíduos considerados especiais que impactam no gerenciamento realizado pela prefeitura como resíduos de transportes (RT), resíduos de saneamento (RS), resíduos industriais (RI), resíduos de mineração (RM) e resíduos agrosilvipastoris (RA) não tiveram suas informações de quantitativo e custos identificados.

## 23 ANÁLISE DA COLETA SELETIVA, RECICLAGEM E BENEFÍCIOS

### *Potencial de ganhos proporcionados pela reciclagem de resíduos*

Os resíduos identificados com maiores possibilidades de redução de despesas e potencial de ganhos são os mesmos gerados em maiores quantidades e que causam maiores impactos no seu gerenciamento e descarte, impactando meio ambiente, saúde e causando elevados gastos públicos.

### 23.1 BENEFÍCIOS E POTENCIALIDADES DO SERVIÇO DE COLETA SELETIVA - RSU

Com finalidade de avaliar os benefícios diretos e indiretos da coleta seletiva, propôs-se o uso de indicadores que possam apontar resultados de sustentabilidade, considerando as variáveis sociais, econômicas e ambientais.

Desta forma, esses indicadores devem contribuir para estimar os benefícios diretos e indiretos da coleta seletiva, triagem e comercialização de materiais recicláveis pelas associações de catadores, apresentando análise econômica, inclusão social e dos ganhos ambientais decorrentes da coleta seletiva.

Sabe-se que para processos de produção, a reciclagem de materiais propicia a poupança de recursos naturais, reduzindo o consumo de água e energia, além de evitar desmatamentos, se comparados com processos que utilizam matéria prima virgem. Isso significa ganhos econômicos e ambientais. Ao incluir associações de catadores de materiais recicláveis em sistemas de coleta seletiva, principalmente em processos formais de contratação, os ganhos sociais, em termos de renda, trabalho e dignidade, também têm se mostrado significativos em várias experiências bem-sucedidas no país.

### 23.2 METODOLOGIA DE ESTUDO

A prática da reciclagem segundo Grippi (2006, p.35) “é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam lixo são coletados, separados e processados, para serem usados como matéria-prima, resulta em aumento na vida útil dos aterros; geração de emprego e renda; e redução na poluição gerada pelos processos produtivos – resíduos, efluentes e emissões”.

Além destas vantagens, Calderoni (2003) cita aspectos relacionados aos custos: obtenção das matérias-primas pelas indústrias; aterramento sanitário; transporte, na medida em que aumentam as distâncias entre os pontos de coleta e os aterros; e a redução nos custos de produção: energia, matéria-prima e transporte.

Assim, entende-se que a sustentabilidade da coleta seletiva deve ser avaliada pelo poder público de forma ampla, considerando o tripé da sustentabilidade, incluindo impactos diretos e indiretos, a curto, médio e longo prazo, e não somente o aspecto simplificado de fluxo de caixa entre receitas e despesas, como muitas vezes avaliado.

Os impactos influenciados pela coleta seletiva, sejam eles positivos ou negativos, poder ser direta ou indiretamente calculados (ou estimados) para que se tenha uma medida de comparação em custo (R\$/tonelada) reciclada em relação ao custo por tonelada aterrada.

No quadro a seguir são apresentados possíveis impactos sociais, ambientais e econômicos influenciados pela coleta seletiva e correta gestão de resíduos possíveis impactos da coleta seletiva que podem ser calculados e entendidos como indicadores de viabilidade/sustentabilidade para tal atividade. Posteriormente apresenta-se descrição destes impactos como possíveis indicadores de sustentabilidade.

A descrição dos impactos é importante para seu entendimento, definição, dimensionamento e avaliação da possibilidade de mensuração econômica de cada indicador. Desta forma, são apresentadas a seguir definições e reflexões para cada impacto apresentado.

Quadro 12 - Relação de possíveis impactos da coleta seletiva para estudo e definição de indicadores de viabilidade/sustentabilidade

<b>Impactos (Possíveis Indicadores)</b>	<b>Sociais</b>	<b>Ambientais</b>	<b>Econômicos</b>	<b>Etapas</b>
Redução de custos com aterramento			x	Gestão RSU
Aumento na vida útil dos aterros		x	x	Gestão RSU
Redução do consumo de água e energia elétrica	x	x	x	Processo produtivo
Geração de trabalho e renda	x		x	Social
Redução na poluição dos processos produtivos	x	x		Processo produtivo
Menor custo de obtenção das matérias-primas pelas indústrias			x	Processo produtivo
Transporte entre os pontos de coleta e os aterros			x	Gestão RSU
Redução custos de produção de materiais (reciclados)			x	Processo produtivo

Redução de impactos da mineração	x	x		
Poluição do ar local	x	x		
Geração de GCEE		x	x	
Reduz extração de matérias-primas da natureza	x	x	x	
Redução do uso de petróleo		x	x	
Redução dependência assistência social	x		x	
Redução de passivo ambiental		X	x	
Poluição da água	x	x	x	

Fonte: Adaptado de Calderoni (2003)

### ***Menor custo de obtenção das matérias-primas pelas indústrias***

A redução no custo de obtenção das matérias-primas pelas indústrias é um impacto econômico calculado de forma direta, onde compara-se o custo de produção com material reciclado e sem material reciclado.

### ***Redução custos de produção de materiais (reciclados)***

A redução nos custos de produção é um aspecto que faz o mercado da reciclagem avançar, apresentando economia nos processos produtivos de papel, plástico, vidro e metais.

No caso das latas de alumínio a reciclagem é particularmente importante em face do curto ciclo de consumo / reciclagem / novo consumo, da ordem de 42 dias (ABAL, 2012).

### ***Redução do consumo de água e energia elétrica***

A “redução do consumo de água e energia elétrica” no processo produtivo das indústrias deve considerar quanto de água e energia é economizado pelas empresas no processo produtivo de cada material.

### ***Redução de custos com aterramento***

A redução de custos com aterramento é um indicador muito utilizado para avaliar a viabilidade de coleta seletiva, sendo por vezes considerado critério para “pagamento pelos serviços” às organizações de catadores de municípios.

### ***Transporte entre os pontos de coleta e os aterros***

Quando o aterro é muito distante dos locais de geração, e a coleta seletiva é levada para triagem a locais mais próximos, espera-se uma redução nos custos de



transporte, desconsiderando-se neste caso o aspecto de baixa eficiência da CS, agravada devido à má separação dos recicláveis. Portanto a diferença de custo de coleta de recicláveis não deveria ocorrer em tamanha proporção, sendo justificada somente a diferença devida a menor densidade (maior volume/peso), que demanda maior número de viagens, parcialmente compensada pelos gastos de manutenção dos caminhões compactadores. A “geração de trabalho e renda” proporciona ao município vantagens econômicas e sociais que devem ser mensuradas mediante:

### **Geração de trabalho e renda**

- Redução de gastos com assistência social;
- Circulação financeira nas regiões onde estão os galpões e onde residem seus colaboradores;
- Redução de criminalidade de pessoas sem trabalho e renda;
- Redução de desigualdades econômicas e sociais.

Para calcular o potencial de inclusão de catadores para geração de trabalho e renda foram estimados valores de receita em vista dos resíduos gerados no município calculando-se o potencial de receita por material e quantos postos de trabalho este gera.

### ***Redução dependência assistência social***

O impacto na “Redução dependência assistência social” pode se juntar ao indicador de “Geração de trabalho e renda”.

### ***Geração de GEE (Gases de Efeito Estufa)***

O impacto sobre a “Geração de GEE” é avaliada de forma separada da “Poluição do ar local” uma vez que existem ações, metas e estimativas de redução em nível mundial, com valores estimados por tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente.

Para o cálculo dos benefícios associados à redução de emissão de GEE foram utilizados dados da pesquisa do IPEA (2010) de custos ambientais associados à emissão de gases de efeito estufa para a produção primária e para reciclagem.

### ***Redução na poluição dos processos produtivos***

Estudos apresentam “Redução na poluição dos processos produtivos”, que impactam diretamente no meio ambiente, mas também na saúde da sociedade e conseqüentemente nas despesas com saúde pública:

- Redução de despesas com tratamento de passivos ambientais: resíduos, águas contaminadas, poluição atmosférica;
- Redução de despesas com tratamento de saúde pública, como as doenças respiratórias;

### ***Redução de extração de matérias-primas da natureza***

A “Redução de extração de matérias-primas da natureza” além de predominância ambiental, inclui impacto social, porque os impactos de extração envolvem questões como impactos em comunidades tradicionais e nos recursos hídricos utilizados pela população.

### ***Redução de impactos da mineração***

A reciclagem diminui a pressão sobre a extração de matérias-primas diretamente na natureza.

Calcular custos ambientais de extração de minerais ferrosos, bauxita e areia, utilizados respectivamente para produção de aço, alumínio e vidro.

### ***Aumento na vida útil dos aterros***

Quanto mais reciclagem for realizada em decorrência da coleta seletiva, menor a quantidade de material aterrado e conseqüente “aumento na vida útil dos aterros”.

O cálculo da economia/diferença proporcionada pelo “aumento na vida útil dos aterros” deve considerar:

- Menor distância das outras opções de destinação final/aterramento;
- Menor gasto com tratamento do passivo ambiental;
- Menor custo com aquisição de novas áreas;
- Menor custo com logística de transporte para aterramento distante.

### ***Redução de passivo ambiental***

Os passivos ambientais estão presentes nos processos de aterramentos com potencial contaminação do solo, das águas e ar, incluindo geração de gás metano devido decomposição anaeróbica, disposição irregular de resíduos, entre outros impactos.

Desta forma, a redução de passivo ambiental deve ser estimada em custo por tonelada desviada de aterramento considerando os passivos a curto, médio e longo prazo.

### ***Poluição da água e do ar local***

A disposição de resíduos em solo apresenta potencial de contaminação das águas subterrâneas por infiltração e das águas superficiais por drenagem pluvial. A queima do lixo, principalmente de plásticos, provoca a poluição do ar causando danos à saúde.

### ***Redução do uso de petróleo***

O uso de petróleo na produção de materiais plásticos é um impacto predominantemente ambiental, com uso de recurso não renovável e elevado impacto nas emissões atmosféricas. Porém, deve-se considerar ainda seu impacto social, uma vez que sua extração gera conflitos a níveis mundiais e impactos à saúde da população.

### ***Formas De Cálculo***

A forma de cálculo para estimar valores de cada impacto será apresentada seguindo orientações encontradas em referências e estudos.

## **23.3 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA COLETA SELETIVA**

Dos indicadores apresentados, foram definidos os de maior impacto, possibilitando estimar os benefícios associados ao processo por tipo de material comercializado.

### **23.3.1 Aspectos de viabilidade da coleta seletiva**

#### ***Economia de recursos primários proporcionados pela reciclagem***

A economia de recursos primários proporcionados pela reciclagem interfere positivamente com impactos econômico, social e ambiental, sendo variável por tipo de material conforme exemplos apresentados.

#### ***Aço***

Segundo o Instituto Aço Brasil, o aço atualmente é o material mais reciclado do mundo, apesar de não existirem ações governamentais nesse sentido

Segundo Ribeiro et al (2014) a reciclagem do aço poupa 40% de água, 74% de energia, além de poupar 1,14 toneladas de ferro, 18 kg de cal e 155 kg de carvão. Há ainda a redução de 70% do consumo de água.

Segundo estudo recente pelo Instituto Nacional das Empresas de Preparação de Sucata Não Ferrosa e de Ferro e Aço (Inesfa), o Brasil recicla em média 8,9 milhões de toneladas de sucata em um ano, o que significa que neste período são economizados no País cerca de 9,9 milhões de toneladas de minério de ferro, 5,6 milhões de toneladas de

carvão, 500 mil de toneladas de calcário, 500 milhões de m<sup>3</sup> de água, evitando-se ainda a emissão de 15,5 bilhões de CO<sub>2</sub> (Revista Página 22. Reciclagem de Sucata)

### **Alumínio**

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2010), a produção de uma tonelada de alumínio a partir de recicláveis, resulta em uma economia de energia elétrica de 14,93 MWh. Com relação ao uso de insumos e matérias-primas, implica na redução de 18,69 m<sup>3</sup> de água, 10 t de bauxita, além de outras como coque, soda cáustica e piche. Evita também as poluições decorrentes do processo de fabricação: cinzas e inertes, poluição da água e do ar.

Classificadas em vinte tipos diferentes, as sucatas de alumínio, através de processo de fundição e transformação em lingotes, podem ser reutilizadas infinitas vezes sem que ocorra perda em suas características. No caso das latas de alumínio a reciclagem é particularmente importante em face do curto ciclo consumo / reciclagem, novo consumo, da ordem de 42 dias (ABAL, 2012).

### **Plástico**

O crescente uso do plástico com maior produção e consumo faz com que sua participação na gravimetria dos RSU seja relevante, apesar do seu baixo peso relativo frente a metais, papéis e vidros. Por outro lado, demandam elevado consumo energético para a produção dos polímeros, utilizam recursos naturais não renováveis para sua fabricação, e emitem, tanto para a produção como na decomposição, substâncias com propriedades cancerígenas. A decomposição resulta em danos ao meio ambiente, com prejuízos à fauna terrestre e aquática. (NUCCI, 2010).

A reciclagem do plástico economiza até 90% de energia e gera mão-de-obra pela implantação de pequenas e médias indústrias, além de 100 toneladas de plástico reciclado evitar a extração de 1 tonelada de petróleo (WWF-Brasil, 2021).

### **Papel**

Papel e papelão são materiais de fácil reciclagem, além de evitar o descarte incorretamente provocando impactos ambientais, como poluição de rios e lagos, entupimento de bueiros, entre outros.

Segundo Calderoni (2003), o uso de papéis reciclados resulta em ganhos energéticos, de 4,98 MWh/t para 1,47 MWh/t, e de consumo de água, com redução de 29m<sup>3</sup>/t.

É preciso entender a importância da reciclagem do papel e os benefícios que ela traz para o planeta.

Poderíamos evitar o corte de 20 a 30 árvores adultas na reciclagem de uma tonelada de papel;

A produção de papel reciclado pode economizar até 80% de energia se comparada à produção do papel virgem, assim como economizar até 80% de água (Fonte: Pensamento Verde)

### **Vidro**

O uso de cacos como matéria-prima requer menos energia para a fusão do que uma nova composição, pois necessita apenas do aquecimento, sem as reações químicas que ocorrem na transformação da composição em vidro, além de ter papel estratégico, pois pode ser enfiado em substituição às matérias-primas no caso de falta delas ou pane no sistema de produção da composição (AKERMAN, 2000).

A produção de uma tonelada de vidro demanda areia (720 kg), barrilha (198 kg), calcário (115 kg), dolomita (36 kg) e feldspato (20 kg), sendo a barrilha que representa o maior custo para a indústria (IPEA, 2010).

Assim como na reciclagem do aço, para o vidro a economia possível é calculada em vista do aumento da proporção de recicláveis que entre no processo, não considerando, portanto, substituição da quantidade total da matéria prima virgem.

O vidro é 100% reciclável, requer menos temperatura para ser fundido, economizando aproximadamente 70% de energia e permitindo maior durabilidade dos fornos. Para cada 1 kg de vidro reciclado produz 1 kg de vidro novo. Uma tonelada de vidro reciclado evita a extração de 1,3 tonelada de areia, economiza 22% no consumo de barrilha (material importado) e 50% no consumo de água (WWF-Brasil, 2021).

### **23.3.2 Benefícios econômicos e ambientais associados à reciclagem proporcionada pela coleta seletiva**

Dos descritos cinco impactos foram utilizados para mensuração de benefício econômico potencial e do atualmente proporcionado pela comercialização de recicláveis da associação de catadores do município. Com uso de referências existentes para cálculo e mensuração da economia proporcionados pela reciclagem foi possível estimar benefícios econômicos e ambientais associados ao processo, por tipo de material comercializado.

A metodologia tomou como pressuposto que uma tonelada de material secundário poderia ser convertida em uma tonelada de produto final, e na prática, a reciclagem de alguns materiais como vidro e aço é feita com uma mistura de material reciclado e matérias-primas virgens, e outros materiais como o papel tem sua qualidade reduzida a cada processo de reciclagem. Dessa forma, no primeiro caso (vidro e aço) os resultados devem ser entendidos como economia possível em vista do aumento da proporção de recicláveis que entre no processo, entendendo-se que para estes materiais existe uma proporção necessária de inclusão do material secundário e uma margem para a matéria prima primária.

Tais valores devem ser considerados como indicativos da ordem de grandeza dos benefícios da reciclagem e comparações entre os diferentes materiais devem ser feitas com cuidado, sendo parte dos valores utilizados como referências estimativas realizadas pelo IPEA (2010) para cada material.

Ribeiro et al, 2014, através da aplicação da metodologia de insumo-produto para o cálculo do impacto econômico da reciclagem sobre a economia do Estado do Rio de Janeiro, apresenta artigo que visa contribuir para preencher a lacuna referente aos efeitos diretos e indiretos da reciclagem.

A redução na geração de lixo e a reciclagem evitam a degradação ambiental ao mesmo tempo em que diminuem a pressão sobre a extração de matérias-primas diretamente na natureza. Por sua vez, o impacto econômico da reciclagem poucas vezes é estimado em termos de seus efeitos diretos, sobre as indústrias recicladoras, e também efeitos indiretos, sobre o conjunto das demais atividades econômicas”.

### **23.3.3 Benefícios associados ao processo produtivo**

Para estimar os benefícios da reciclagem associados ao processo produtivo, utilizou-se dados de estudos onde foram identificadas para cada tipo de material quais matérias-primas utilizadas na sua produção e quanto de energia e água são gastos. Isso feito para a produção a partir de matéria-prima virgem (produção primária) e para a produção utilizando o material reciclável como insumo (produção a partir da reciclagem), a fim de promover a comparação entre ambos. O benefício é dado pela diferença entre os dois tipos de processos produtivos.

A “Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para a gestão de resíduos sólidos” do IPEA apresenta esses dados e seus valores associados. Os dados

de benefícios ambientais foram calculados seguindo a metodologia apresentada por IPEA (2010) e outras referências, com dados corrigidos para o ano 2021.

Com relação aos benefícios ambientais, foram considerados aqueles associados à redução do consumo de energia, redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) e redução do consumo de água, sugeridos por IPEA (2010).

Para o cálculo dos benefícios associados à redução de emissão de GEE foram utilizados dados da pesquisa do IPEA (2010) de custos ambientais associados à emissão de gases de efeito estufa para a produção primária e para reciclagem.

Os benefícios econômicos e ambientais para cada tipo de material foram então estimados pela diferença entre os custos da produção a partir de matéria-prima virgem e da produção com reciclagem.

#### **23.3.4 Benefícios da reciclagem associados ao gerenciamento de RS**

Os benefícios associados ao gerenciamento de resíduos foram estimados considerando os custos de disposição final de resíduos. Ao promover a reciclagem, menos resíduos sólidos são encaminhados para a disposição final, o que diminui os custos de instalação, operação e recuperação do passivo ambiental de um aterro sanitário.

Frequentemente os custos da coleta convencional são comparados com os da coleta seletiva somente analisando as despesas com logística pela quantidade de material coletado. Se faz necessário calcular se a implantação da coleta seletiva encarece ou não a gestão de resíduos num todo.

O benefício total da reciclagem sobre o gerenciamento de resíduos do município, em reais por tonelada de resíduos, é dado pela soma dos benefícios associados ao processo produtivo e dos associados ao gerenciamento dos resíduos. Para encontrar o benefício total em reais por ano foi multiplicado o valor do benefício (reais por tonelada) pela quantidade comercializada (toneladas). Para encontrar o benefício potencial, foi multiplicado o benefício total (reais por tonelada) pela quantidade total de resíduos potencialmente recicláveis, ou seja, a quantidade que poderia ser reciclada se a cidade fosse totalmente contemplada pela coleta seletiva. Para encontrar o valor da quantidade de resíduos potencialmente recicláveis gerados foi analisado o estudo gravimétrico apresentado no diagnóstico PIGIRS.

Para calcularmos os benefícios líquidos econômicos, sociais e ambientais da reciclagem foram como principais referências: IPEA (2010) e dados de produção do município.

O trabalho do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) teve como objetivos principais estimar os benefícios econômicos e ambientais gerados pela reciclagem de resíduos sólidos urbanos e propor diretrizes para possíveis esquemas de pagamento por serviços ambientais urbanos provenientes dessa atividade.

O grupo de materiais que mais têm presença nos resíduos sólidos urbanos foi escolhido para o estudo: aço, alumínio, papel (celulose), plástico e vidro.

Foram incluídos no estudo alternativas de reciclagem/reaproveitamento de RCCV e resíduos orgânicos, resíduos que tem elevado volume de geração e conseqüente elevado impacto de destinação, apresentando potenciais ganhos diretos e indiretos com sua reciclagem.

Para o cálculo dos danos ambientais resultantes da coleta e disposição do lixo (CA), foi utilizado o valor estimado dos gases do efeito estufa (GEE), a estimativa dos custos ambientais associados à perda da biodiversidade de cada material, caso houver, acrescidos de 107.78/t, que é o valor médio de aterramento no município.

## **23.4 RESULTADOS DOS INDICADORES DE VIABILIDADE**

Dos indicadores apresentados, considerando as referências existentes para cálculo e mensuração da economia em vista dos dados de comercialização dos recicláveis, são apresentados ao final da análise 5 indicadores, possibilitando estimar os benefícios econômicos e ambientais associados ao processo por tipo de material comercializado, sendo:

- Geração de trabalho e renda
- Redução custos de produção de materiais (reciclados): Benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primário (matéria prima virgem) por tonelada de material
- Benefícios ambientais associados ao processo produtivo: inclui redução de consumo de água, energia e emissão de GEE
- Redução de custos com aterramento:



- Redução do corte de árvores, que está inserida no impacto de “Reduz extração de matérias-primas e insumos da natureza”.

Os demais impactos podem também ser utilizados como indicadores para realização de estudos amplos sobre a viabilidade e sustentabilidade de coleta seletiva, sendo anteriormente necessários estudos e referencial para cálculos.

A seguir são apresentados resultados dos indicadores de viabilidade da coleta seletiva para o modelo adotado.

### 23.4.1 Geração de trabalho e renda

Para calcular o potencial de inclusão de catadores para geração de trabalho e renda foram estimados valores de receita em vista dos resíduos gerados no município calculando-se o potencial de receita por material e quantos postos de trabalho este gera.

#### 23.4.1.1 Alvorada de Minas

Para calcular o potencial de inclusão de catadores para geração de trabalho e renda foram estimados valores de receita em vista dos resíduos gerados no município calculando-se o potencial de receita por material e quantos postos de trabalho este gera.

A Tabela 21 mostra estimativas de geração de trabalho e renda mensal por tipologia de material comercializado mensalmente pela ASCAMINAS, considerando renda média mensal de R\$1.500,00 por catador.

Tabela 21 - Geração de trabalho e renda mensal média por tipo de material comercializado

Material	Volume (t/mês)	Receita (R\$/t)	Receita (R\$/mês)	Catadores incluídos na triagem/mês
Alumínio	0,10	5.000,00	500,00	0,33
Aço	0,60	50,00	30,00	0,02
Papel	5,20	632,87	3.290,90	2,19
Plástico	2,30	1.155,65	2.658,00	1,77
Vidro	1,80	-	-	0,00
Total	10,00	-	6.478,90	4,32

Fonte: tabela elaborada pelo autor com dados obtidos no município

Esta análise considera que a comercialização para reciclagem do alumínio gerou no período 0,33 pontos de trabalho, enquanto a comercialização do papel gerou aproximadamente 2,19 postos de trabalho, considerando a renda média de R\$1.500,00/mês.

### **Potencial de geração de trabalho**

A Tabela 22 mostra o potencial de geração de trabalho e renda mensal por tipologia de material comercializado pela coleta seletiva, considerando a quantidade de recicláveis gerados nos RSU.

Tabela 22 - potencial de geração de trabalho e renda mensal por tipo de material gerado em AM

<b>Material</b>	<b>Volume (t/mês)</b>	<b>Receita (R\$/t)</b>	<b>Receita (R\$/mês)</b>	<b>Catadores incluídos na triagem/mês</b>
Alumínio	0,24	5.000,00	1.200,00	0,80
Aço	0,24	50,00	12,00	0,01
Papel	3,86	632,87	2.445,39	1,63
Plástico	3,26	1.155,65	3.772,05	2,51
Vidro	1,20	-	-	0,00
<b>Total</b>	<b>8,81</b>	<b>-</b>	<b>7.429,44</b>	<b>4,95</b>

Fonte: tabela elaborada pelo autor com dados obtidos no município

Observa-se que o potencial estimado de receita em vista da geração de RSU do município e respectivos percentuais de recicláveis identificados no PGIRS é de R\$7,4 mil reais por mês, suficiente para gerar 5 postos de trabalho com renda média de R\$1.500,00/mês.

O volume de material comercializado pela ASCAMINAS (10t/mês) apresenta-se alto em vista da estimativa de geração de RSU (24t/mês) no município, representando percentual de 41,7% do total gerado, enquanto a gravimetria apresentou na soma dos recicláveis um percentual de 37%.

### **Redução custos de produção de materiais (reciclados)**

Os resultados encontrados indicam que os custos de produção com reciclagem são mais baratos que os custos de produção a partir de matéria prima primária.

As Tabelas 22 e Tabela 23 apresentam os benefícios da reciclagem para a indústria, em vista da economia de matéria prima virgem (primária) substituída pela matéria prima reciclável, onde as diferenças com e sem reciclagem refletem na economia mensal.

Desta forma, os benefícios líquidos da reciclagem são a diferença entre os custos da produção primária e os da reciclagem (Chaves; Souza, 2013), seguindo trabalho do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) que teve dentre seus objetivos principais estimar os benefícios econômicos e ambientais gerados pela reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Os valores apresentados foram atualizados para o ano de 2021, conforme valores do INPC (2021).

Tabela 23 - Benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primários (matéria prima virgem) por tonelada de material

Diferença de Custos com recicláveis atualmente processados pela ASCAMINAS				
Material	Custo de insumos produção primária (R\$/t)	Custo de insumos com reciclagem (R\$/t)	Benefício reciclagem (R\$/t)	Benefício reciclagem (R\$/ mês)
Alumínio	8.596,61	5.859,42	2.737,19	273,72
Aço	552,00	339,94	212,06	127,24
Papel	687,00	565,30	121,70	632,83
Plástico	1.790,00	1.001,85	788,15	1.812,74
Vidro	263,00	71,45	191,55	344,79
Total	11.888,61	7.837,96	4.050,65	3.191,32

Fonte: adaptado de IPEA (2010)

Tabela 24 - Benefícios econômicos Potenciais para a indústria pela reciclagem. Diferença de Custos com potencial de recicláveis processados no município

Material	Geração RSU em AM (t /mês)	Custo insumos produção primária (R\$/t)	Custo insumos com reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/ mês)
Alumínio	0,24	8.596,61	5.859,42	2.737,19	656,92
Aço	0,24	552,00	339,94	212,06	50,90
Papel	3.864	687,00	565,30	121,70	470,24
Plástico	3.264	1.790,00	1.001,85	788,15	2.572,52
Vidro	1,2	263,00	71,45	191,55	229,86
Total	8.808	11.888,61	7.837,96	4.050,65	3.980,44

Fonte: adaptado de IPEA (2010)

### **Benefícios ambientais associados ao processo produtivo e ao gerenciamento de resíduos**

Estes benefícios ambientais foram calculados considerando redução nos custos com aterramento e a soma de valores com redução de consumo de água, energia elétrica e da redução de emissões de GEE.

A “Redução de custos com aterramento” é um indicador subestimado, porém muito utilizado para avaliar a viabilidade de coleta seletiva, sendo obtido pela redução de aterramento pela comercialização das organizações de catadores dos municípios. Foi considerado o custo evitado atual do município de R\$109,08 por tonelada aterrada.

A “Redução do consumo de água e energia elétrica” no processo produtivo das indústrias deve considerar quanto de água e energia é economizado pelas empresas no processo produtivo de cada material.

Os benefícios associados à “Redução de emissão de GEE” foram avaliados sobre a diferença da emissão de Gases de Efeito Estufa entre a produção com matérias virgens e materiais recicláveis.

As Tabela 25 e Tabela 26 apresentam os benefícios ambientais transformados em valores econômicos para mensuração das diferenças de produção com e sem recicláveis para consumo de água, energia elétrica e emissões de GEE, calculados conforme Castro et. al, 2017, com valores corrigidos para o ano de 2021.

Tabela 25 - estimativa dos benefícios ambientais associados

Material	Benefícios ambientais associados ao processo produtivo (R\$/t)
Alumínio	217,16
Aço	98,15
Papel	30,03
Plástico	49,29
Vidro	13,68
Total	408,31

Tabela 26 - Benefícios ambientais com reciclagem transformados em valores econômicos da ASCAMINAS

Material	Produção ASCAMINAS (toneladas/mês)	Redução de custos com Aterramento (R\$/mês)	Benefícios ambientais associados ao processo produtivo (R\$/t)	Benefícios ambientais associados ao processo produtivo (R\$/mês)
Alumínio	0,10	10,91	217,16	21,72
Aço	0,60	65,45	98,15	58,89
Papel	5,20	567,22	30,03	156,14
Plástico	2,30	250,88	49,29	113,37
Vidro	1,80	196,34	13,68	24,63
Total	10,00	1.090,80	408,31	374,74

A tabela acima mostra que o alumínio tem o maior benefício ambiental por tonelada de produto, R\$217,16, devido à grande economia de energia elétrica no processo produtivo quando em uso de material reciclado. Porém, devido ao elevado volume de papel

comercializado, os benefícios ambientais para este tipo de material apresentam-se superiores aos demais materiais.

### **Redução de corte de árvores**

A redução de corte de árvores está inserida no impacto de “Reduz extração de matérias-primas e insumos da natureza”.

A Tabela 27 apresenta valores estimados dos benefícios ambientais em vista da redução de corte de árvores, gerados a partir da reciclagem de uma tonelada de aço e papel devido à redução na extração de madeira (IPEA, 2010 apud Chaves; Souza, 2013). São benefícios ambientais estimados devido a redução de impactos como de monocultura de eucalipto e perda de biodiversidade.

Tabela 27 - Estimativa dos benefícios ambientais associados à redução da necessidade de solo para monocultura de eucaliptos

<b>Benefício / Material</b>	<b>Aço</b>	<b>Papel</b>
Área de monocultura produção primária (ha ano/t)	0,01	0,014
Custos ambientais associados perdas biodiversidade (R\$/ha ano)	35,76	35,76
Custos ambientais associados perdas produtos não madeireiros (R\$/ha ano)	353,45	353,45
Custos ambientais associados instalações de monocultura eucalipto (R\$/ha ano)	389,21	389,21
Benefício líquido reciclagem (R\$/t)		10,90

A Tabela 28 apresenta a economia ambiental proporcionada pela reciclagem de papel e aço ao analisar a redução no consumo de árvores no processo produtivo quando utilizado reciclagem.

Tabela 28 - Economia ambiental pelo menor consumo de árvores proporcionada pela reciclagem de papel e aço no município

<b>Materiais</b>	<b>Benefício Líquido Reciclagem (R\$/T)</b>	<b>Benefício Líquido Reciclagem ASCAMINAS (R\$/Mês)</b>
Aço	0,78	0,47
Papel	10,90	56,67

Fonte: Adaptado de IPEA (2010).

Ao final da análise, foram apresentados e calculados os cinco potenciais indicadores para análise de viabilidade da coleta seletiva, sendo um calculado pela geração

de postos de trabalho devido as receitas geradas pela comercialização e quatro indicadores econômicos/financeiros, representados por:

- Redução de custos de produção pelo uso de materiais (reciclados): benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primário (matéria prima virgem) por tonelada de material.
- Benefícios ambientais associados ao processo produtivo: inclui redução de consumo de água, energia e emissão de GEE
- Redução de custos com aterramento:
- Redução do corte de árvores, que está inserida no impacto de “Reduz extração de matérias-primas e insumos da natureza”

A Tabela 29 apresenta os resultados dos benefícios econômicos em vista da coleta seletiva e triagem para a reciclagem realizados para os quatro indicadores econômicos avaliados por tipologia de material.

Tabela 29 - Economias calculadas pela comercialização da ASCAMINAS

Somatório dos benefícios da reciclagem da ASCAMINAS		
Material	Produção ASCAMINAS (ton/mês)	Soma dos benefícios (R\$/mês)
Alumínio	0,10	383,40
Aço	0,60	223,26
Papel	5,20	2.997,09
Plástico	2,30	3.823,19
Vidro	1,80	500,04
Total	10,00	7.926,99

Fonte: elaboração dos autores

Calculou-se benefício econômico mensal de mais de 7,9 mil reais gerados pela triagem dos recicláveis para comercialização pela ASCAMINAS. Entende-se, portanto, que este valor deve ser considerado além da receita da venda de recicláveis e seus benefícios sociais diretos como geração de empregos apresentados anteriormente.

Nota-se que o plástico foi o grupo de materiais que apresentou maior benefício econômico, no valor de aproximadamente R\$3,8 mil, seguido pelo papel, que gerou benefício econômico estimado em cerca de R\$3 mil mensais.

Em média, para cada tonelada comercializada foi calculado o benefício econômico de R\$ 793,00.

A Tabela 30 apresenta os potenciais benefícios econômicos caso a reciclagem seja totalmente realizada no município, considerando os benefícios para os quatro indicadores econômicos avaliados por tipologia de material.

Tabela 30 - Economias potenciais calculadas pela reciclagem no município

Somatório dos potenciais benefícios da reciclagem no município		
Material	Geração RSU (toneladas/mês)	Soma dos benefícios (R\$/mês)
Alumínio	0,24	909,15
Aço	0,24	89,30
Papel	3.864	2.227,07
Plástico	3.264	5.425,61
Vidro	1,2	333,36
SubtotalRecicláveis	8.808	8.984,49
Resíduosorgânicos	6.912	753,96
RCCV	47,8	5.217,66
Total	63,6	14.956,12

Fonte: elaboração dos autores

A tabela 30 mostra um potencial de benefícios econômicos caso a reciclagem seja totalmente realizada no município da ordem de R\$9 mil reais mensais somente com os recicláveis. Além disso, foi estimado potencial de economia com a gestão adequada dos resíduos orgânicos e RCCV, considerando-se economia de mais de R\$6 mil reais mensais somente com redução de custos de aterramento, não considerando benefícios indiretos como redução de poluição e danos à saúde pública.

No total o potencial de economia com a gestão adequada dos resíduos recicláveis, orgânicos e RCCV foi estimado em R\$15 mil reais mensais na questão dos resíduos do município de Alvorada de Minas.

### 23.4.1.2 Conceição do Mato Dentro

A seguir são apresentados resultados dos indicadores de viabilidade da coleta seletiva para o modelo adotado.

A Tabela 31 mostra estimativas de geração de trabalho e renda mensal por tipologia de material comercializado mensalmente pela ASMACATO, considerando renda média mensal de R\$1292,92 por catador.

Tabela 31 - Geração de trabalho e renda mensal média por tipo de material comercializado

Material	Volume (t/mês)	Receita (R\$/t)	Receita (R\$/mês)	Catadores incluídos na triagem/mês
Alumínio	0,50	5.000,00	2.500,00	1,67
Aço	3,00	50,00	150,00	0,10
Papel	26,00	1.175,39	30.560,20	20,37
Plástico	11,50	1.398,17	16.079,00	10,72
Vidro	9,00	90,00	810,00	0,54
<b>Total</b>	<b>50,00</b>		<b>50.099,20</b>	<b>33,40</b>

Fonte: tabela elaborada pelo autor com dados obtidos no município

Esta análise considera que a comercialização para reciclagem do alumínio gerou no período 1,6 pontos de trabalho, enquanto a comercialização do papel gerou aproximadamente 20 postos de trabalho, considerando a renda média de 1.292,92/mês.

### **Potencial de geração de trabalho**

A Tabela 32 mostra o potencial de geração de trabalho e renda mensal por tipologia de material comercializado pela coleta seletiva, considerando a quantidade de recicláveis gerados nos RSU.

Tabela 32 - potencial de geração de trabalho e renda mensal por tipo de material gerado no município

Material	Volume (t/mês)	Receita (R\$/t)	Receita (R\$/mês)	Catadores incluídos na triagem/mês
Alumínio	0,00	5.000,00		0,00
Aço	7,00	50,00	350,00	0,23
Papel	49,00	1.175,39	57.594,22	38,40
Plástico	46,20	1.398,17	64.595,63	43,06
Vidro	11,20	90,00	1.008,00	0,67
<b>Total</b>	<b>113,40</b>		<b>123.547,86</b>	<b>82,37</b>

Fonte: tabela elaborada pelo autor com dados obtidos no município

Observa-se que o potencial estimado de receita em vista da geração de RSU do município e respectivos percentuais de recicláveis identificados no PIGIRS é de 123 mil reais por mês, suficiente para gerar 82 postos de trabalho com renda média de 1.500,00/mês.

### **Redução custos de produção de materiais (reciclados)**



Os resultados encontrados indicam que os custos de produção com reciclagem são mais baratos que os custos de produção a partir de matéria prima primária.

As Tabela 33 e Tabela 34 apresentam os benefícios da reciclagem para a indústria, em vista da economia de matéria prima virgem (primária) substituída pela matéria prima reciclável, onde as diferenças com e sem reciclagem refletem na economia mensal.

Tabela 33 - Benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primários (matéria prima virgem) por tonelada de material

<b>Diferença de Custos com recicláveis atualmente processados pela ASCAMATO</b>				
Material	Custo de insumos - produção primária (R\$/t)	Custo de insumos com reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/mês)
Alumínio	7.961,30	4.453,52	3.507,78	1.753,89
Aço	713,18	549,10	164,08	492,25
Papel	887,60	461,24	426,36	11.085,36
Plástico	2.312,68	808,79	1.503,89	17.294,71
Vidro	339,80	184,76	155,04	1.395,36
<b>Total</b>	<b>12.214,57</b>	<b>6.457,42</b>	<b>5.757,15</b>	<b>32.021,57</b>

Fonte: adaptado de IPEA (2010)

Tabela 34 - Benefícios econômicos Potenciais para a indústria pela reciclagem. Diferença de Custos com potencial de recicláveis processados no município

Material	Geração RSU em CMD (t/mês)	Custo de insumos - produção primária (R\$/t)	Custo de insumos com reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/ mês)
Alumínio	0	8.596,61	5.859,42	2.737,19	-
Aço	7	552,00	339,94	212,06	1.484,45
Papel	49	687,00	565,30	121,70	5.963,18
Plástico	46.2	1.790,00	1.001,85	788,15	36.412,44
Vidro	11.2	263,00	71,45	191,55	2.145,37
<b>Total</b>	<b>113.4</b>	<b>11.888,61</b>	<b>7.837,96</b>	<b>4.050,65</b>	<b>46.005,44</b>

Fonte: adaptado de IPEA (2010)

Desta forma, os benefícios líquidos da reciclagem são a diferença entre os custos da produção primária e os da reciclagem (Chaves; Souza, 2013), seguindo trabalho do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) que teve dentre seus objetivos principais estimar os benefícios econômicos e ambientais gerados pela reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Os valores apresentados foram atualizados para o ano de 2021, conforme valores do INPC (2021).

## ***Benefícios ambientais associados ao processo produtivo e ao gerenciamento de resíduos***

Estes benefícios ambientais foram calculados considerando redução nos custos com aterramento e a soma de valores com redução de consumo de água, energia elétrica e da redução de emissões de GEE.

A “Redução de custos com aterramento” é um indicador subestimado, porém muito utilizado para avaliar a viabilidade de coleta seletiva, sendo obtido pela redução de aterramento pela comercialização das organizações de catadores dos municípios. Foi considerado o custo evitado atual do município de 107,78 por tonelada aterrada.

A “Redução do consumo de água e energia elétrica” no processo produtivo das indústrias deve considerar quanto de água e energia é economizado pelas empresas no processo produtivo de cada material.

Os benefícios associados à “Redução de emissão de GEE” foram avaliados sobre a diferença da emissão de Gases de Efeito Estufa entre a produção com matérias virgens e materiais recicláveis.

As Tabela 35 e 36 apresentam os benefícios ambientais transformados em valores econômicos para mensuração das diferenças de produção com e sem recicláveis para consumo de água, energia elétrica e emissões de GEE, calculados conforme Castro et. al, 2017, com valores corrigidos para o ano de 2021.

Tabela 35 - estimativa dos benefícios ambientais associados

Material	Benefícios ambientais associados ao processo produtivo (R\$/t)
Alumínio	217,16
Aço	98,15
Papel	30,03
Plástico	49,29
Vidro	13,68
Total	408,31

Fonte: adaptado de Castro et. al, 2017.

Tabela 36 - Benefícios ambientais com reciclagem transformados em valores econômicos da ASCAMATO

Material	Produção ASCAMATO (ton/mês)	Redução de custos com Aterramento (R\$/mês)	Benefícios ambientais associados ao processo produtivo (R\$/t)	Benefícios ambientais associados ao processo produtivo (R\$/mês)
Alumínio	0.50	53,89	217,16	108,58
Aço	3.00	323,34	98,15	294,46
Papel	26.00	2.802,26	30,03	780,68
Plástico	11.50	1.239,46	49,29	566,83
Vidro	9.00	970,01	13,68	123,14
Total	50.00	5.388,96	408,31	1.765,11

Fonte: adaptado de IPEA (2010)

A Tabela 36 mostra que o alumínio tem o maior benefício ambiental por tonelada de produto, 217,16, devido à grande economia de energia elétrica no processo produtivo quando em uso de material reciclado. Porém, devido ao elevado volume de papel comercializado, os benefícios ambientais para este tipo de material apresentam-se muito superiores aos demais materiais

### **Redução de corte de árvores**

A redução de corte de árvores está inserida no impacto de “Reduz extração de matérias-primas e insumos da natureza”.

A Tabela 37 apresenta valores estimados dos benefícios ambientais em vista da redução de corte de árvores, gerados a partir da reciclagem de uma tonelada de aço e papel devido à redução na extração de madeira (IPEA, 2010 apud Chaves; Souza, 2013). São benefícios ambientais estimados devido a redução de impactos como de monocultura de eucalipto e perda de biodiversidade.

Tabela 37 - Estimativa dos benefícios ambientais associados à redução da necessidade de solo para monocultura de eucaliptos

Benefício / Material	Aço	Papel
Área de monocultura produção primária (ha ano/t)	0,01	0,014
Custos ambientais associados perdas biodiversidade (R\$/ha ano)	35,76	35,76
Custos ambientais associados perdas produtos não madeireiros (R\$/ha ano)	353,45	353,45
Custos ambientais associados instalações de monocultura eucalipto (R\$/ha ano)	389,21	389,21
Benefício líquido reciclagem (R\$/t)		10,90

Fonte: adaptado de IPEA (2010) 0,78

A Tabela 38 apresenta a economia ambiental proporcionada pela reciclagem de papel e aço ao analisar a redução no consumo de árvores no processo produtivo quando utilizado reciclagem.

Tabela 38 - Economia ambiental pelo menor consumo de árvores proporcionada pela reciclagem de papel e aço no município CMD

Materiais	Benefício Líquido da Reciclagem (R\$/T)	Benefício Líquido da Reciclagem ASCAMATO (R\$/Mês)
Aço	0,78	2,34
Papel	10,90	283,34

Fonte: Adaptado de IPEA (2010).

Ao final da análise, foram apresentados e calculados os cinco potenciais indicadores para análise de viabilidade da coleta seletiva, sendo um calculado pela geração de postos de trabalho devido as receitas geradas pela comercialização e quatro indicadores econômicos/financeiros, representados por:

- Redução de custos de produção pelo uso de materiais (reciclados): benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primário (matéria prima virgem) por tonelada de material.
- Benefícios ambientais associados ao processo produtivo: inclui redução de consumo de água, energia e emissão de GEE
- Redução de custos com aterramento:
- Redução do corte de árvores, que está inserida no impacto de “Reduz extração de matérias-primas e insumos da natureza”

A Tabela 39 apresenta os resultados dos benefícios econômicos em vista da coleta seletiva e triagem para a reciclagem realizados para os quatro indicadores econômicos avaliados por tipologia de material.

Tabela 39 - Economias calculadas pela comercialização da ASCAMATO

Somatório dos benefícios da reciclagem da ASCAMATO		
Material	Produção ASCAMATO (ton/mês)	Soma dos benefícios (R\$/mês)
Alumínio	0.50	1.916,36
Aço	3.00	1.112,38
Papel	26.00	14.951,64
Plástico	11.50	19.101,01
Vidro	9.00	2.488,51
Total	50.00	39.569,91

Fonte: elaboração dos autores

Calculou-se benefício econômico mensal de mais de 39 mil reais gerados pela triagem dos recicláveis para comercialização pela ASCAMATO. Entende-se, portanto, que este valor deve ser considerado além da receita da venda de recicláveis e seus benefícios sociais diretos como geração de empregos apresentados anteriormente.

Nota-se que o plástico foi o grupo de materiais que apresentou maior benefício econômico, no valor de aproximadamente 19 mil, seguido pelo papel, que gerou benefício econômico estimado em cerca de 15 mil mensais.

Em média, para cada tonelada comercializada foi calculado o benefício econômico de R\$791,00.

A Tabela 40 apresenta os potenciais benefícios econômicos caso a reciclagem seja totalmente realizada no município, considerando os benefícios para os quatro indicadores econômicos avaliados por tipologia de material.

Tabela 40 - Economias potenciais calculadas pela reciclagem no município

Somatório dos potenciais benefícios da reciclagem no município - CMD		
Material	Geração RSU em CMD (toneladas/mês)	Soma dos benefícios (R\$/mês)
Alumínio	1,75	6.629,21
Aço	5,25	1.946,67
Papel	49	28.178,10
Plástico	46,2	76.736,22
Vidro	11,2	3.096,82
Subtotal Recicláveis	113,4	116.587,01
Resíduos orgânicos	141,4	15.239,99
RCCV	300	32.333,78
<b>Total</b>	<b>554,8</b>	<b>164.160,78</b>

Fonte: elaboração dos autores

A Tabela 40 mostra um potencial de benefícios econômicos caso a reciclagem seja totalmente realizada no município da ordem de 116 mil reais mensais somente com os recicláveis.

Além disso, foi estimado potencial de economia com a gestão adequada dos resíduos orgânicos e RCCV, considerando-se economia de mais de 47 mil reais mensais somente com redução de custos de aterramento, não considerando benefícios indiretos como redução de poluição e danos à saúde pública.

No total o potencial de economia com a gestão adequada dos resíduos recicláveis, orgânicos e RCCV foi estimado em 164 mil reais mensais na questão dos resíduos do município de Conceição do Mato Dentro.

### 23.4.1.3 Dom Joaquim

Para calcular o potencial de inclusão de catadores para geração de trabalho e renda foram estimados valores de receita em vista dos resíduos gerados no município calculando-se o potencial de receita por material e quantos postos de trabalho este gera.

A Tabela 41 mostra estimativas de geração de trabalho e renda mensal por tipologia de material comercializado mensalmente pela ASCADOM, considerando renda média mensal de R\$1.500,00 por catador.

Tabela 41 - Geração de trabalho e renda mensal média por tipo de material comercializado

Material	Volume (t/mês)	Receita (R\$/t)	Receita (R\$/mês)	Catadores incluídos na triagem/mês
Alumínio	0,09	5.000,00	440,00	0,29
Aço	0,35	500,00	176,00	0,12
Papel	2,43	408,40	992,40	0,66
Plástico	0,57	1.257,89	717,00	0,48
Vidro	0,25	90,00	22,50	0,02
<b>Total</b>	<b>3,69</b>	<b>-</b>	<b>2.347,90</b>	<b>1,57</b>

Fonte: tabela elaborada pelo autor com dados obtidos no município

Considerando a renda média de R\$1.500,00/mês, esta análise considera que a comercialização total da associação gerou receita suficiente para pagar 1,57 postos de trabalho mensalmente.

#### **Potencial de geração de trabalho**

A Tabela 42 mostra o potencial de geração de trabalho e renda mensal por tipologia de material comercializado pela coleta seletiva, considerando a quantidade de recicláveis gerados nos RSU.

Tabela 42 - potencial de geração de trabalho e renda mensal por tipo de material gerado no município

Material	Volume (t/mês)	Receita (R\$/t)	Receita (R\$/mês)	Catadores incluídos na triagem/mês
Alumínio	0,60	5.000,00	2.975,00	1,98
Aço	0,60	500,00	297,50	0,20
Papel	3,50	408,40	1.429,38	0,95
Plástico	3,57	1.257,89	4.490,68	2,99
Vidro	0,60	90,00	53,55	0,04
<b>Total</b>	<b>8,86</b>	<b>-</b>	<b>9.246,12</b>	<b>6,16</b>

Fonte: tabela elaborada pelo autor com dados obtidos no município

Observa-se que o potencial estimado de receita em vista da geração de RSU do município e respectivos percentuais de recicláveis identificados no PGIRS é de R\$9,2 mil reais por mês, suficiente para pagar 6 postos de trabalho com renda média de R\$1.500,00/mês. Desta forma, pode-se observar uma oportunidade de ampliação da coleta seletiva e redução dos recicláveis destinados para aterramento.

O volume de material comercializado pela ASCADOM (3,7t/mês) representa percentual de 10% do total gerado, enquanto a gravimetria apresentou na soma dos recicláveis percentuais de 25% do total de geração de RSU (35t/mês) no município, com potencial para ampliar em aproximadamente 5 toneladas mensais na comercialização da ASCADOM.

### **Redução custos de produção de materiais (reciclados)**

Os resultados encontrados indicam que os custos de produção com reciclagem são mais baratos que os custos de produção a partir de matéria prima primária.

As Tabela 43 e 44 apresentam os benefícios da reciclagem para a indústria, em vista da economia de matéria prima virgem (primária) substituída pela matéria prima reciclável, onde as diferenças com e sem reciclagem refletem na economia mensal.

Desta forma, os benefícios líquidos da reciclagem são a diferença entre os custos da produção primária e os da reciclagem (Chaves; Souza, 2013), seguindo trabalho do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) que teve dentre seus objetivos principais estimar os benefícios econômicos e ambientais gerados pela reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Os valores apresentados foram atualizados para o ano de 2021, conforme valores do INPC (2021).

Tabela 43 - benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primários (matéria prima virgem) por tonelada de material

Material	Custo de insumos - produção primária (R\$/t)	Custo de insumos - com reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/ mês)
Alumínio	8.596,61	5.859,42	2.737,19	240,87
Aço	552,00	339,94	212,06	74,65
Papel	687,00	565,30	121,70	295,73
Plástico	1.790,00	1.001,85	788,15	449,24
Vidro	263,00	71,45	191,55	47,89
Total	11.888,61	7.837,96	4.050,65	1.108,38

Fonte: adaptado de IPEA (2010)

Tabela 44 - Benefícios econômicos Potenciais para a indústria pela reciclagem. Diferença de Custos com potencial de recicláveis processados no município

Material	Custo de insumos - produção primária (R\$/t)	Custo de insumos - com reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/t)	Benefício da reciclagem (R\$/ mês)
Alumínio	8.596,61	5.859,42	2.737,19	1.628,63
Aço	552,00	339,94	212,06	126,18
Papel	687,00	565,30	121,70	425,94
Plástico	1.790,00	1.001,85	788,15	2.813,69
Vidro	263,00	71,45	191,55	113,97
Total	11.888,61	7.837,96	4.050,65	5.108,41

Fonte: adaptado de IPEA (2010)

### ***Benefícios ambientais associados ao processo produtivo e ao gerenciamento de resíduos***

Estes benefícios ambientais foram calculados considerando redução nos custos com aterramento e a soma de valores com redução de consumo de água, energia elétrica e da redução de emissões de GEE.

A “Redução de custos com aterramento” é um indicador subestimado, porém muito utilizado para avaliar a viabilidade de coleta seletiva, sendo obtido pela redução de aterramento pela comercialização das organizações de catadores dos municípios. Foi considerado o custo evitado atual do município de R\$109,08 por tonelada aterrada.

A “Redução do consumo de água e energia elétrica” no processo produtivo das indústrias deve considerar quanto de água e energia é economizado pelas empresas no processo produtivo de cada material.

Os benefícios associados à “Redução de emissão de GEE” foram avaliados sobre a diferença da emissão de Gases de Efeito Estufa entre a produção com matérias virgens e materiais recicláveis.

As Tabela 45 e 46 apresentam os benefícios ambientais transformados em valores econômicos para mensuração das diferenças de produção com e sem recicláveis para consumo de água, energia elétrica e emissões de GEE, calculados conforme Castro et. al, 2017, com valores corrigidos para o ano de 2021.

Tabela 45 - estimativa dos benefícios ambientais associados

Material	Benefícios ambientais associados ao processo produtivo (R\$/t)
Alumínio	217,16



Aço	98,15
Papel	30,03
Plástico	49,29
Vidro	13,68
Total	408,31

Fonte: adaptado de Castro et. al, 2017

Tabela 46 - Benefícios ambientais com reciclagem transformados em valores econômicos da ASCADOM

Material	Produção ASCADOM (toneladas/mês)	Redução de custos com Aterramento (R\$/mês)	Benefícios ambientais associados ao processo produtivo (R\$/t)	Benefícios ambientais associados ao processo produtivo (R\$/mês)
Alumínio	0,09	9,60	217,16	19,11
Aço	0,35	38,40	98,15	34,55
Papel	2,43	265,06	30,03	72,96
Plástico	0,57	62,18	49,29	28,10
Vidro	0,25	27,27	13,68	3,42
Total	3,69	402,51	408,31	158,14

Fonte: adaptado de IPEA (2010)

A tabela acima mostra que o alumínio tem o maior benefício ambiental por tonelada de produto, R\$217,16, devido à grande economia de energia elétrica no processo produtivo quando em uso de material reciclado. Porém, devido ao elevado volume de papel comercializado, os benefícios ambientais para este tipo de material apresentam-se superiores aos demais materiais.

### **Redução de corte de árvores**

A redução de corte de árvores está inserida no impacto de “Reduz extração de matérias-primas e insumos da natureza”.

A Tabela 47 apresenta valores estimados dos benefícios ambientais em vista da redução de corte de árvores, gerados a partir da reciclagem de uma tonelada de aço e papel devido à redução na extração de madeira (IPEA, 2010 apud Chaves; Souza, 2013). São benefícios ambientais estimados devido a redução de impactos como de monocultura de eucalipto e perda de biodiversidade.

Tabela 47 - Estimativa dos benefícios ambientais associados à redução da necessidade de solo para monocultura de eucaliptos

Materiais	Custos Ambientais Associados Perda De Biodiversidade (R\$/Ha Ano)	Custos Ambientais Associados Perda De Produtos Não Madeireiros (R\$/Ha Ano)	Benefício Líquido Da Reciclagem (R\$/T)	Benefício Líquido Da Reciclagem Ascadom (R\$/Mês)
Aço	35,76	353,45	0,78	0,27
Papel	35,76	353,45	10,90	26,48

Fonte: adaptado de IPEA (2010)

A Tabela 48 apresenta a economia ambiental proporcionada pela reciclagem de papel e aço ao analisar a redução no consumo de árvores no processo produtivo quando utilizado reciclagem.

Tabela 48 - economia ambiental pelo menor consumo de árvores proporcionada pela reciclagem de papel e aço no município

Materiais	Benefício Líquido Reciclagem (R\$/T)	Benefício Líquido Reciclagem ASCADOM (R\$/Mês)
Aço	R\$ 0,78	R\$ 0,27
Papel	R\$ 10,90	R\$ 26,48

Fonte: Adaptado de IPEA (2010).

Ao final da análise, foram apresentados e calculados os cinco potenciais indicadores para análise de viabilidade da coleta seletiva, sendo um calculado pela geração de postos de trabalho devido as receitas geradas pela comercialização e quatro indicadores econômicos/financeiros, representados por:

- Redução de custos de produção pelo uso de materiais (reciclados): benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos primário (matéria prima virgem) por tonelada de material.
- Benefícios ambientais associados ao processo produtivo: inclui redução de consumo de água, energia e emissão de GEE
- Redução de custos com aterramento:
- Redução do corte de árvores, que está inserida no impacto de “Reduz extração de matérias-primas e insumos da natureza”

A Tabela 49 apresenta os resultados dos benefícios econômicos em vista da coleta seletiva e triagem para a reciclagem realizados para os quatro indicadores econômicos avaliados por tipologia de material.

Tabela 49 - Economias calculadas pela comercialização da ASCADOM - Somatório dos benefícios da reciclagem

Material	Produção ASCADOM (toneladas/mês)	Soma dos benefícios (R\$/mês)
Alumínio	0,09	337,39
Aço	0,35	130,98
Papel	2,43	1.400,56
Plástico	0,57	947,49
Vidro	0,25	69,45
Total	3,69	2.885,87

Fonte: elaboração dos autores

Calculou-se benefício econômico mensal de mais de 2,88 mil reais gerados pela triagem dos recicláveis para comercialização pela ASCADOM. Entende-se, portanto, que este valor deve ser considerado além da receita da venda de recicláveis e seus benefícios sociais diretos como geração de empregos apresentados anteriormente.

Nota-se que o papel foi o grupo de materiais que apresentou maior benefício econômico, no valor de aproximadamente R\$1,4 mil, seguido pelo plástico, que gerou benefício econômico estimado em cerca de R\$947,49 mensais.

Em média, para cada tonelada comercializada foi calculado o benefício econômico de R\$ 782,00.

A Tabela 50 apresenta os potenciais benefícios econômicos caso a reciclagem seja totalmente realizada no município, considerando os benefícios para os quatro indicadores econômicos avaliados por tipologia de material.

Tabela 50 - Economias potenciais calculadas pela reciclagem no município

Material	Geração RSU em DJ (toneladas/mês)	Soma dos benefícios (R\$/mês)
Alumínio	0,595	2.253,93
Aço	0,595	21,40
Papel	3,5	2.017,27
Plástico	3,57	5.934,26
Vidro	0,595	165,29
Sub-Total Recicláveis	8,855	10.592,15
Resíduos orgânicos	10,815	1.179,70
RCCV	60,0	6.544,80
Total	79,7	18.316,65

Fonte: elaboração dos autores

A tabela 50 mostra um potencial de benefícios econômicos caso a reciclagem seja totalmente realizada no município da ordem de R\$10,6 mil reais mensais somente com os recicláveis.

Além disso, foi estimado potencial de economia com a gestão adequada dos resíduos orgânicos e RCCV, considerando-se economia de mais de R\$7,7 mil reais mensais somente com redução de custos de aterramento, não considerando benefícios indiretos como redução de poluição e danos à saúde pública.

No total o potencial de economia com a gestão adequada dos resíduos recicláveis, orgânicos e RCCV foi estimado em R\$18,3 mil reais mensais na questão dos resíduos do município de Dom Joaquim.

### **23.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS CUSTOS**

Ao adotar uma gestão adequada dos resíduos o município tem potencial de gerar ao menos 82 empregos diretos, renda, reduzir gastos públicos, beneficiar o setor produtivo com fornecimento de material reciclado, reduzir contaminação e passivos ambientais, dentre outros benefícios como melhor qualidade de vida e saúde pública.

Cabe ainda lembrar que o município deve responsabilizar os geradores de resíduos para fazer a gestão adequada, não interferindo negativamente na gestão pública, assegurando gerenciamento adequado e pagamento por serviços prestados.

A conscientização da população é caminho necessário para o sucesso da gestão adequada, o que inclui o pagamento de taxas de coleta de resíduos e possível diferenciação dos que realizam gestão adequada.

## 24 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAL - Associação Brasileira do Alumínio. **Relatório de Sustentabilidade da Indústria do Alumínio 2012** – 5ª Edição. Disponível em: <https://abal.org.br/publicacao/relatorio-de-sustentabilidade-2012/> 2012

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004. **Classificação de Resíduos Sólidos - Norma ABNT NBR 10.004:2004**. Rio de Janeiro: ABNT.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, **Panorama dos resíduos sólidos urbanos**, 2020.

ABREN – Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos. Disponível em: [https://abren.org.br/membros/?qclid=CjwKCAjwieuGBhAsEiwA1Ly\\_nUIKVJkx-NVTP1xT8\\_dUECfSqOoRycF0L6fF1vMCNFPz6aNa9MJbfxoCOmUQAvD\\_BwE](https://abren.org.br/membros/?qclid=CjwKCAjwieuGBhAsEiwA1Ly_nUIKVJkx-NVTP1xT8_dUECfSqOoRycF0L6fF1vMCNFPz6aNa9MJbfxoCOmUQAvD_BwE)

AGOPYAN, V.; JOHN V. M. **O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil**. José Goldemberg, coordenador. São Paulo: Blucher, 2011. 141 p.

AKERMAN, M. A **Elaboração do Vidro**. Saint-Gobain Vidros Brasil. Centro Técnico de Elaboração do Vidro (CETEV). Nov. 2000.

ALVORADA DE MINAS. **Lei Complementar 662**, de 31 de dezembro de 2002. Institui o código tributário do município de Alvorada de Minas. Alvorada de Minas, 2002.

ALVORADA DE MINAS. **Lei Ordinária nº 880**, de 28 de agosto de 2014. Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências. Alvorada de Minas, 2014.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada 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. 29 Mar 2018.

ARCADIA/TETRAPLAN. **Mudanças Institucionais e Inovação Ambiental: A Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Reaproveitamento Energético**. 2011

BARROS, R, T, V. [et, al]. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios**. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 1995. 221p.

BRASIL - **Lei Nº. 14.026 de 15 de julho de 2020**, que estabelece o novo marco legal para o saneamento básico. Brasília: Diário Oficial de 16 de julho de 2020

BRASIL. **Decreto Nº. 6.017 de 17**, de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

BRASIL. **Lei Federal Nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei Federal Nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Brasília, 1981.

BRASIL. **Lei Federal Nº. 11.107**, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios público. Brasília, 2005.

BRASIL. **Lei Federal Nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União de 03 de agosto de 2010.

BRASIL. **Lei Federal Nº. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Educação. **História da Educação Ambiental**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf>. Acesso em 18 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Apresentação dos Temas Transversais**. Meio ambiente. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Um pouco da educação Ambiental**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Brasília: MMA e MEC, 2005. 3ª Ed. 102p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Philippe Pomier Layrargues (coord.) **Identidades Da Educação Ambiental Brasileira**. - Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 05 jul. 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 313, de 29 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da União, Brasília, 22 nov. 2002.

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, 05 mai. 2005.

BRITO, A. P. e SILVA, C. L. Estudo da Viabilidade Econômica da Implantação de Incineradores de “RSU” na Região de Bauru. ANAP: Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2012.

CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. 4ª Ed. São Paulo: Humanitas Editora / FFLCH / USP, 2003.

CASTRO, A. M. C; COIMBRA, E. L.; JACOVINE, L. G. **Estimativa dos Benefícios da Reciclagem Proporcionados pelos Catadores da ACAMARE em Viçosa-MG**. 8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Junho/2017.

CASTRO, LUIZ OTÁVIO DE ALMEIDA. **Destinação dos resíduos de construção e demolição na área insular do município de Santos e seus impactos sanitários e ambientais**. São Paulo – SP, 2003.

CLUBE DE ROMA. **Os Limites do Crescimento**, 1972. Disponível em: <http://www.clubofrome.org>. Acesso em: 15 jun.2021.

CMRR – Centro Mineiro de Referência em Resíduos. **Diagnóstico de Alvorada de Minas**, 2013.

CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO. **Lei Complementar nº 073**, de 01 de outubro de 2013. Dispõe sobre a organização, a estrutura orgânica e os procedimentos da Administração do Município de Conceição do Mato Dentro. Conceição do Mato Dentro, 2013.

CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO. **Lei Complementar nº 15**, de 21 de agosto de 2002, institui o Código de obras do município de Conceição do Mato Dentro. Conceição do Mato Dentro, 2002.

CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO. **Lei Complementar nº 92**, de 30 de dezembro de 2016. Institui o Código Tributário do município de Conceição do Mato Dentro. Conceição do Mato Dentro, 2016.

CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO. **Lei Complementar nº 92/2016**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/codigo-tributario-conceicao-do-mato-dentro-mg>

CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO. **Lei nº 2.119, de 26 de maio de 2015**. Institui a Política Municipal de Meio Ambiente. Conceição do Mato Dentro, 2015.

CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO. **Lei nº 2.191, de 06 de outubro de 2017**. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico que contempla o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Conceição do Mato Dentro, 2017.

CONCEIÇÃO DO MATO DENTRO. **Lei nº 2.247, de 18 de fevereiro de 2019**. Altera a lei nº 2119 que institui a Política Municipal de Meio Ambiente. Conceição do Mato Dentro, 2019.

DER - Departamento de Estradas e Rodagem. **Manual Básico de Estradas e Rodovias Vicinais**. São Paulo – SP, 2012. Volume I.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2013.

DOM JOAQUIM. **Lei Municipal Nº. 709**, de 04 de janeiro de 2000. Institui o Código de Posturas de Dom Joaquim e dá outras providências. Dom Joaquim, 2000.

DOM JOAQUIM. **Lei Nº 708** de 31 de dezembro de 1999. Institui o Código Tributário do município de Dom Joaquim. Dom Joaquim, 1999.



FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Como Destinar os Resíduos Sólidos Urbanos**. Belo Horizonte: Feam, 2005.

FECOMERCIO SP, 2016. **Reciclagem de resíduos da construção civil economiza recursos naturais e reduz custos**. Disponível em: <https://www.fecomercio.com.br/noticia/reciclagem-de-residuos-da-construcao-civil-economiza-recursos-naturais-e-reduz-custos>

GONÇALVES, P.R. e GUADAGNIN, M. R. 2014. **Indicadores de eficiência e sustentabilidade da coleta seletiva e organização de catadores em Urussanga – SC**. UNESC, 2014.

GRIPPI, S. Lixo: **Reciclagem e sua História**: Guia para as prefeituras brasileiras. Rio de Janeiro: Interciência, 2ª ed., 2006.

HOLANDA, A. B. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2 ed., 1986.

ICLEI - Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais **Panorama do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos: o caso da cooperativa de catadores de materiais recicláveis**. ICLEI, 2013.

INDICE NACIONAL DE PREÇOS AO CONSUMIDOR (INPC). Disponível em: <http://www.calculador.com.br/tabela/indice/INPC>. Acessado em: 20/10/2021.

INSTITUTO DE PESQUISAS APLICADAS (IPEA). **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Relatório de Pesquisa. Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur). Brasília, 2010.

JACOBI, P. R. e BESEN, G. R. **Gestão de Resíduos Sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. São Paulo: Scielo, 2011.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual Ordinária nº 18.031**, de 01 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos. Belo Horizonte, 2009.

MINAS GERAIS. **Lei Nº 18.031, Política Estadual de Resíduos Sólidos**, de 12 de Janeiro de 2009.

MINAS GERAIS. **Lei nº 19.823** de 22 de novembro de 2011. Política Estadual de Resíduos, de 22 de novembro de 2011, que criou o Bolsa Reciclagem, posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 45.975, de 4 de junho de 2012. Belo Horizonte, 2011.

MINAS GERAIS. **Lei nº18.030**, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da Arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Belo Horizonte, 2009.

MINAS GERAIS. **Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais: uma construção coletiva**. Belo Horizonte: COMFEA, 2004.

NUCASE - Núcleo Sudeste de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Guia do profissional em Treinamento**. UFMG, 2010.

NUCCI, J. M. R. **Lixo Marinho com Enfoque em Resíduos Plásticos**. Monografia. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Mackenzie. São Paulo, 2010. Revista Página 22. Disponível em: <https://pagina22.com.br/2019/07/22/concentracao-de-mercado-e-falta-de-estimulo-prejudicam-reciclagem-de-sucata/>

ONU. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Marcos ambientais: Linha do tempo dos 75 anos da ONU**, 2020. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/news-and-stories/story/environmental-moments-un75-timeline>. Acesso em 18 mai. 202

PAIVA, P. A. e RIBEIRO, M. S. **A reciclagem na construção civil: como economia de custos**. Disponível em: <https://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/article/view/185>

PENSAMENTO VERDE. **A Importância da Reciclagem do Papel**. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/a-importancia-da-reciclagem-do-papel/>

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo – SP, 1999.

PIRES, A.B. **Análise de viabilidade econômica de um sistema de compostagem acelerada para resíduos sólidos urbanos**. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AM. **Prefeitura Municipal de Alvorada de Minas.** Disponível em: < <https://www.alvoradademinas.mg.gov.br/> >

RACHEL CARSON. **Primavera Silenciosa.** Ed. Guaia, Pag. 327, 2010, Disponível em: <http://www. www.rachelcarson.org.>. Acesso em: 15 jun. 2021.

REA – Revista Eletrônica de Administração. **Reciclagem na Construção Civil: Como Economia De Custos.** Disponível em: <https://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/article/view/185>

RIBEIRO, J. C. e COSTA, B. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Direitos e Deveres.** Rio de Janeiro: Ed Lumen Juris, 2013.

RIBEIRO, L. S.; FREITAS, L. Flavio da Silva; CARVALHO, J.; FILHO, J.D. **Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem.** Nova Economia. Belo Horizonte\_24 (1)\_191-214\_janeiro-abril de 2014.

SMASP – Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo. **Educação Ambiental como Política Pública.** São Paulo: 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/WMXKtTbHxzVcqFmRybWtKrr/?lang=pt>.

SOUZA, O.; PRADO, A.; BRAATZ, J; VERNIER, L. **Jogando oportunidades no lixo: uma estimativa dos benefícios potenciais da reciclagem em Porto Alegre.** Ind. Econ. FEE, Porto Alegre, v. 43, n. 1, p. 115-128, 2015

VITAL, M.F. *et all.* **Estimativa de investimentos em aterros sanitários para atendimento de metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos entre 2015 e 2019.** Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3041/2/Estimativa%20de%20investimentos%20em%20aterros%20sanitarios\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3041/2/Estimativa%20de%20investimentos%20em%20aterros%20sanitarios_P.pdf)

WWF-Brasil. **“Conheça os benefícios da coleta seletiva”.** Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?14001/>. Acessado em 22/10/2021.