

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PMGIRS

SANTANA DO PARAÍSO/MG

PRODUTO 01
PLANO DE TRABALHO E DIAGNÓSTICO



REALIZAÇÃO:
PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTANA DO PARAÍSO

CONSULTORIA CONTRATADA:
VERSATILE TECNOLOGIA



**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS -
PMGIRS**

**PRODUTO 01
PLANO DE TRABALHO E DIAGNÓSTICO
(ETAPA 02: DIAGNÓSTICO)**

VERSAURB GEOINFORMAÇÃO, ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA, VERSATILE.

APRESENTAÇÃO

A VERSAURB - VERSAURB GEOINFORMAÇÃO, ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA firmou com a Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso o Contrato nº 60/2019 para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS do município de Santana do Paraíso, a fim de atender às exigências das Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, instituídas pela Lei Federal nº 12.305/2010 e pela Lei Estadual nº 18.031/2009. O PMGIRS deve atender, ainda, as diretrizes da Política Nacional de Saneamento, estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/2007, considerando as dimensões política, econômica, ambiental e cultural, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

A contratação foi realizada conforme condições e especificações estabelecidas no Edital do Processo Licitatório nº 005/2019, Processo nº 504/2019 e os estudos serão realizados com recursos da Fundação Renova, geridos pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG, de acordo com deliberações do Comitê Interfederativo – CIF da Fundação Renova (nº 43/2017 e nº 166/2018) e Nota Técnica nº 19, de 09 de maio de 2018.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é um importante instrumento de planejamento e seu objetivo é conhecer e mapear todos os resíduos gerados no território do município e traçar estratégias para que sua gestão e manejo sejam eficientes, criando mecanismos de controle dessas ações no horizonte de planejamento. Deve ter como premissas a minimização da geração de resíduos sólidos na fonte, o estímulo à segregação na origem e o controle e redução dos riscos ao meio ambiente por meio da adoção de alternativas de tratamento e destinação final adequadas, que proporcionarão melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

Este documento corresponde à Etapa 2 (Diagnóstico) do Produto 1 e apresenta a caracterização geral do município e o diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Como premissas para a sua elaboração toma-se como referência a Lei Estadual nº 18.031/2009, a Lei Federal nº 12.305/2010, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Santana do Paraíso, as especificações do Edital do Processo Licitatório nº 005/2019, leis e normas técnicas relacionadas ao tema em questão.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Formação de Santana do Paraíso.....	34
Quadro 2: Doenças relacionadas ao saneamento inadequado.....	53
Quadro 3: Principais vetores transmissores de doenças relacionadas aos RSU.....	54
Quadro 4: Principais cursos d'águas.....	74
Quadro 5: Legislações no Âmbito Federal – Casa Civil.....	98
Quadro 6: Legislações no Âmbito Federal – Ministério do Meio Ambiente.....	102
Quadro 7: Legislações no Âmbito Federal – Ministério da Saúde.....	104
Quadro 8: Legislações no Âmbito Estadual – Assembleia Legislativa.....	105
Quadro 9: Legislações no Âmbito Estadual – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).....	106
Quadro 10: Legislações no Âmbito Municipal.....	109
Quadro 11: Relação dos Contratos Vigentes para Gestão dos RSU.....	125
Quadro 12: Frequência recomendada para coleta convencional.....	153
Quadro 13: Rota da coleta convencional.....	153
Quadro 14 - Formas de Separação de RSU.....	166
Quadro 15: Metas do Planares.....	173
Quadro 16: Metas existentes voltadas à reciclagem em Santana do Paraíso.....	174
Quadro 17: Rota da coleta seletiva e convencional em Santana do Paraíso.....	179
Quadro 18: Fragilidades e proposições técnicas relativas à implantação da coleta seletiva.....	199
Quadro 19: Equipamentos utilizados no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos.....	228
Quadro 20: Destinação de óleos Lubrificantes, seus resíduos e embalagens dos postos de combustíveis.....	243
Quadro 21: Empreendimentos sujeitos à elaboração do PGRS em Santana do Paraíso.....	249
Quadro 22: Estabelecimentos industriais existentes em Santana do Paraíso.....	256
Quadro 23: Empresas de Locação de Caçambas.....	269
Quadro 24: Classificação dos Resíduos de Serviço de Saúde.....	275
Quadro 25: Estabelecimentos de saúde cadastrados no CNES.....	278

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: População residente, proporção e evolução das áreas urbana e rural.....	33
Tabela 2: Indicadores de habitação em Santana do Paraíso	38
Tabela 3: Pessoas atendidas com programas sociais	41
Tabela 4: Classificação do IDHM do PNUD	43
Tabela 5: Índice de Desenvolvimento Humano de Santana do Paraíso	44
Tabela 6: Estabelecimentos de Saúde em Santana do Paraíso	52
Tabela 7: Doenças de veiculação hídrica no município de Santana do Paraíso.....	56
Tabela 8: Produto Interno Bruto	58
Tabela 9: Empregos formais e remuneração média por sexo.....	58
Tabela 10: Dados financeiros relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos	60
Tabela 11: Indicadores de segurança pública em Santana do Paraíso	67
Tabela 12: Altimetrias de Santana do Paraíso	68
Tabela 13: Faixas de declividade de Santana do Paraíso	70
Tabela 14: Recursos Minerais de Santana do Paraíso	80
Tabela 15: Percentual de nascentes, rios e lagos protegidos e não protegidos	91
Tabela 16: Legislações no Âmbito Federal – Ministério da Saúde.....	112
Tabela 17: Relação dos Servidores na Conservação Urbana.....	127
Tabela 18: Relação dos Servidores Administrativos	128
Tabela 19: Relação dos Trabalhadores na Coleta Convencional e na CRVA.....	128
Tabela 20: Quantidade de Resíduos Coletados em 2020 e 2021	130
Tabela 21: Composição gravimétrica dos RSU de Ipatinga e Timóteo	132
Tabela 22 - Resultados médios da composição gravimétrica dos RSU de Santana do Paraíso.....	144
Tabela 23: Taxas de incremento da geração <i>per capita</i> de resíduos (%/ano)	147
Tabela 24: Estimativa da geração de resíduos de 2020 a 2040.....	148
Tabela 25: Despesas dos serviços de capina, roçada, limpeza de córregos, corte e poda de árvores em 2020 e 2021.....	163
Tabela 26: Quantidade de materiais recicláveis triados	208
Tabela 27: Quantidade de materiais recicláveis triados	209

Tabela 28: Quantidade de resíduos de Santana do paraíso recebidos na CRVA (2018 a 2021)	223
Tabela 29: Relação de geradores no Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos em Santana do Paraíso no período de janeiro a setembro de 2020	254
Tabela 30: Distribuição dos resíduos por categoria	287
Tabela 31: Despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em 2019	288
Tabela 32: Investimentos realizados na área de resíduos	292

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do município	30
Figura 2: Acessos ao município	31
Figura 3: Distribuição da população	32
Figura 4: Evolução do IDH	45
Figura 5: Índice da Educação Básica no ensino fundamental.....	47
Figura 6: Escolaridade da população de 25 anos ou mais.....	48
Figura 7: (%) Proporções de internações por doenças de veiculação hídrica e relacionadas ao saneamento inadequado.....	55
Figura 8: Participação dos setores econômicos no PIB	57
Figura 9: Croqui do sistema de abastecimento de água de Santana do Paraíso.....	63
Figura 10: Mapa Altimétrico de Santana do Paraíso	70
Figura 11: Declividade de Santana do Paraíso	72
Figura 12: Hidrografia de Santana do Paraíso	76
Figura 13: Geologia de Santana do Paraíso	77
Figura 14: Recursos Minerais de Santana do Paraíso	80
Figura 15: Hidrogeologia de Santana do Paraíso.....	81
Figura 16: Mapeamento de Solos em Santana do Paraíso.....	83
Figura 17: Classes de suscetibilidade à erosão	85
Figura 18: Temperaturas médias (Período: 1982 – 2012).....	86
Figura 19: Precipitação média anual (mm) – Período: 1982 - 2012	87
Figura 20: Distribuição das chuvas e temperatura média ao longo de 2019.....	88
Figura 21: Área de Proteção Ambiental Santana do Paraíso.....	90
Figura 22: Organograma da Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente.....	127
Figura 23: Evolução na quantidade de resíduos sólidos coletados em Santana do Paraíso de 2016 a 2019.....	131
Figura 24: Representatividade dos resíduos nos estudos gravimétricos	133
Figura 25: Região I – Industrial - 6/7/2021	135
Figura 26: Região II – Bom Pastor - 6/7/2021	135
Figura 27: Região III – Cidade Nova – 5/7/2021	135

Figura 28: Região IV – Ipaba do Paraíso – 9/7/2021	135
Figura 29: Região V – Vale do Paraíso – 8/7/2021	135
Figura 30: Região VI – Alto Santana – 8/7/2021	135
Figura 31: Região VII – Batinga – 7/7/2021	136
Figura 32: Região VIII – Comunidades Rurais – 7/7/2021	136
Figura 33: Preparação do local coberto	136
Figura 34: Parte da carga descarregada	136
Figura 35: Cobertura temporária da carga	137
Figura 36: Carga coberta	137
Figura 37: Rompimento manual das sacolas	137
Figura 38: Massa de resíduos preparada para rompimento.....	137
Figura 39: Exemplificação do quarteamento	138
Figura 40: Amostra preparada para pesagem.....	138
Figura 41: Amostra sendo preparada para gravimetria	138
Figura 42: Etapa de triagem e preparação para pesagem	139
Figura 43: Pesagem de matéria orgânica	139
Figura 44: Pesagem de plástico	140
Figura 45: Pesagem de amostra de plástico	140
Figura 46: Pesagem de biológicos	140
Figura 47: Pesagem de químicos.....	141
Figura 48: Pesagem de vidro	142
Figura 49: Pesagem de borracha / couro	142
Figura 50: Pesagem de eletroeletrônicos.....	142
Figura 51: Eletroeletrônicos na pesagem.....	142
Figura 52: Registro de peso do recipiente.....	143
Figura 53: Recipiente sendo pesado antes do uso	143
Figura 54: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Santana do Paraíso.....	145
Figura 55: Região I - Acondicionamento de resíduos no Industrial	150
Figura 56: Região II - Acondicionamento de resíduos no Bom Pastor	150
Figura 57: Região III - Acondicionamento de resíduos no Cidade Nova	150
Figura 58: Região IV - Acondicionamento de Resíduos no Ipaba do Paraíso.....	150

Figura 59: Região V - Acondicionamento de resíduos no Residencial Paraíso	150
Figura 60: Região VI - Acondicionamento de resíduos no Centro.....	150
Figura 61: Região VII - Acondicionamento de resíduos na Batinga	151
Figura 62: Região VIII - Acondicionamento de resíduos no Achado	151
Figura 63: Região VIII - Ponto de Entrega Voluntária do Baixadão no Achado	151
Figura 64: Caminhão compactador 15m ³	152
Figura 65: Caminhão compactador $\frac{3}{4}$ 8m ³	152
Figura 66: Região II - Serviço de coleta domiciliar no Águas Claras.....	154
Figura 67: Região III - Serviço de coleta domiciliar no Cidade Nova.....	154
Figura 68: Região III - Resíduos da coleta acumulados em lona	155
Figura 69: Região III - Coletores sem máscara no Cidade Nova	155
Figura 70: Região I - Ponto de coleta no Residencial Bethânia	156
Figura 71: Região III - Resíduos segregados por tipo	156
Figura 72: Região I - Industrial	158
Figura 73: Região II – Parque Veneza	158
Figura 74: Região VI – BR 232.....	158
Figura 75: Região VI – Córrego Coruja.....	158
Figura 76: Localização das disposições irregulares de RSU em Santana do Paraíso.....	159
Figura 77: Região I - Varrição em equipes de três pessoas no Residencial Bethânia.....	160
Figura 78: Região I - Envase dos resíduos em sacos plásticos no Residencial Bethânia.....	160
Figura 79: Região VI – Sacos plásticos com resíduos de varrição aguardando a coleta no Centro.....	160
Figura 80: Região VI - Funcionários realizando os serviços de capina no Centro ..	161
Figura 81: Região VI - Engenheira da VERSAURB conversando com um dos funcionários no Centro	161
Figura 83: Região II - Associados realizando a coleta seletiva no Jardim Vitória....	178
Figura 84: Região II - Moradora entregando os recicláveis ao catador no Jardim Vitória.....	178
Figura 85: Associados realizando coleta seletiva.....	179

Figura 86: Associados realizando coleta seletiva.....	179
Figura 87: Bairros contemplados com a coleta seletiva	180
Figura 88: Rota executada da coleta seletiva na segunda-feira.....	182
Figura 89: Rota executada da coleta seletiva na terça-feira	183
Figura 90: Rota executada da coleta seletiva na quarta-feira	184
Figura 91: Rota executada da coleta seletiva na quinta-feira.....	185
Figura 93: Associados realizando coleta seletiva.....	187
Figura 94: Associados realizando coleta seletiva.....	187
Figura 95: Região II - Caminhão da coleta seletiva da COOPSAN no Jardim Vitória.....	188
Figura 96: Caminhão da Vital Engenharia Ambiental.....	188
Figura 97: Associados realizando coleta seletiva.....	189
Figura 98: Associados realizando coleta seletiva.....	189
Figura 99: Vista aérea da área de operação da associação de catadores de Santana do Paraíso.....	191
Figura 100: Entrada da ACASP seletiva	193
Figura 101: Acesso para o caminhão coletor	193
Figura 102: Local de armazenamento temporário.....	202
Figura 103: Armazenamento temporário em bags	202
Figura 104: Material segregado em local sem cobertura	193
Figura 105: Associados realizando a separação de material	193
Figura 106: Mobilização nas escolas	195
Figura 107: Capacitação com os agentes de saúde	196
Figura 108: Entrega dos materiais de divulgação	196
Figura 109: Panfletos informativos sobre a coleta seletiva	197
Figura 110: Prensa.....	206
Figura 111: Paleteira.....	206
Figura 112: Balança.....	207
Figura 113: Bebedouro.....	207
Figura 114: Bombonas para armazenamento do óleo de cozinha	210
Figura 115: Eletroeletrônicos dispostos sobre o piso	210
Figura 116: Entrada da ACASP.....	211

Figura 117: Área de recepção dos resíduos	211
Figura 118: Área de triagem.....	211
Figura 119: Materiais prensados	211
Figura 120: Área interna do galpão	212
Figura 121: Vista da área externa do galpão	212
Figura 122: Materiais dispostos em área sem cobertura.....	212
Figura 123: Recicláveis em quarentena	212
Figura 124: Região I - Catador informal com carrinho de mão no Residencial Bethânia.....	213
Figura 125: Região I - Catador informal com carroça no Residencial Bethânia	213
Figura 126: Região III - Catador informal com bicicleta no Cidade Nova	214
Figura 127: Região III - Catador informal com carrinho de mão no Cidade Nova ...	214
Figura 128: Região III - Coleta dos recicláveis sendo realizada com automóvel particular no Cidade Nova	214
Figura 129: Região III - Local de armazenamento de um catador informal no Cidade Nova.....	214
Figura 130: Localização da Central de Resíduos Vale do Aço.....	216
Figura 131: Vista parcial da CRVA.....	217
Figura 132: Vista parcial do CEA	217
Figura 133: Prédio administrativo da CRVA.....	218
Figura 134: Balança da CRVA	218
Figura 135: Descarte e compactação dos resíduos	219
Figura 136: Tanque de armazenamento de lixiviados.....	220
Figura 137: Sistema de captação do biogás da CRVA	221
Figura 138: Pátio de compostagem.....	221
Figura 139: Proposta de implantação do Parque após o encerramento da CRVA..	226
Figura 140: Armazenamento de pneumáticos em borracharia do município	239
Figura 141: Armazenamento de pneumáticos em borracharia no Cidade Nova	239
Figura 142: Região II - Pneumáticos dispostos de forma irregular no Águas Claras.....	240
Figura 143: Região V - Pneumáticos dispostos de forma irregular no Residencial Paraíso.....	240

Figura 144: Armazenamento das embalagens de óleos	244
Figura 145: Armazenamento das embalagens de óleos	244
Figura 146: Local de acumulação de óleo usado e contaminado.....	244
Figura 147: Local de acumulação de óleo usado e contaminado.....	244
Figura 148: Aterro de RCD municipal.....	259
Figura 149: Aterro de RCD municipal.....	259
Figura 150: Região I – Disposição irregular de RCD no Industrial	260
Figura 151: Região I – Disposição irregular de RCD no Residencial Bethânia	260
Figura 152: Região II - Disposição irregular de RCD no Águas Claras	261
Figura 153: Região II – Disposição irregular de RCD no Parque Veneza	261
Figura 154: Região II - Disposição irregular de RCD às margens da BR 381	261
Figura 155: Região II - Disposição irregular de RCD às margens da BR 381	261
Figura 156: Região III - Disposição irregular de RCD no Cidade Nova.....	261
Figura 157: Região III - Disposição irregular de RCD	261
Figura 158: Região IV – Disposição irregular de RCD no Ipaba do Paraíso	262
Figura 159: Região IV – Disposição irregular de RCD no Ipaba do Paraíso	262
Figura 160: Região V – Disposição irregular de RCD no Residencial Paraíso	262
Figura 161: Região V – Disposição irregular de RCD no Vale do Paraíso II.....	262
Figura 162: Região VI – Disposição irregular de RCD no Alto Santana.....	262
Figura 163: Região VI – Disposição irregular de RCD no São José	262
Figura 164: Região VII – Disposição irregular de RCD no Areia Grossa	263
Figura 165: Região VI – Disposição irregular de RCD no Boa Vista.....	263
Figura 166: Localização das disposições irregulares de RCD em Santana do Paraíso.....	263
Figura 167: Localização das disposições irregulares de RCD na Região I.....	264
Figura 168: Região I – Disposição irregular de RCD no Residencial Bethânia	264
Figura 169: Região I – Disposição irregular de RCD no Residencial Bethânia	264
Figura 170: Região I – Disposição irregular de RCD no Industrial	265
Figura 171: Região I – Disposição irregular de RCD no Industrial	265
Figura 172: Localização das disposições irregulares de RCD na região II	265
Figura 173: Região II – Disposição irregular de RCD no Jardim Vitória.....	266
Figura 174: Região II – Disposição irregular de RCD no Jardim Vitória.....	266

Figura 175: Localização das disposições irregulares de RCD na região III	266
Figura 176: Região III – Disposição irregular de RCD no Cidade Nova	267
Figura 177: Localização das disposições irregulares de RCD na região VI	267
Figura 178: Região VI – Disposição irregular de RCD no Alto Santana	268
Figura 179: Região VI – Disposição irregular de RCD no Centro.....	268
Figura 180: Armazenamento temporário de RCD do Areal Naque	270
Figura 181: Armazenamento temporário de RCD da Transvale.....	270
Figura 182: Aterro de RCD da Real Minas	270
Figura 183: Aterro de RCD da Translouzada I	270
Figura 184: Aterro de RCD da Transandrade.....	270
Figura 185: Aterro de RCD da Translouzada II	270
Figura 186: Localização dos aterros de RCD no município de Santana do Paraíso.....	271
Figura 187: Disposição incorreta de resíduos em caçambas destinadas aos RCD	272
Figura 188: Carroceiro realizando a coleta de RCD no bairro Cidade Nova	273
Figura 189: Quantidade de RCD coletados em Santana do Paraíso de 2017 a agosto/2020.....	273
Figura 190: Veículo utilizado para coleta dos RSS	276
Figura 191: Autoclave para tratamento dos RSS	277
Figura 192: Unidade de tratamento dos RSS.....	277
Figura 193: Quantidade de RSS coletados em Santana do Paraíso de 2015 a agosto/2020.....	277
Figura 194: Sala de armazenamento externo dos RSS	279
Figura 195: RSS pertencentes aos	279
Figura 196: RSS pertencentes ao Grupo D.....	279
Figura 197: Caixa para descarte de perfurocortantes	279
Figura 198: Embalagem de armazenamento dos perfurocortantes.....	280
Figura 199: Resíduo Contaminado.....	280
Figura 200: Resíduo Comum	280

SUMÁRIO

1.	DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO	26
2.	INTRODUÇÃO	27
3.	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	29
3.1.	Caracterização Geográfica	29
3.2.	Caracterização Demográfica	31
3.3.	Caracterização Socioeconômica	34
3.3.1.	Aspectos Históricos e Culturais	34
3.3.2.	Habitação	36
3.3.3.	Trabalho Social com as Famílias.....	38
3.3.4.	Assistência Social.....	39
3.3.5.	Desenvolvimento Humano e Taxa de Pobreza	42
3.3.6.	Educação	45
3.3.7.	Educação Ambiental.....	48
3.3.8.	Saúde	51
3.3.8.1.	Infraestrutura de Saúde	51
3.3.8.2.	Doenças de Veiculação Hídrica e Saneamento Ambiental	52
3.3.8.3.	Economia	56
3.3.8.4.	Caracterização Financeira Relacionada aos RSU.....	59
3.3.8.5.	ICMS Ecológico	60
3.4.	Caracterização do Saneamento Básico	61
3.4.1.	Abastecimento de Água	62
3.4.2.	Esgotamento Sanitário	63
3.4.3.	Drenagem Pluvial	65
3.5.	Infraestrutura Urbana	65
3.5.1.	Informação e Comunicação.....	65
3.5.2.	Segurança Pública	66
3.6.	Caracterização Física.....	67
3.6.1.	Geomorfologia.....	68
3.6.2.	Hidrografia	72
3.6.3.	Geologia	76

3.6.4.	Recursos Minerais.....	79
3.6.5.	Hidrogeologia	81
3.6.6.	Solos	82
3.6.7.	Clima	85
3.6.8.	Unidades de Conservação e Áreas Legalmente Protegidas	89
4.	CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS GERENCIAIS E LEGISLAÇÃO .	92
4.1.	Planos Existentes	93
4.1.1.	Plano Diretor	93
4.1.2.	Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).....	94
4.1.3.	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) ...	95
4.2.	Legislações Federais, Decretos, Portarias e Resoluções	96
4.3.	Legislações Estaduais, Decretos e Deliberações Normativas.....	105
4.4.	Legislações Municipais.....	108
4.4.1.	Lei Orgânica	110
4.4.2.	Código Tributário	111
4.4.3.	Lei de Parcelamento do Solo	112
4.4.4.	Código de Posturas	113
4.4.5.	Código de Obras	117
4.4.6.	Lei Municipal nº 223 de 14 de janeiro de 2002.....	118
4.4.7.	Estrutura Orgânica	119
4.4.8.	Política Municipal de Educação Ambiental.....	120
4.4.9.	Lei Orçamentária Anual.....	121
4.5.	Instrumentos, Mecanismos e/ou Procedimentos Legais atinentes ao Controle Social.....	121
4.5.1.	Política Municipal de Meio Ambiente.....	122
4.5.2.	Política Municipal de Saneamento Básico.....	123
4.6.	Contratos Vigentes para Gestão dos Resíduos Sólidos.....	125
4.7.	Estrutura Organizacional	126
5.	CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	129
5.1.	Quantidade e Características dos RSU	129
5.1.1.	Composição Gravimétrica	131

5.1.2.	Taxa de Incremento da Geração <i>per capita</i>	146
5.2.	Coleta Convencional	149
5.2.1.	Particularidades e Fragilidades da Coleta Convencional	154
5.2.2.	Disposição Irregular de RSU	156
5.3.	Varrição	159
5.4.	Capina e Roçada.....	161
5.5.	Poda e Corte de Árvores	162
5.6.	Outros Serviços de Limpeza Pública.....	163
5.7.	Taxa de Incremento dos Serviços de Limpeza Pública	163
5.8.	Plano de Coleta Seletiva	164
5.8.1.	Metas Existentes no PMSB em Vigor.....	172
5.8.2.	Detalhamento do Projeto de Implantação da Coleta Seletiva em Santana do Paraíso.....	175
5.8.3.	Identificação e Diagnóstico.....	177
5.8.4.	Proposta Selecionada e Definição da Rota da Coleta Seletiva	178
5.8.5.	Implementação da Estrutura Física, Adequação e Aquisição dos Equipamentos	189
5.8.6.	Estruturação e Fortalecimento da ACASP	194
5.8.7.	Mobilização e Sensibilização.....	195
5.8.8.	Evento de Lançamento e Inauguração do Centro de Reciclagem	196
5.8.9.	Indicadores de Monitoramento	197
5.8.10.	Avaliação do Projeto e Proposição de Fortalecimento	198
5.8.11.	Considerações Finais	204
5.9.	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis	205
5.9.1.	Catadores Informais	213
5.10.	Disposição Final de RSU.....	215
5.10.1.	Plano de Encerramento do Aterro Sanitário	223
5.10.2.	Passivo Ambiental Oriundo da Disposição Final de RSU.....	227
5.11.	Caracterização dos Equipamentos.....	227
5.12.	Resíduos Especiais	230
5.12.1.	Sistema de Logística Reversa	232
5.12.1.1.	Resíduos e Embalagens de Agrotóxicos.....	234

5.12.1.2.	Pilhas e Baterias.....	236
5.12.1.3.	Pneus	237
5.12.1.4.	Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens	241
5.12.1.5.	Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.....	244
5.12.1.6.	Produtos Eletroeletrônicos e Componentes	246
5.13.	Planos de Gerenciamento Específicos.....	248
5.13.1.	Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento	251
5.13.2.	Resíduos Industriais	251
5.13.3.	Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD)	257
5.13.4.	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e Animais Mortos	274
5.13.5.	Resíduos Cemiteriais	280
5.13.6.	Resíduos Agrossilvopastoris	282
5.13.7.	Resíduos de Serviços de Transporte	283
5.13.8.	Resíduos da Mineração.....	284
5.14.	Grandes Geradores de Resíduos Sólidos	285
5.15.	Distribuição dos Resíduos Sólidos Urbano e Rural por Categoria	286
5.16.	Receitas e Despesas com os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	287
5.16.1.	Avaliação Financeira com a Gestão dos RSU.....	289
5.17.	Investimentos realizados no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	291
5.18.	Carências e Deficiências	293
6.	ANEXOS – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DIÁRIA.....	297
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	300

SIGLAS

AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento
ABILUMI – Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação
ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRABAT – Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais
ABREE – Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACASP – Associação de Catadores de Recicláveis de Santana do Paraíso
ANA – Agência Nacional de Águas
ANM – Agência Nacional de Mineração
ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA – Áreas de Proteção Ambiental
APP – Áreas de Preservação Permanente
ASCATI – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Timóteo
BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
BPC – Benefício de Prestação Continuada
CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CAPS – Centro de Atenção Psicossocial
CBH – Comitês de Bacia Hidrográfica
CDF – Certificado de Destinação Final
CEA – Centro de Educação Ambiental
CeMAIS – Centro Mineiro de Alianças Intersectoriais
CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais
CEO – Centro de Especialidades Odontológicas
CIF – Comitê Interfederativo
CMRR – Centro Mineiro de Referência em Resíduo
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEMA – Conselho Municipal do Meio Ambiente
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
COOPSAN – Cooperativa de Transportes e Prestações de Serviços Santana
COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CPU – Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas
CRAS – Centros de Referência da Assistência Social
CREAS – Centro de Referência Especializado de Assistência Social
CRVA – Central de Resíduos do Vale do Aço
DMR – Declaração de Movimentação de Resíduos
DN – Deliberação Normativa
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
EMMPEC – Empresa Mineira de Projetos Engenharia e Construções
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente
Fiocruz – Fundação Oswaldo Cruz
FJP – Fundação João Pinheiro
FMMA – Fundo Municipal de Meio Ambiente
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde
HID – *High Intensity Discharge*
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBER – Instituto Brasileiro de Energia Reciclável
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDE-Sisema – Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária
IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LAS – Licença Ambiental Simplificada
LOA – Lei Orçamentária Anual
LOC – Licença de Operação Corretiva
MDE – Modelo Digital de Elevação
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MME – Ministério de Minas e Energia
MPMG – Ministério Público do Estado de Minas Gerais
MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR – Norma Brasileira
OLUC – Óleo lubrificante usado ou contaminado
PAIF – Programa de Atenção Integral às Famílias
PBF – Programa Bolsa Família
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos
PEV – Pontos de Entrega Voluntária
PGRCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde
PIB – Produto Interno Bruto
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSP – Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso
PNAS – Política Nacional de Assistência Social
PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA – Plano Plurianual Anual
PPA – Potencial de Periculosidade Ambiental
Pronacoop Social – Programa Nacional de Apoio ao Associativismo e Cooperativismo Social
PRONINC – Programa Nacional de Incubadoras de Cooperativas Populares
PTU – Imposto Predial e Territorial Urbano
PVC – Policloreto de Vinila
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais
RAPP – Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais
RAS – Relatório Ambiental Simplificado
RCD – Resíduos da Construção Civil e Demolição
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
RMVA - Região Metropolitana do Vale do Aço
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SCJS – Sistema Nacional do Comércio Justo e Solidário
SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário
SINIR - Sistema Nacional de Informação sobre Gestão de Resíduos Sólidos
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SRTM – *Shuttle Radar Topography Mission*
SUAS – Sistema Único de Assistência Social
SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUPRAM – Superintendência Regional de Meio Ambiente
TAC - Termo de Ajustamento de Conduta
TFAMG – Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Minas Gerais

UAPS – Unidade Básica de Saúde Atenção Primária

UBS - Unidade Básica de Saúde

UC – Unidades de Conservação

UFPSP – Unidade Fiscal Padrão Santana do Paraíso

UPGRH – Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

1. DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso

Contratada: VERSAURB GEOINFORMAÇÃO, ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

Assinatura do Contrato em: 18/11/2019

Assinatura da Ordem de Serviço em: 30/03/2020

Assinatura do Termo Aditivo em: 17/11/2021

Escopo: Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Santana do Paraíso, a fim de atender às exigências da Lei Federal nº 12.305/2010 e seu Decreto Regulamentar nº 7.404/2010, bem como a Legislação Estadual de Resíduos Sólidos, Lei Estadual nº 18.031/2009 e, observando o que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, conforme a Lei nº 11.445/2007, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e com controle social, sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Prazo de Execução: 12 (dozes) meses corridos, a contar da emissão da Ordem de Serviço.

Valor: R\$145.000,00 (cento e quarenta e cinco mil reais).

Documentos de Referência:

- Edital Tomada de Preços nº 005/2019;
- Plano Municipal de Saneamento Básico de Santana do Paraíso;
- Leis e Normas Técnicas relacionadas ao tema.

2. INTRODUÇÃO

O diagnóstico do município de Santana do Paraíso visa apresentar as condições atuais do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos como forma de subsidiar a projeção de cenários e a proposição de medidas e ações para a sua universalização, dentro de um horizonte de planejamento de 20 anos. Para tanto, além das questões específicas ao tema, são levantados aspectos de ordem geral que apresentam interface com a área de resíduos sólidos, permitindo um melhor entendimento e contextualização dos seus problemas, lacunas e potencialidades.

Portanto, são abordados neste documento aspectos demográficos, socioeconômicos, questões físicas, de gestão ambiental e recursos hídricos, de infraestrutura e jurídico-institucionais, cujo conhecimento é essencial para uma compreensão, da forma mais abrangente e fundamentada possível, da realidade do município nos aspectos sinalizados pelo Termo de Referência do Edital nº 005/2019.

Para sua elaboração, foram realizados levantamentos e coleta de dados primários e secundários, reuniões entre a equipe técnica, pesquisas em documentos públicos, visitas técnicas, dentre outras atividades.

A importância deste diagnóstico está pautada na consideração de que a gestão de resíduos sólidos urbanos, não é apenas uma questão de infraestrutura, mas abrange uma problemática cultural, social, econômica, ambiental e jurídica. O conhecimento dessas informações pode contribuir para a proposição de ações e potencializar resultados, em conformidade com as necessidades da população e com a adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais.

Como diagnóstico, não cabe neste documento a apresentação de propostas de melhorias, sendo que nas etapas seguintes, de elaboração de prognóstico, objetivos

e metas (produto 2) e de programas e planos de investimentos (produto 3), tais atividades serão contempladas.

3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

A caracterização do município foi elaborada com base em dados primários e secundários. Tais informações são referentes aos aspectos físicos e territoriais, sociais e econômico-financeiros, ambientais, políticos, administrativos e institucionais, necessários para subsidiar a elaboração do diagnóstico completo do sistema de resíduos sólidos do município.

3.1. Caracterização Geográfica

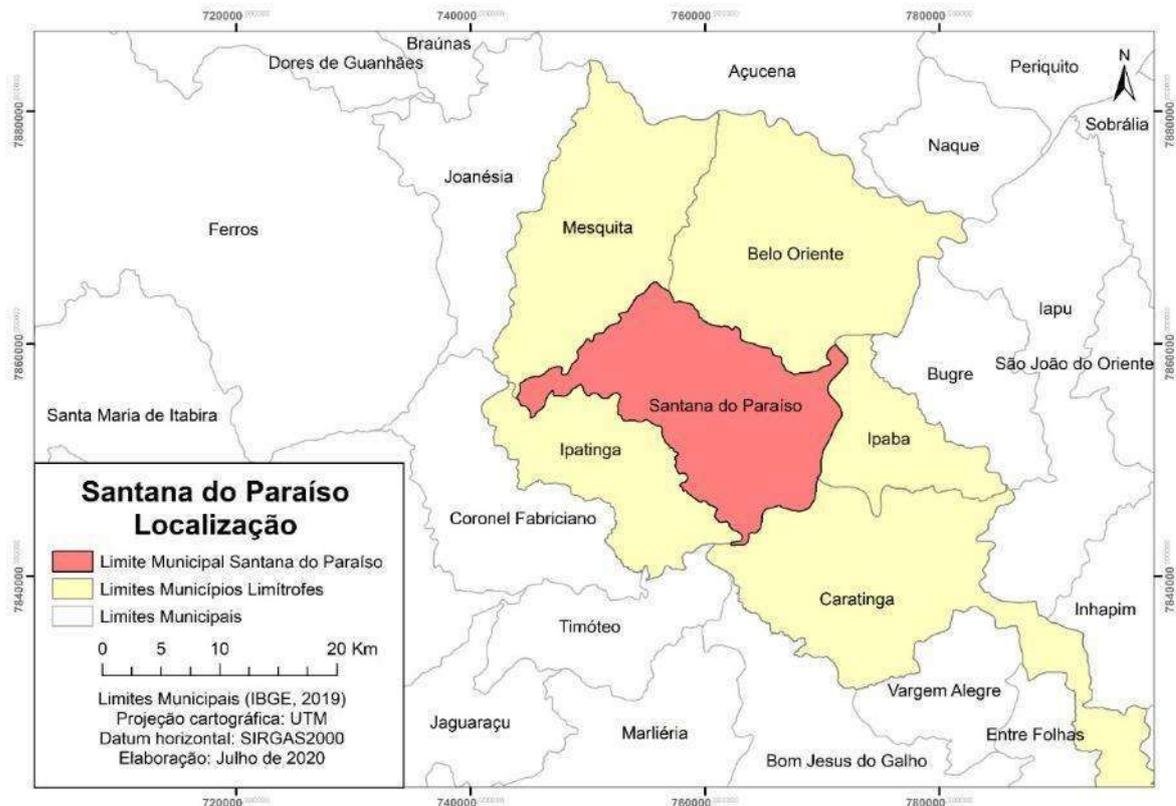
O município de Santana do Paraíso está inserido na mesorregião do Vale do Rio Doce, microrregião de Ipatinga, no leste do Estado de Minas Gerais, localizando-se nas coordenadas Latitude Sul 19° 21' 56" Sul e Longitude Oeste 42° 32' 51". Sua altitude em relação ao nível do mar é de 266 metros.

O município passou a compor juntamente com Ipatinga, Coronel Fabriciano e Timóteo, a Região Metropolitana do Vale do Aço – RMVA, por meio da Lei Complementar nº 51/1998¹ e abriga apenas 6,04% da população total da RMVA (IBGE, 2010).

Possui como municípios limítrofes Belo Oriente, Caratinga, Ipaba, Ipatinga e Mesquita, conforme demonstrado na Figura 1.

¹ <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=51&ano=1998&tipo=LCP>

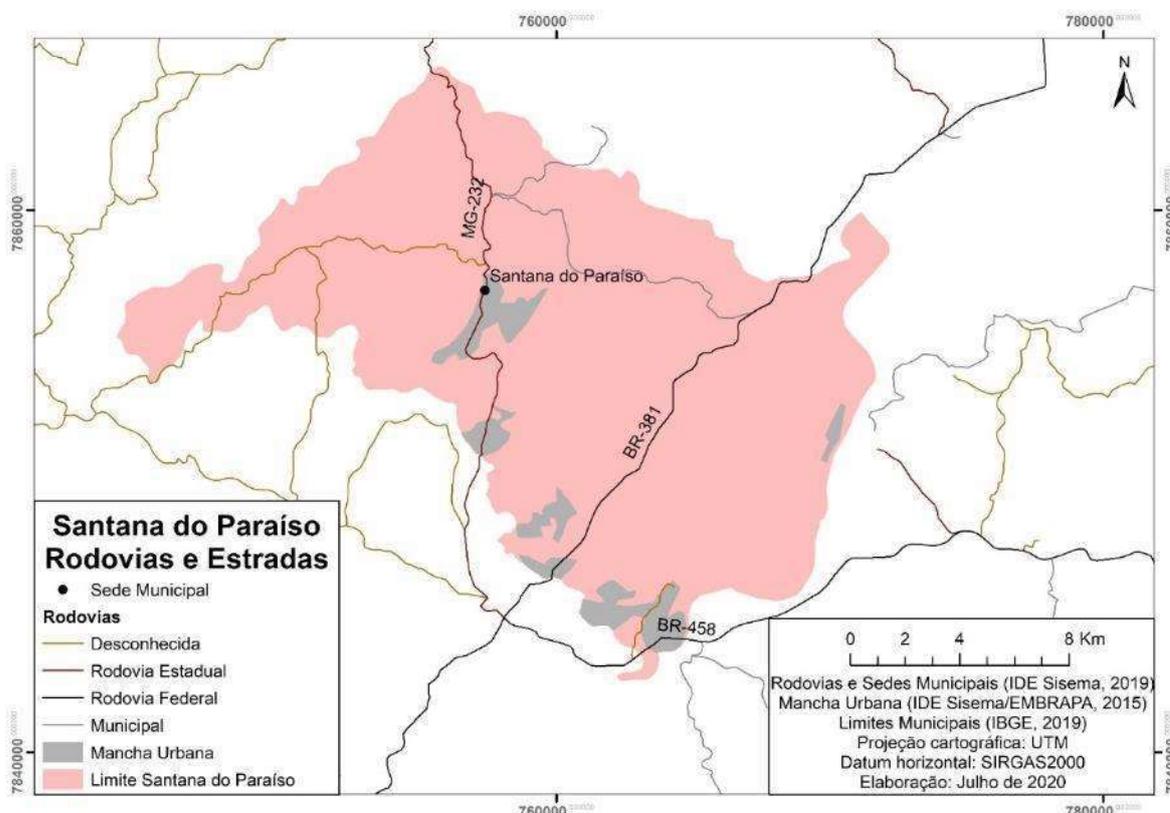
Figura 1: Localização do município



Fonte: Elaborado pela VERSAURB, a partir da base de dados do IBGE, 2019.

O município pode ser acessado pelas rodovias federais BR 381 e BR 458 e pela rodovia estadual MG-232 (Figura 2). Em relação à distância entre os grandes centros, encontra-se a 230 km de Belo Horizonte, 581 km do Rio de Janeiro, 805 km de São Paulo e 452 km de Vitória.

Figura 2: Acessos ao município



Fonte: Elaborado pela VERSAURB, a partir da base de dados do IDE Sisema, 2019.

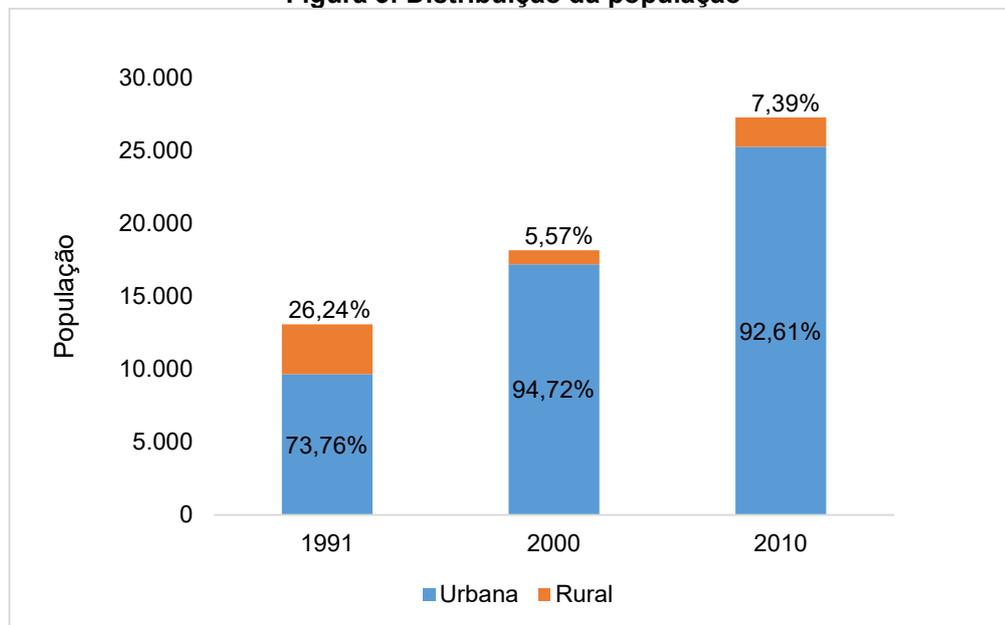
3.2. Caracterização Demográfica

O município de Santana do Paraíso tem extensão territorial de 277,07 km². O último Censo Demográfico do IBGE, publicado em 2010, registrou no município uma população total de 27.265 habitantes, sendo que 25.251 (92,61%) residem na área urbana e 2.014 (7,39%) na área rural, resultando numa densidade demográfica de **98,76 hab. / km²**.

A Figura 3 apresenta a distribuição da população de Santana do Paraíso nas áreas rural e urbana de acordo com os dados do censo de 2010, do IBGE, em comparação com os anos de 1991 e 2000. Em função da suspensão da realização do censo 2020 pelo IBGE, em função das necessidades surgidas com a pandemia do SARS-CoV-2

(COVID-19), não existem dados oficiais atualizados com a distribuição da população entre zona urbana e rural.

Figura 3: Distribuição da população



Fonte: IBGE, 1991, 2000 e 2010.

Como pode ser observado, a distribuição populacional ao longo dos anos em análise apresentou uma maior variação no período de 1991 a 2000. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 73,76% para 94,72%. Já entre os anos de 2000 e 2010, a taxa de urbanização do município passou de 94,72% para 92,61%.

Quando se observa o crescimento da população urbana, nota-se um crescimento populacional de aproximadamente 21% entre 1991 e 2000, passando de 9.649 para 17.197 habitantes.

Conhecer a quantidade de habitantes, bem como a concentração urbana é importante, tanto para a previsão do volume de resíduos a ser gerado, como para o dimensionamento da estruturação para a gestão adequada dos RSU.

No período de 2000 a 2010, Santana do Paraíso teve uma taxa de crescimento anual de 4,15%, superior à taxa do Estado de Minas Gerais, que correspondeu a 0,91% no mesmo período. Ao contrário do observado na maioria dos municípios, Santana do Paraíso não perdeu população rural no período de 2000 a 2010, tendo evolução populacional de aproximadamente 110%.

A tabela a seguir apresenta o comportamento populacional do município na década compreendida entre 2000 e 2010 para as áreas urbana e rural com sua proporção e evolução populacional do período.

Tabela 1: População residente, proporção e evolução das áreas urbana e rural

Áreas	Censos		Proporção Populacional	Evolução Populacional
	2000	2010	2010 (%)	2000 a 2010 (%)
Total	18.155	27.265	100,00	50,18
Urbana	17.197	25.251	92,61	46,83
Rural	958	2.014	7,39	110,23

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2000 e 2010.

De acordo com a estimativa populacional do IBGE, em 2020, a população do município é de 35.369 habitantes. Levando-se em conta a população do município em 2010, conforme a Tabela 1 acima, e a estimativa para 2020, a evolução populacional para o período é de 29,72%.

O município é formado por 10 comunidades rurais, 22 bairros e um Distrito Industrial, conforme quadro a seguir:

Quadro 1: Formação de Santana do Paraíso

Bairros		Comunidades Rurais /Chácaras	Distrito
Águas Claras Alto Santana Bom Pastor Centro Cidade Nova Cidade Verde Chácaras do Vale Chácaras Paraíso Gran Royale Industrial Ipaba do Paraíso	Jardim Vitória Josefino Anício dos Reis Oliveira Parque Caravelas Parque Veneza Residencial Bethânia Residencial Paraíso São Francisco São José Vale do Paraíso Veraneio	Boa Vista Comunidade Areia Grossa Comunidade do Chico Lucas Córrego do Achado Córrego Batinga Córrego Bom Sucesso Córrego Brejão Córrego do Coruja Córrego Monjolo Córrego Ponciano	Industrial

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020.

3.3. Caracterização Socioeconômica

Os itens apresentados a seguir caracterizam o município de Santana do Paraíso quanto aos aspectos históricos e culturais, habitação, saúde, educação, assistência social e atividades econômicas, dentre outras questões consideradas relevantes para um melhor entendimento das condições dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

3.3.1. Aspectos Históricos e Culturais

Conta a história que a ligação entre as cidades de Ferros e Calado (atual Coronel Fabriciano) era feita em lombo de animais, cortando matas, subindo e descendo serras. Os tropeiros e viajantes solitários, ao pegarem o caminho com destino a Ferros, ou chegando ao Calado, tinham nas cachoeiras de Taquaraçu (hoje Santana do Paraíso) seu ponto de parada.

Em todo o percurso dessa estrada, Taquaraçu era usada como pousada porque a natureza ali oferecia o que tinha de mais belo, além da água abundante das

cachoeiras. Com o passar dos tempos um vilarejo acabou se formando no local e seu nome batizado como Santana do Paraíso, em homenagem à paisagem natural belíssima e à Nossa Senhora de Sant'Ana, escolhida como padroeira do vilarejo pelos párocos locais.

Na história recente muitos foram os que lutaram para o seu crescimento e emancipação político-administrativa. O povoado de Santana do Paraíso do Taquaraçu foi constituído através de doações e venda de terrenos à Igreja Católica, em nome de Sant'Ana. Nessa época, o povoado integrava o município de Conceição do Mato Dentro.

O município de Santana do Paraíso foi criado no dia 27 de abril de 1992, pela Lei nº 10.704, após emancipação de Mesquita, e foi instalado oficialmente no dia 1º de janeiro de 1993.

O turismo em Santana do Paraíso se destaca especialmente pelo turismo natural, oferecendo, como atrativos turísticos, cachoeiras, lagos, área para camping, além da lagoa da Prata. Muitos de seus pequenos rios são ótimos para prática de esportes radicais, como *acqua trekking* (SAMENCO, 2016).

Santana do Paraíso, juntamente com Açucena, Belo Oriente, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Jaguaráçu, Marliéria e São Domingos do Prata, faz parte do Circuito Turístico Mata Atlântica de Minas Gerais, que foi criado em dezembro de 2009 pela Secretaria de Estado de Cultura e Turismo com o objetivo de estimular o turismo ecológico na região.

A cidade também é conhecida pela festa de Sant'Ana, que ocorre em julho, reunindo cerca de 12 mil pessoas e é promovida pela Prefeitura Municipal.

3.3.2. Habitação

O município de Santana do Paraíso – MG, com população aproximada de 32.828 habitantes (estatísticas IBGE/2018), extensão territorial de 276 Km², é formado por 10 comunidades rurais (povoados), 12 comunidades urbanas (bairros) e um Distrito Industrial.

É notório o déficit habitacional existente em todas as cidades do Brasil e, em Santana do Paraíso, a realidade não é diferente, uma vez que segue a dinâmica precária de políticas públicas para combater o problema habitacional.

O acesso a uma habitação adequada muitas vezes é entendido apenas como o direito a um ambiente fechado (edificação), entretanto, este direito vai muito além de uma “parede e um teto”. É um direito universal e fundamental que se expande ao direito à posse, à disponibilidade de infraestrutura, equipamentos públicos e comunitários, a um bom nível de habitabilidade e localização adequada. É importante ressaltar que os espaços reservados a políticas habitacionais devem, primordialmente, estar conectados à cidade, às memórias, aos aspectos sociais e vida cotidiana do cidadão, assim, garantem-se a qualidade de vida.

Para efeito deste relatório, em que se apresentam as ações desenvolvidas com as famílias beneficiárias do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC II, destacam-se o bairro Industrial e São José, tendo em vista a grande incidência de residências em áreas de risco e/ou em situação de risco, identificadas pela equipe da Defesa Civil do município.

Diante de diversos problemas relacionados à infraestrutura e à situação de vulnerabilidade social dos moradores das regiões descritas, em 04/02/2012 foram assinadas duas ordens de serviços para beneficiar famílias dos bairros São José e Industrial, através do Programa de Aceleração do Crescimento. As obras preveem pavimentação, drenagem pluvial, recuperação de áreas degradadas e de risco,

contenção de encostas, proteção e estabilização de solo. Os investimentos permitiriam também, construção, reformas e regularização fundiária de casas. Os recursos para o serviço seriam liberados pelo Ministério das Cidades naquele ano em contrapartida com recursos da Prefeitura de Santana do Paraíso, que foi a primeira do Leste Mineiro a ser incluída no programa do Governo Federal.

As famílias somam um total de 106, que serão reassentadas conforme Decreto 457 de 25 de setembro de 2013, que trata de “estabelecer critérios para escolha de famílias a serem reassentadas dentro do programa de aceleração do crescimento – PAC II, e estabelece diretrizes para enquadramento da área de intervenção e beneficiários finais”. Para fins de critérios de escolha dos beneficiários, o artigo 9º do mesmo Decreto traz que a ordem de preferência de atendimento das famílias seria:

I – Ser a família beneficiada residente em área de risco nos Bairros São José e Industrial e que sejam proprietárias da unidade habitacional;

II – Ser a família beneficiada residente na condição de inquilina de proprietário em área de risco nos Bairros São José e Industrial;

IV – Ser a família beneficiada residente na condição de inquilina de possuidor em área de risco nos Bairros São José e Industrial.

Em 2013, A Prefeitura Municipal, dando continuidade às obras do PAC II concluiu uma etapa das obras nos bairros Industrial e São José. O total de recursos aprovado pela Caixa Econômica Federal foi de R\$ 11.219.243,76. O montante seria investido nos bairros São José e Industrial, que receberiam obras de pavimentação de ruas e avenidas, drenagem pluvial, melhorias habitacionais (reformas e construção de casas), recuperação de área degradada e proteção e estabilização de encostas, além da regularização fundiária (concessão de escritura dos imóveis).

3.3.3. Trabalho Social com as Famílias

Tendo em vista o acompanhamento das famílias que seriam beneficiadas pelo PAC II, a equipe técnica do município vem realizando ações para garantir ao público alvo, direitos que minimizem as vulnerabilidades oriundas da falta de habitação.

Como medida de proteção das famílias atingidas pelas áreas consideradas de risco e que teriam posteriormente direitos ao acesso à moradia. Uma das ações adotadas pelo município foi a concessão do Aluguel Social, hoje regulamentado pela lei 919 de 12 de setembro de 2018, que “estabelece requisitos para o pagamento de aluguel social em benefício das famílias selecionadas pelo decreto municipal 457/2013”. Essa foi uma estratégia de garantir que as famílias não permanecessem nas áreas de risco, bem como não ficassem desamparadas pela falta de habitação.

O Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2020) apresenta alguns dados importantes em relação à moradia e aspectos de vulnerabilidade da população. Nota-se que as condições de infraestrutura de habitação urbana são satisfatórias na totalidade da população urbana do município, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Indicadores de habitação em Santana do Paraíso

Descrição	1991	2000	2010	2013	2017
% da população urbana residente em domicílios ligados à rede de abastecimento de água	65,63	85,11	96,72	100	100
% da população urbana residente em domicílios ligados à rede de esgotamento sanitário	-	-	-	100	100
% da população em domicílios com energia elétrica	95,19	96,97	99,57	-	-
% da população urbana atendida por serviços de coleta de resíduos domiciliares	2,68	61,89	97,41	100	100

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2020.

Segundo dados de 2010 da Fundação João Pinheiro (FJP) – Centro de Estatística e Informações, a estimativa do déficit habitacional básico para o ano de 2010, referente

às habitações precárias (domicílios improvisados e rústicos) e à coabitação familiar (famílias conviventes em cômodos), excetuado o ônus excessivo com aluguel, para os domicílios particulares permanentes de Santana do Paraíso era de 604 unidades, o que corresponde a 7,64% dos domicílios particulares permanentes.

A cidade é predominantemente horizontal com edificações térreas, tendo 7.904 domicílios, em que 7.312 são casas. 7.311 dos domicílios estão localizados na área urbana, enquanto 593 encontram-se na área rural (IBGE, 2010).

3.3.4. Assistência Social

A assistência social é considerada uma política de proteção social que se materializa por meio da articulação da rede socioassistencial que oferta e opera serviços, programas, projetos e benefícios preconizados pela LOAS – Lei Orgânica de Assistência Social e Política Nacional de Assistência Social (2004) - PNAS.

A Política Nacional de Assistência Social (PNAS) estabelece os princípios, as diretrizes e os objetivos para operacionalização dos serviços, programas, projetos e benefícios de proteção social básica ou especial, bem como o público alvo a ser atendido pela Política de Assistência Social:

Constitui o público usuário da Política de Assistência Social, cidadãos e grupos que se encontram em situações de vulnerabilidade e riscos, tais como: famílias e indivíduos com perda ou fragilidade de vínculos de afetividade, pertencimento e sociabilidade; ciclos de vida; identidades estigmatizadas em termos étnico, cultural e sexual; desvantagem pessoal resultante de deficiências; exclusão pela pobreza e, ou, no acesso às demais políticas públicas; uso de substâncias psicoativas; diferentes formas de violência advinda do núcleo familiar, grupos e indivíduos; inserção precária ou não inserção no

mercado de trabalho formal e informal; estratégias e alternativas diferenciadas de sobrevivência que podem representar risco pessoal e social (BRASIL, 2005).

Vale ressaltar que, para o alcance dos objetivos da Política de Assistência Social, a vigilância socioambiental exerce um papel fundamental no mapeamento dos territórios e vulnerabilidades existentes. Neste aspecto, o cadastro único constitui-se como um importante instrumento de identificação das famílias que se encontram em situação de vulnerabilidade econômica, principalmente aquelas em situação de extrema pobreza.

De acordo com os dados do Ministério da Cidadania, em julho de 2021, o número de famílias cadastradas no CAD-Único era de 17.179 e em situação de extrema pobreza era de 6.366. Tais famílias em situação de extrema pobreza e demais com renda per capita de até R\$ 178,00 (cento e setenta e oito reais), que estão inscritas no Cadastro Único integram o Programa Bolsa Família.

O Programa Bolsa Família, criado em 2003, é um programa de transferência direta de renda para as famílias pobres e faz parte de uma estratégia cooperada e coordenada entre os entes federados para atuar no combate à pobreza, na promoção da equidade e na inclusão social e apoio às famílias em situação de vulnerabilidade.

De acordo com o Ministério da Cidadania, em outubro de 2021, Santana do Paraíso possuía 2.052 famílias com 6.069 pessoas diretamente beneficiadas pelo Bolsa Família. Nesse mês, considerando-se os dados do IBGE (2010) o número de pessoas beneficiárias do PBF equivalia aproximadamente a 22,25 % da população total do município, abrangendo 1.670 famílias que, sem o programa, estariam em condição de extrema pobreza.

No referido mês, foram transferidos R\$ 436.298,00 às famílias e o benefício médio repassado foi de R\$ 212,62 por família.

Outro programa de transferência de renda é o Benefício de Prestação Continuada (BPC), instituído pela Constituição Federal de 1988, sendo um benefício pessoal, intransferível e vitalício, que atende idosos acima de 65 anos e deficientes de qualquer idade, incapazes de prover seu próprio sustento e cuja família possui uma renda mensal per capita inferior a um quarto do salário mínimo. No município de Santana do Paraíso existem 1.422 beneficiados pelo BPC, sendo 457 idosos e 792 pessoas com deficiência (Ministério da Cidadania. Set/2021).

Os dados da Tabela 3 mostram uma síntese do número de beneficiários dos programas sociais com a quantia de recursos financeiros repassados.

Tabela 3: Pessoas atendidas com programas sociais

Programas	Pessoas Atendidas	Valores Pagos	Mês/ano de referência
Bolsa Família	6.096	R\$ 436.298,00	outubro/2021
BPC Idoso	457	R\$ 502.700,00	setembro/2021
BPC Pessoas com Deficiência	792	R\$ 871.200,00	setembro/2021
Total	7.345	R\$1.810.198,00	-

Fonte: Ministério da Cidadania, 2020.

No município de Santana do Paraíso, os equipamentos que compõem a Secretaria Municipal de Assistência Social são: 02 Centros de Referência da Assistência Social (CRAS), 01 Unidade de Acolhimento de Longa Permanência para Idosos e 01 Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS) e um equipamento da Segurança Alimentar:

- Centro de Referência de Assistência Social - CRAS – Território I – Av. Minas Gerais, nº 584 – Bairro Josefino Anicio dos Reis.
- Centro de Referência de Assistência Social - CRAS – Território II - Rua Manoel Nero da Silva, nº 190 – Bairro Industrial.

- Unidade de Acolhimento – Cantinho dos Idosos Paraíso – Av. Minas Gerais, nº 1252 – Centro.
- Centro de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS – Rua Sagrado Coração, nº 431 – Centro.
- Horta Municipal – Segurança Alimentar e Nutricional: Horto 7ª Zona Rural

Salienta-se que a Política de Assistência Social preconiza a participação popular no desenvolvimento e execução das ações na garantia e defesa dos direitos sociais. A fim de assegurar a participação da sociedade civil, a Secretaria Municipal de Assistência Social possui vinculados a ela os seguintes conselhos: CMDCA - Conselho Municipal dos Direitos da Criança e Adolescente; CMDPI - Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa Idosa; CONSEA - Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável; CMAS - Conselho Municipal de Assistência Social. Tais conselhos exercem um papel fundamental no controle social e deliberação sobre as políticas públicas voltadas a cada segmento.

No que diz respeito à participação popular, o município incentiva o envolvimento por meio dos seguintes conselhos: Municipal de Saúde, Direitos da Criança e do Adolescente, Tutelar da Criança e do Adolescente, de Educação, de Desenvolvimento Ambiental, de Defesa Civil, de Alimentação Escolar, de Assistência Social, do Patrimônio Histórico (UNIVERSALIS, 2008).

3.3.5. Desenvolvimento Humano e Taxa de Pobreza

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) brasileiro, de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2013), com a participação da Fundação João Pinheiro (FJP) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), considera as mesmas três dimensões do IDH Global – longevidade, educação e renda, mas adequar a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de

indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios e regiões metropolitanas brasileiras.

Assim, o IDHM, incluindo seus três componentes – IDHM Longevidade, IDHM Educação e IDHM Renda – conta um pouco da história dos municípios, estados e regiões metropolitanas em três importantes dimensões do desenvolvimento humano durante duas décadas da história brasileira.

A classificação proposta pelo PNUD considera esses critérios e estabelece índices para categorizar o seu nível de desenvolvimento. O IDHM é um número que varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano de uma unidade federativa, município ou região metropolitana. A classificação do IDHM proposta pelo PNUD encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4: Classificação do IDHM do PNUD

IDHM Muito Baixo	IDHM Baixo	IDHM Médio	IDHM Alto	IDHM Muito Alto
Entre 0,000 e 0,499	Entre 0,500 e 0,599	Entre 0,600 e 0,699	Entre 0,700 e 0,799	Entre 0,800 e 1,000

Fonte: PNUD, Ipea e FJP 2013.

O IDHM de Santana do Paraíso no ano de 2010 foi de 0,685, caracterizando-o como município de desenvolvimento humano médio, e colocando-o em 322º lugar no *ranking* estadual quando comparado ao índice do estado de Minas Gerais, que foi de 0,731 no mesmo ano.

Quando avaliado por categoria, a dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,878, seguida de Renda, com índice de 0,663, e de Educação, com índice de 0,552.

Na categoria Longevidade, o município tem classificação muito alta (maior que 0,800). Observa-se que quatro indicadores sensíveis ao saneamento básico são utilizados no cálculo deste índice: (1) T_AGUA - Percentual da população que vive em domicílios com água encanada; (2) T_BANAGUA - Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada; (3) AGUA_ESGOTO - Percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados; e (4) T_LIXO - Percentual da população que vive em domicílios urbanos com serviço de coleta de lixo.

A Tabela 5 ilustra a evolução do IDHM nas últimas duas décadas avaliadas – 1991 a 2000 e 2000 a 2010.

Tabela 5: Índice de Desenvolvimento Humano de Santana do Paraíso

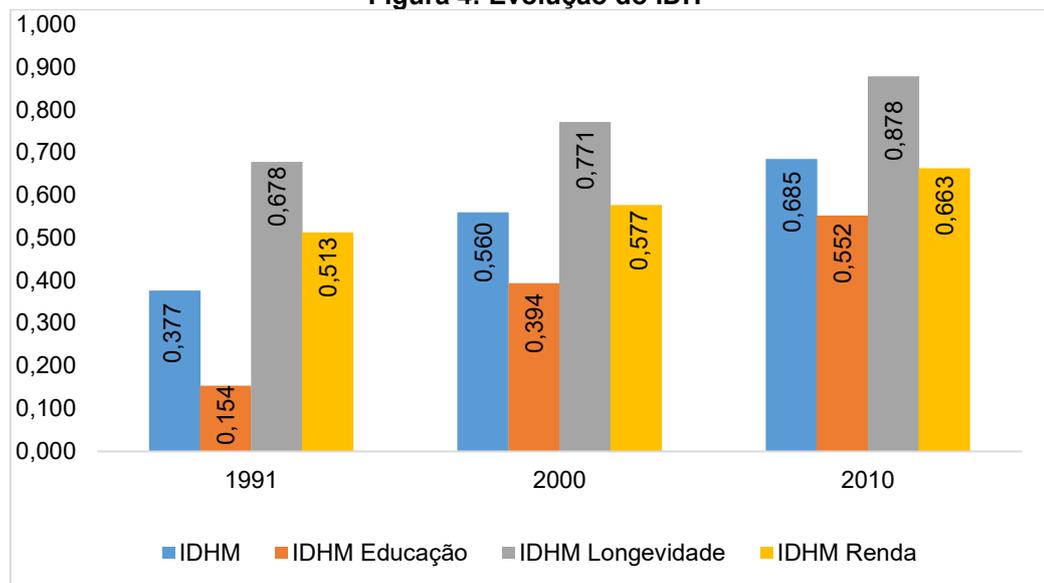
Ano	IDHM	IDHM Educação	IDHM Longevidade	IDHM Renda
1991	0,377	0,154	0,678	0,513
2000	0,560	0,394	0,771	0,577
2010	0,685	0,552	0,878	0,663

Fonte: PNUD, Ipea e FJP 2013.

De 1991 a 2000, o IDHM do município passou de 0,377 para 0,560, representando uma evolução no período de 48,54%. Entre 2000 a 2010, o município teve uma evolução de 22,32%. Essas evoluções representam uma taxa de crescimento de 81,70% no período de 1991 a 2010.

A Figura 4 demonstra o crescimento das taxas de IDH no município de Santana do Paraíso para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Figura 4: Evolução do IDH



Fonte: PNUD, Ipea e FJP 2013.

O Índice de Gini objetiva medir o grau de concentração de renda em um determinado grupo, apontando a diferença entre os rendimentos da população mais pobre, variando de zero a um (IPEA, 2004). Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 0, melhor, pois representa uma situação de menor desigualdade e, quanto mais próximo de 1, significa maior desigualdade de renda, ou seja, existe concentração da renda deste determinado local.

Segundo o referido índice, a desigualdade em Santana do Paraíso vem diminuindo, passando de 0,51, em 1991, para 0,50, em 2000, e para 0,42, em 2010 (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

3.3.6. Educação

No ano de 2019, em Santana do Paraíso, 81,82% das crianças e jovens de 4 a 17 anos estavam cursando a educação básica, ou seja, tinham acesso ao sistema de ensino, independente se estavam ou não cursando a série adequada a sua idade. Em 2013 este percentual era de 76,05% (FJP/IMRS, 2017).

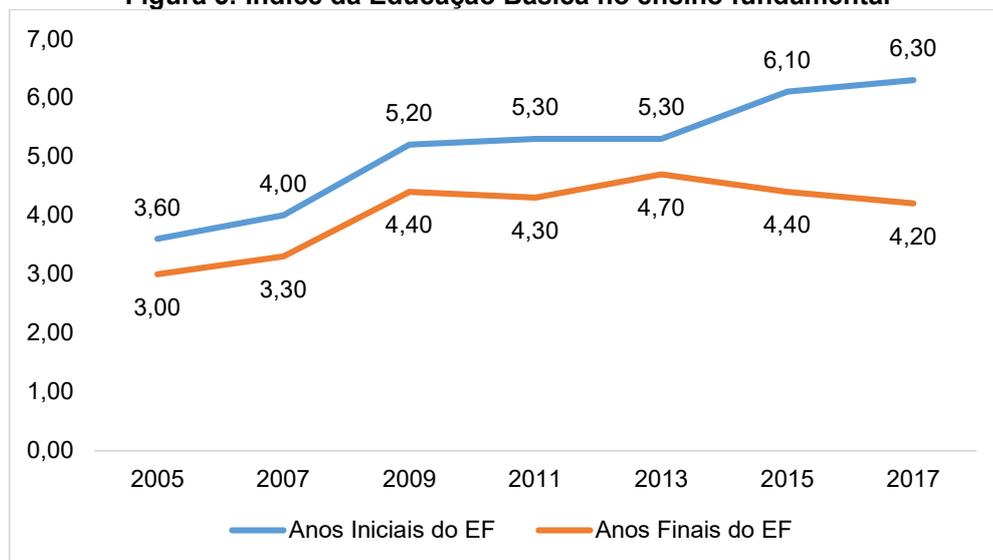
Um aspecto importante é a qualidade da educação, tanto no que tange ao maior aprendizado das crianças e jovens como também da melhora do fluxo escolar. Um sistema de ensino de qualidade é essencial para garantir uma maior qualidade de vida da população, propiciando o desenvolvimento do indivíduo para o exercício da cidadania e do trabalho.

Através do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) é possível medir a qualidade do sistema de ensino dos anos iniciais e finais do fundamental, da rede pública, fornecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). O Ideb é um indicador de qualidade calculado pelo Governo Federal que combina as notas das avaliações externas (Prova Brasil) com as taxas de aprovação. O Ideb varia de 0 a 10 e, quanto mais próximo de 10, melhor a qualidade da educação.

Em 2019, o Ideb de Santana do Paraíso dos anos iniciais do fundamental era de 6,20, enquanto em Minas Gerais era de 6,50. Já para os anos finais desse nível de ensino, o índice era de 4,50 e no Estado era de 4,70.

No período de 2005 a 2019, Santana do Paraíso apresentou uma evolução do Ideb de 72% nos anos iniciais do ensino fundamental e 50% nos anos finais, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5: Índice da Educação Básica no ensino fundamental



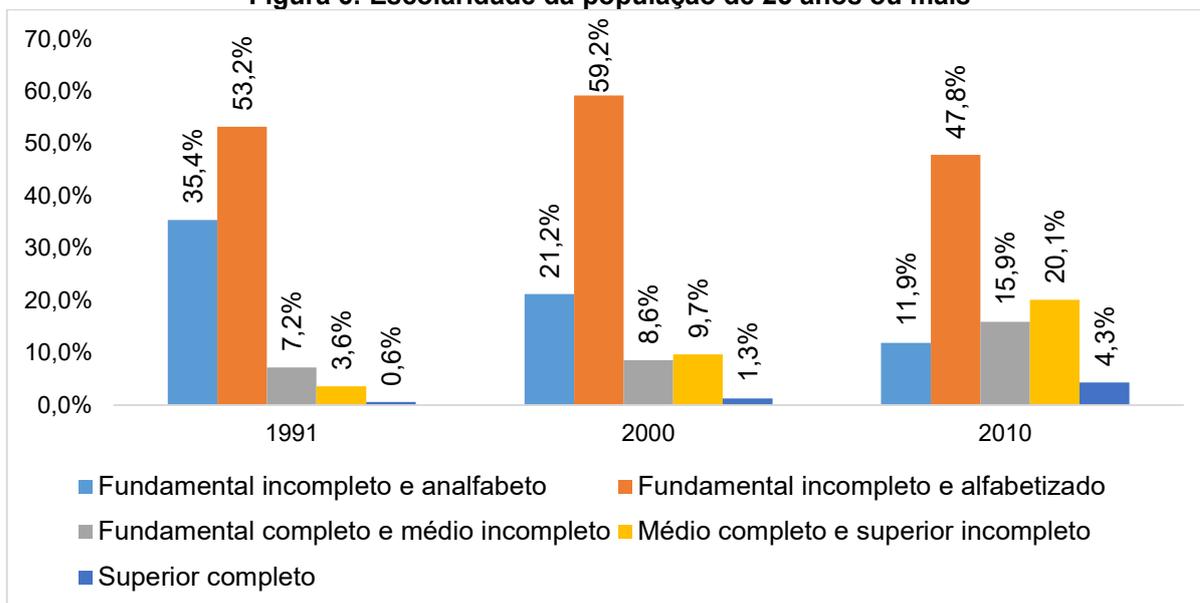
Fonte: QEDU, 2021.

A melhora nos indicadores de qualidade educacional é importante não apenas porque garante que os alunos estão aprendendo, mas também porque possui impacto positivo na redução da reprovação e abandono escolar.

O indicador de escolaridade da população adulta, percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo, compõe o IDHM Educação. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de menor escolaridade.

A Figura 6 apresenta o nível de escolaridade da população de 25 anos ou mais para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Figura 6: Escolaridade da população de 25 anos ou mais



Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

No que diz respeito à infraestrutura, dados do INEP de 2020, apontam a existência de um total de 333 docentes no município de Santana do Paraíso, dentre os quais 209 são docentes do ensino fundamental e 110 lecionam no ensino médio. O município conta com 12 estabelecimentos de ensino fundamental com 3.524 matrículas e 6 de ensino médio com 1.054 matrículas.

3.3.7. Educação Ambiental

Quando se fala em resíduos sólidos urbanos, muitas vezes reporta-se à Coleta Seletiva e à política dos 3R's: reduzir o consumo, reaproveitar e reciclar os resíduos. Porém, há uma insustentabilidade da estrutura socioambiental das cidades, tanto das relações entre as pessoas, como das relações das pessoas com a natureza e com os seus resíduos. Para que estas relações sejam viáveis, é necessário que haja uma Educação Ambiental integrada ao processo da Gestão de Resíduos.

A Educação é entendida como um dos instrumentos básicos e indispensáveis à sustentabilidade dos processos de gestão ambiental, trazendo o foco para a

importância de se considerar as questões de cidadania dos diversos segmentos envolvidos neste contexto.

A participação das instituições escolares no projeto é imprescindível, uma vez que estas são fontes de formação e conhecimentos, fundamentais no processo de aprendizagem das crianças, os maiores multiplicadores da educação ambiental.

No Brasil, vários aspectos da educação ambiental são citados em diversas leis, códigos e decretos, antes mesmo da elaboração da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) em 1999. Essa Política Nacional, garantiu a educação ambiental como direito de todos, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, devendo abranger todos os níveis e modalidades do processo educativo, formal e não formal, buscando a compreensão e transformação da realidade de forma crítica, participativa e colaborativa, aplicando-se a todas as atividades humanas com o objetivo de respeito, bem-estar e fortalecimento da cidadania.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabeleceu a necessária articulação com a PNEA, destacando a educação ambiental como instrumento essencial para implantação de mudanças e a transformação necessária na geração, gestão e manejo dos resíduos sólidos. Por meio dos planos de gestão integrada de resíduos, estabeleceu a necessidade de criação de programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos, com o objetivo de atender às necessidades atuais e futuras, no sentido de promover um modelo de desenvolvimento sustentável, além da geração de renda mediante a valorização dos resíduos (BRASIL, 2010).

Dessa forma, em relação à educação ambiental ligada ao gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos, é fundamental motivar e estimular uma maior participação do cidadão no sistema de limpeza municipal, mostrando-lhe as consequências ambientais, econômicas e sociais de atos simples e diários como o correto

condicionamento dos resíduos, a observância dos horários de coleta, o não jogar lixo nas ruas, o varrer e conservar limpas as calçadas (BARCIOTTE, 2012).

Com a implementação do PMGIRS, é previsível que a necessidade desse tipo de informação seja ampliada, uma vez que a população será chamada a descartar seus resíduos, ou pelo menos parte deles, de forma diferente daquela com a qual está habituada. Isto ocorre porque, além da maior demanda representada pela coleta seletiva municipal, outras formas de coleta ou descarte diferenciado serão contempladas no Plano e nos processos de gestão compartilhada previstos, como no caso dos resíduos especiais, da construção civil, dos medicamentos pós-consumo em desuso, entre outros. Mesmo estas informações, em tese simples, devem ser trabalhadas com cuidado, clareza e criatividade, uma vez que são fundamentais para o sucesso de qualquer plano, programa, projeto ou ação (FUNDAÇÃO GORCEIX, 2020).

A partir destes conhecimentos, os cidadãos podem se tornar importantes agentes de fiscalização, além de trabalhar em conjunto com o ente público para conservação patrimonial, participação ativa e perene nos programas municipais de coleta seletiva, dentre outros.

De acordo com informações fornecidas pela Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente, não há programas de educação ambiental inseridos formalmente nas atividades e cronograma da Prefeitura. São realizadas ações esporádicas e intermitentes sobre o tema com as escolas e a Secretaria de Saúde.

Há necessidade da abordagem com maior abrangência nos programas de Educação Ambiental, para fomento e aprofundamento de discussões sobre a coleta seletiva, logística reversa, descarte adequado dos resíduos da construção e demolição, resíduos especiais, a necessidade de tratamento e a disposição final de resíduos, os impactos no ambiente e na saúde, dentre outros. Espera-se que com esse

aprofundamento a população entenda, os grandes desafios associados ao gerenciamento dos resíduos e os impactos positivos das boas práticas para o meio ambiente e saúde pública.

Portanto, para que as práticas se tornem hábitos e não ações pontuais e passageiras, devem ser inseridos programas de Educação Ambiental de forma que seja permanentemente vinculada às atividades rotineiras da população. Sabe-se que é um desafio a ser vencido diariamente pelos municípios, devido à pouca sensibilização da população a temas relacionados ao meio ambiente e a falta da participação da população, o que demanda um trabalho contínuo.

3.3.8. Saúde

3.3.8.1. Infraestrutura de Saúde

A infraestrutura sanitária deficiente corresponde a um grande problema ambiental e de saúde pública nos municípios brasileiros, tendo influência direta na incidência de inúmeras doenças e acarretando impactos negativos sobre a qualidade de vida da população.

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2015), os indicadores de morbidade e mortalidade por enfermidades diarreicas, dengue, entre outras doenças, estão entre os que apresentam mais forte correlação com as condições de saneamento básico.

Para mitigar os impactos negativos causados pela infraestrutura sanitária deficiente, é necessário aumentar o acesso das pessoas aos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, destinação final adequada dos resíduos sólidos, além de drenagem e manejo das águas pluviais.

Os investimentos na universalização do saneamento básico trazem muito mais do que apenas qualidade de vida, mas também, ganhos sociais e econômicos, especialmente na área da saúde.

Quanto ao sistema de saúde implantado no município de Santana do Paraíso, a consulta ao Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES (2020), mostra que, como parte de sua infraestrutura, 24 estabelecimentos de saúde, entre públicos e privados, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6: Estabelecimentos de Saúde em Santana do Paraíso

Descrição	Quantidade
Unidade Básica de Saúde	12
Consultório Isolado	1
Clínica/Centro de Especialidade	4
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia	3
Farmácia	1
Central de Gestão em Saúde	1
Centro de Atenção Psicossocial	1
Oficina Ortopédica	1
Total	24

Fonte: CNES, 2020.

Ainda de acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES (2020), há no município 86 profissionais distribuídos nas equipes de saúde da família – convencional, mais médicos e equipe do núcleo de apoio à saúde da família. Destes, 68 são agentes de saúde em atuação no âmbito municipal.

3.3.8.2. Doenças de Veiculação Hídrica e Saneamento Ambiental

As doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado são classificadas pela Fundação Nacional da Saúde – FUNASA e divididas em cinco grandes grupos, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Doenças relacionadas ao saneamento inadequado

TRANSMISSÃO FECO-ORAL	TRANSMITIDAS POR INSETO VETOR
Diarreias; Febres entéricas e Hepatite A.	Dengue; Febre Amarela; Leishmanioses; L. tegumentar; L. visceral; Filariose; linfática; Malária; Doença de chagas; Esquistossomose e Leptospirose.
TRANSMITIDAS ATRAVÉS DA ÁGUA CONTAMINADA	RELACIONADAS COM A HIGIENE
Esquistossomose e Leptospirose.	Doenças dos olhos; Tracoma; Conjuntivite; Doenças da pele e Micoses superficiais.
GEO-HELMINTOS E TENÍASES	
Helmintíases	

Fonte: FUNASA, 2013.

De acordo com o manual Resíduos Sólidos e a Saúde da Comunidade publicado pela FUNASA (2013), às doenças relacionadas à disposição inadequada dos resíduos sólidos podem acontecer por via direta e, principalmente por via indireta, a saber:

- Transmissão direta: Ocorre por meio de microrganismos patogênicos tais como bactérias, vírus, protozoários e vermes. Esses microrganismos, quando presentes nos resíduos, podem contaminar aqueles que o manuseiam.
- Transmissão indireta: Com um poder maior de alcance, a transmissão indireta acontece por meio de vetores e por meio da contaminação do solo, do ar e das águas (subterrâneas e superficiais).

A saúde da população fica comprometida quando acontece a emissão de gases tóxicos decorrentes da queima de resíduos ou do seu processo de decomposição. Além disso, a presença do chorume pode aumentar ainda mais o surgimento de doenças, devido à presença de metais pesados e microrganismos patogênicos em sua composição.

Outra forma de contaminação se dá pela proliferação de vetores que encontram nos resíduos alimento e água. Os principais vetores transmissores de doenças correlacionadas à disposição inadequada de resíduos sólidos são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: Principais vetores transmissores de doenças relacionadas aos RSU

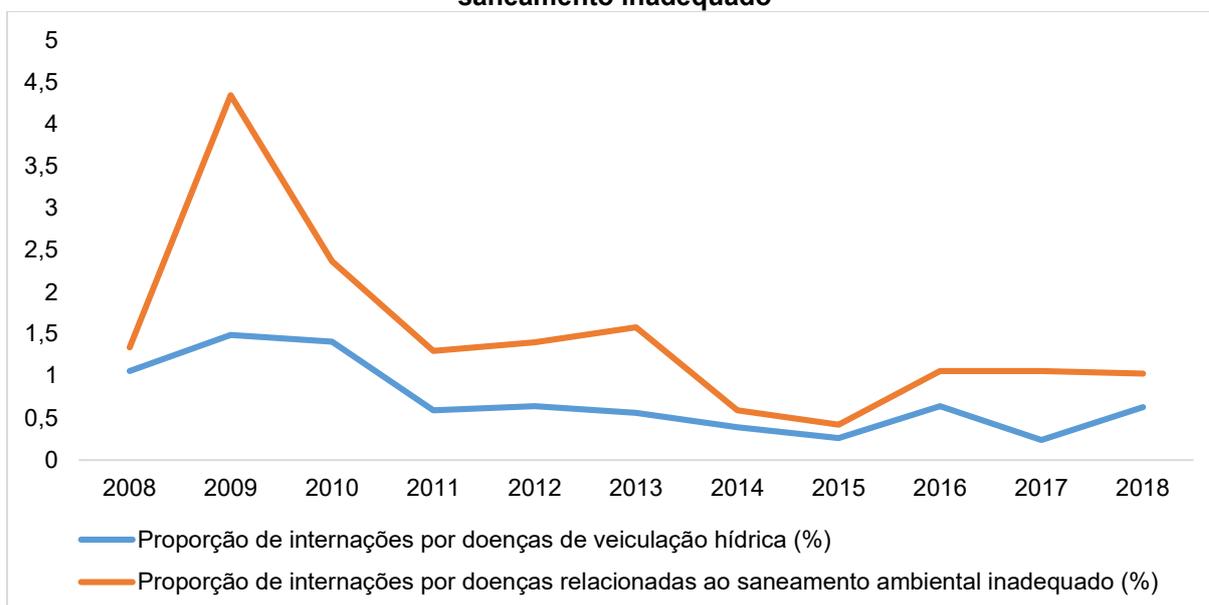
VETORES	FORMAS DE TRANSMISSÃO	DOENÇAS
Moscas	Asas; Patas; Corpo; Fezes; Saliva.	Febre Tifoide; Cólera; Amebíase; Giardíase; Ascaridíase.
Barata	Asas; Patas; Corpo; Fezes.	Febre Tifoide; Cólera; Giardíase.
Rato	Mordida; Urina; Fezes.	Leptospirose; Peste Bubônica; Salmonelose (tipo de intoxicação alimentar); Hantavírus.
Mosquito	Picada	Malária; Febre Amarela; Dengue; Leishmaniose.

Fonte: FUNASA, 2013.

A Fundação João Pinheiro, por meio do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), apresenta os percentuais de internações por doenças de veiculação hídrica e por doenças relacionadas ao saneamento inadequado, entre os anos de 2008 e 2018.

No município de Santana do Paraíso, os registros de internações por doenças relacionadas ao saneamento básico deficiente e doenças de veiculação hídrica tiveram seu pico em 2009, com taxas anuais de 4,35% e 1,49%, respectivamente. Após este período, os índices apresentaram redução gradual, registrando-se elevações pouco significativas, conforme Figura 7.

Figura 7: (%) Proporções de internações por doenças de veiculação hídrica e relacionadas ao saneamento inadequado



Fonte: FJP, 2018.

Complementando a série histórica, a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz – Água Brasil) aponta as doenças de veiculação hídrica, no período compreendido entre os anos de 2005 e 2012.

Os dados constantes na Tabela 7, permitem observar que houve registros de incidência e internações de dengue em todo o período analisado, sendo 2009 o ano com maior número de ocorrências. Nota-se também, incidências e internações por esquistossomose e leptospirose em anos distintos.

Além das doenças que já foram mencionadas anteriormente, Santana do Paraíso registrou casos de internações por cólera e febre tifoide em 2009.

A febre tifóide trata-se de uma doença infectocontagiosa transmitida por uma bactéria denominada *Salmonella enterica typhi*. A doença está diretamente associada a baixos níveis socioeconômicos, principalmente em regiões com condições precárias de saneamento básico e higiene.

Sobre a filariose, esta é uma doença parasitária crônica que é transmitida basicamente pela picada de mosquitos infectados.

Tabela 7: Doenças de veiculação hídrica no município de Santana do Paraíso

Taxa de incidência por 100.000 habitantes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dengue	79.7	223.7	4.4	37.3	1381.5	18.3	207.4	129.2
Esquistossomose	0	0	8.9	4.1	202.6	333.8	382.6	328.2
Leptospirose	0	0	0	0	0	0	0	3.5
Taxa de internação por 100.000 habitantes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cólera	0	0	0	0	4.1	0	0	0
Dengue	14.1	32.0	8.9	12.4	174.2	55.0	42.9	27.9
Esquistossomose	0	0	0	0	4.1	3.7	0	0
Febre tifoide	0	0	0	0	4.1	0	0	0
Leptospirose	0	0	0	4.1	0	0	0	0
Taxa de Mortalidade por 100.000 habitantes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Diarreia em menores de 5 anos	0	0	0	0	0	0	0	0
Esquistossomose	0	0	0	0	0	0	0	0
Cólera / Dengue / Febre Tifoide / Leptospirose	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Fundação Oswaldo Cruz, 2012.

3.3.8.3. Economia

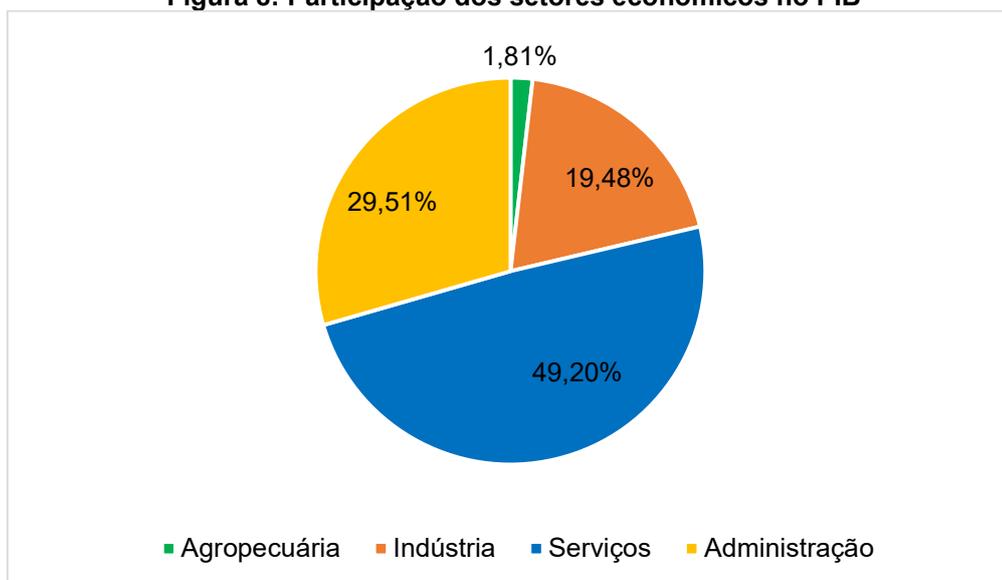
O Produto Interno Bruto (PIB) representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região (país, estado ou município), durante um período determinado (mês, trimestre, ano, etc.). O PIB é um dos indicadores mais utilizados na economia com o objetivo de mensurar as atividades econômicas de uma região. O PIB é um indicador monetário que mensura, através da

produção, os quatro principais setores da economia: agropecuário, indústria, administração e serviços.

O PIB per capita no ano de 2019, de Santana do Paraíso é de R\$ 21.494,56. No cenário metropolitano, o município de Santana do Paraíso contribui com, aproximadamente, 3,3% do PIB da RMVA, conforme dados do IBGE (2017).

Os setores que mais contribuem com o PIB são o setor de serviços e o setor administrativo, que representam, respectivamente, 49% e 29% do PIB de Santana do Paraíso. Já o setor agropecuário exerce uma influência mínima sobre o PIB, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8: Participação dos setores econômicos no PIB



Fonte: IBGE, 2017.

A evolução do PIB municipal entre os anos de 2002 a 2017 encontra-se ilustrada na Tabela 8.

Tabela 8: Produto Interno Bruto

Setor	2002	2010	2017
Agropecuária	4.243,00	4.548,00	7.831,18
Indústria	26.463,00	108.724,00	84.165,83
Serviços	23.541,00	76.243,00	212.536,80
Administração	18.684,00	56.931,00	127.480,77

Fonte: IBGE, 2002, 2010 e 2017.

Como pode ser observado na Tabela 8, ocorreu a redução do PIB do setor industrial no período de 2010 a 2017.

Embora a economia da cidade seja baseada no setor de serviços, o setor da indústria transformadora era o que possuía o maior número de empregos formais em 31/12/2018, representando 33% do total, conforme dados disponibilizados pela Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e apresentados na Tabela 9.

Tabela 9: Empregos formais e remuneração média por sexo

Setor	Empregos Formais			Remuneração Média (R\$)	
	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino
Extração Mineral	8	1	9	1.538,95	1.858,54
Indústria Transformadora	1.199	316	1.515	2.116,63	1.495,64
Serviços Industriais de Utilidade Pública	253	77	330	1.619,81	1.304,24
Construção Civil	118	6	124	1.642,45	1.220,28
Comércio	510	400	910	1.472,80	1.325,06
Serviços	406	288	694	2.518,43	1.726,97
Administração Pública	209	734	943	2.257,49	2.196,86
Agropecuária	60	6	66	1.324,31	1.097,43
Total	2.763	1.828	4.591	Média 1.811,36	1.528,13

Fonte: RAIS, 2018.

Observa-se que a remuneração média masculina, em 2018, foi de R\$1.811,36, enquanto a feminina foi de R\$1.528,13. Destacam-se para o sexo masculino os

setores de “Serviços” (6ª linha) e “Administração Pública” (7ª linha) pois estes apresentavam as maiores remunerações médias (R\$ 2.518,43 e R\$ 2.257,49, respectivamente) sendo que para o sexo feminino destacam-se os setores de “Extração Mineral” (1ª linha) e “Administração Pública” (7ª linha) com salários médios de R\$ 1.858,54 e R\$ 2.196,86, respectivamente.

As principais ocupações no município em 2018 eram: trabalhador de serviços de limpeza e conservação de áreas públicas, motorista de caminhão, assistente administrativo, alimentador de linha de produção e vendedor de comércio varejista (RAIS, 2018).

Em relação a flutuação de empregos, o município apresentou uma evolução de 8,54% no período de janeiro a dezembro de 2019, conforme dados disponibilizados pelo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED, 2019).

É importante destacar que essa situação deve ser alterada, em decorrência da pandemia da COVID-19, que afetará não só a economia global, mas o país e, conseqüentemente, o município de Santana do Paraíso.

3.3.8.4. Caracterização Financeira Relacionada aos RSU

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2019), o município de Santana do Paraíso realiza a cobrança de uma taxa cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), para custear os serviços públicos de limpeza urbana. Entretanto, a arrecadação é insuficiente para cobrir os gastos, sendo necessário utilizar os recursos financeiros do orçamento municipal.

Tabela 10: Dados financeiros relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos

DESCRIÇÃO	VALOR
Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	R\$ 234.693,76
Despesas com agentes privados para execução do serviço de coleta	R\$ 1.610.850,66
Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição	R\$ 1.809.309,27
Despesa com agentes públicos executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios	R\$ 0,00
Despesa com agentes privados executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios	R\$ 425.629,08
Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU	R\$ 1.809.309,90
Despesas com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	R\$ 2.036.479,74
Despesa total	R\$ 7.691.578,02

Fonte: SNIS, 2019.

Conforme apresentado na Tabela 10, o município obteve uma receita de R\$234.693,76, inferior as despesas totais de R\$7.691.578,02. Este cenário indica que o serviço de limpeza pública e manejo dos resíduos não tem sustentabilidade financeira para sua gestão, conforme prevê a PNRS.

Ressalta-se que o município não possui despesas para destinar seus resíduos para a Central de Resíduos Vale do Aço, devido a um acordo firmado com a empresa na ocasião do licenciamento ambiental do empreendimento.

3.3.8.5. ICMS Ecológico

A Lei Estadual nº 18.030/2009 define critérios para a distribuição da receita do ICMS aos municípios mineiros. O critério Meio Ambiente, mais conhecido como ICMS Ecológico, distribui parcela da receita para municípios que dispõem de solução ambientalmente adequada na área de saneamento, áreas preservadas ou mata seca.

Para receber o ICMS Ecológico, subcritério Saneamento – parcela de RSU, o município deverá ter sistema de tratamento ou disposição final de RSU, devidamente regularizado, ou seja, possuir Licença Ambiental de acordo com os critérios da DN COPAM nº 217/2017, atendendo ao mínimo de 70% da população urbana.

Desde agosto de 2016, o município não recebe recurso referente ao subcritério Saneamento, pois a Licença de operação Corretiva da Central de Resíduos Vale do Aço venceu em 2013 e o processo de revalidação encontrava-se em andamento na Supram Central.

A CRVA firmou um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com o Estado de Minas Gerais, por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), em 16/11/2016, tendo como objetivo o estabelecimento das condições e prazos de funcionamento da atividade exercida pelo empreendimento até sua regularização ambiental.

Em maio deste ano, a Licença Ambiental (LOC N° 003) foi emitida com validade até 29/05/2030. Desta forma, o município poderá efetivar o cadastro trimestral do empreendimento junto à SEMAD para recebimento do ICMS Ecológico.

3.4. Caracterização do Saneamento Básico

A infraestrutura de saneamento básico, de acordo com a Lei Federal nº 11.445/07, deve ser constituída de quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para o levantamento das informações dos serviços de saneamento foram consultados dados do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado em 2016. O diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos será abordado mais adiante neste documento.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foi aprovado com a promulgação da Lei Municipal nº 868/2017 que “Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do município de Santana do Paraíso e dá outras providências”.

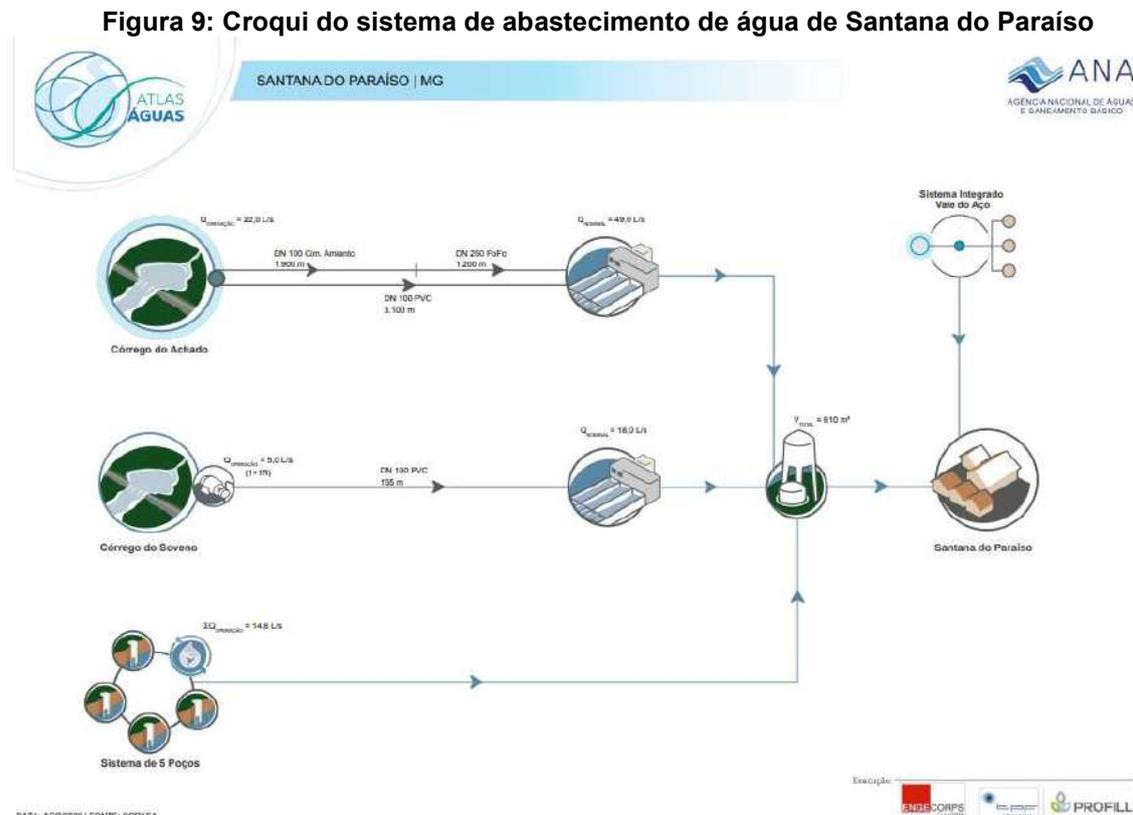
3.4.1. Abastecimento de Água

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, o serviço de abastecimento de água potável é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Santana do Paraíso, a prestação dos serviços de abastecimento de água é realizada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) na sede e nos bairros Jardim Vitória, Parque Caravelas, Águas Claras, Cidade Nova, Industrial, Ipaba do Paraíso, Bom Pastor, Cidade Verde, Residencial Bethânia, Chácaras do Vale e Parque Veneza. Nas demais localidades da área rural a captação se faz por meio de poços operados pela comunidade ou cacimbas diretamente para as residências ou em precárias redes improvisadas, representando 7,41% da população (SAMENCO, 2016).

A rede de distribuição de Santana do Paraíso possui 137.925,81 metros de tubulação de rede de água e 12.573 ligações totais de água, com índice de atendimento de 94,7%, conforme dados disponíveis na plataforma do SNIS (2019), em consulta para dados desagregados para série de dados históricos de água e esgotos.

As informações sobre os mananciais de abastecimento de água estão dispostas de forma sintética na Figura 9, que apresenta o croqui oficial do sistema, com os mananciais e informações básicas descritivas (ANA, 2020²).



Fonte: ANA,2020

3.4.2. Esgotamento Sanitário

De acordo com a Política Nacional de Saneamento, o sistema de esgotamento sanitário deve ser constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos

² <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ac7adb7f4baeb224d5893cc21730>

esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

O sistema de esgotamento sanitário da zona urbana de Santana do Paraíso é operado, também, pela COPASA. Na zona rural, o esgotamento sanitário é realizado pelos próprios moradores, por meio de sistemas inadequados, na maioria dos casos através de fossa rudimentar (SAMENCO, 2016).

Em Santana do Paraíso os efluentes são lançados *in natura* diretamente nos cursos d'água, pois o sistema é constituído apenas por redes coletoras, não existindo interceptores e estações de tratamento. O município possui contrato com empresa específica para realização de estudos de concepção do sistema de esgotamento sanitário, porém não foram disponibilizadas informações para detalhar essa situação, embora não seja o objeto de contrato deste PMGIRS.

Aproximadamente 80% do esgoto gerado na cidade é lançado ilegalmente na bacia do córrego Garrafa, que passa por nove bairros do município até desaguar no rio Doce. Conforme o PMSB de Santana do Paraíso, a situação mais preocupante ocorre no bairro Cidade Nova, pois o esgoto é lançado em uma lagoa e em dezenas de nascentes, causando grandes transtornos aos moradores pelo mau cheiro e entupimento da rede coletora.

Esses entupimentos são causados, em sua maioria, por areia, plástico, cabelo e acúmulo de lixo lançados indevidamente nas redes de esgotamento sanitário. Além do incômodo e do mau cheiro que os refluxos provocam, o despejo de lixo na rede coletora também traz prejuízos econômicos ao município.

A rede coletora de Santana do Paraíso possui 58.237 metros de extensão e 8.200 ligações prediais de esgoto, sendo 10.051 economias ativas. O volume de esgoto coletado é de 74.287m³ e o índice de atendimento é de 93,52%. Aproximadamente

5% da população urbana não é servida por rede de esgoto. São cerca de 1.500 pessoas utilizando outros meios para descartar seus efluentes sanitários (SAMENCO, 2016).

3.4.3. Drenagem Pluvial

A Lei Federal nº 11.445/2007 define o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas como o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

De acordo com o PMSB, o município não dispõe de elementos mínimos para a prestação eficiente dos serviços envolvidos nesta área do saneamento básico. Há áreas caracterizadas como ponto de extravasamento e alagamento que ocasionam o arraste de sedimentos e até mesmo de resíduos para o interior das galerias. Toda a água de precipitação é direcionada para os cursos d'água, juntamente com o esgoto coletado e não tratado dessas áreas urbanas.

3.5. Infraestrutura Urbana

3.5.1. Informação e Comunicação

A disponibilidade de meios de comunicação diversificados possibilita a divulgação das atividades, expressões e conteúdos culturais, estimulando a dinâmica cultural no município.

O indicador “meios de comunicação” é abordado pela pesquisa de perfil dos municípios brasileiros, do IBGE. Os meios de informação considerados no

levantamento são: TV aberta, rádio local, TV comunitária, geradora de TV e provedor de internet.

De acordo com o indicador, municípios com alta disponibilidade de meios de comunicação são aqueles com pelo menos 4 tipos de meios de comunicação, com média disponibilidade são aqueles com 2 a 3 desses meios e os que apresentam apenas 1 meio foram definidos em baixa disponibilidade.

Em 2017, o município de Santana do Paraíso apresentava média disponibilidade de meios de comunicação, juntamente com 40,9% dos municípios do Estado (IMRS/FJP, 2017).

Os canais de comunicação usuais no município são: moto com som acoplado, rádio e site da Prefeitura. Existem ainda diversos serviços de comunicação vinculados a contas particulares em redes sociais como *Facebook* e *Instagram*, vinculados a diferentes provedores de internet.

3.5.2. Segurança Pública

A situação da criminalidade em Santana do Paraíso, entre 2015 e 2017, a partir da análise da variação percentual das taxas de homicídio intencional e crimes violentos contra o patrimônio (roubo, em especial), que indicam, proporcionalmente, quantas pessoas foram vitimadas por esses delitos em cada ano, está apresentada na Tabela 11. Assim como, os dados referentes ao aparato policial existente para a administração do problema.

Tabela 11: Indicadores de segurança pública em Santana do Paraíso

Descrição	Valor
Taxa média de homicídios intencionais (para cada 100.000 habitantes)	27,27
Taxa média de crimes violentos contra o patrimônio (para cada 100.000 habitantes)	312,80
Quantidade de habitantes por policial militar	1.048

Fonte: FJP/IMRS, 2017.

A taxa de homicídios intencionais é, tradicionalmente, o principal indicador de criminalidade. A Organização Mundial de Saúde entende que taxas acima de 10 homicídios intencionais por 100.000 habitantes configuram uma epidemia. No caso de Minas Gerais, alguns municípios chegam a ter taxas muitas vezes maiores que este patamar, apontando para a premência de políticas para o setor. Conforme os dados apresentados na Tabela 11, na 1ª linha, em Santana do Paraíso essa taxa é de 27,27 casos de homicídios para cada grupo de 100.000 habitantes, acima, portanto, do índice de corte apontado pela OMS.

3.6. Caracterização Física

Neste item serão abordados temas relativos ao solo, água e ar, dentro de uma perspectiva que objetiva verificar a disponibilidade local no município para potenciais infraestruturas de gestão de resíduos sólidos.

Dessa forma, este diagnóstico aborda os aspectos geomorfológicos, hidrológicos, geológicos, hidrogeológicos, pedológicos e climatológicos. São também consideradas as questões referentes à existência de Áreas de Preservação Permanente (APP), Áreas de Proteção Ambiental (APA) e Unidades de Conservação (UC), dentre outros.

3.6.1. Geomorfologia

Para melhor entendimento dos aspectos geomorfológicos e topográficos de Santana do Paraíso, foi elaborado um Modelo Digital de Elevação (MDE), utilizando-se como dado primário (de entrada) o plano de informações de altitude do Projeto Topodata, que corresponde a um banco de dados Geomorfométricos do Brasil, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a partir dos dados da missão de mapeamento do relevo terrestre *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), disponibilizados pelo USGS *Eros Data Center* (Centro de Dados do Departamento de Levantamento Geológico dos Estados Unidos) na rede mundial de computadores.

As imagens de satélite refinadas, com melhora na resolução espacial, de 90m para 30m, possibilitaram a manipulação e extração de dados de altitude e suas derivações do município de Santana do Paraíso.

A Tabela 12 apresenta as áreas abrangidas para cada faixa de altitude do município, em hectares, e o percentual que cada faixa representa na área total.

Tabela 12: Altimetrias de Santana do Paraíso

FAIXAS DE ALTITUDE (M)	ÁREA TOTAL (HA)	%
183-200	13,66	0,05
200-300	16.488,57	59,66
300-400	4.160,37	15,05
400-500	1.272,74	4,61
500-600	740,01	2,68
600-700	604,04	2,19
700-800	1.566,08	5,67
800-900	1.851,83	6,70
900-1000	763,15	2,76
1000-1100	155,22	0,56
1100-1135	19,58	0,07

Fonte: INPE, 2011.

As menores cotas altimétricas observadas associam-se à faixa de altitude situada entre 183-200 metros e correspondem às áreas das planícies de inundação dos principais rios e córregos que atravessam o território municipal, em seus baixos cursos, dispostos nas regiões limítrofes do município.

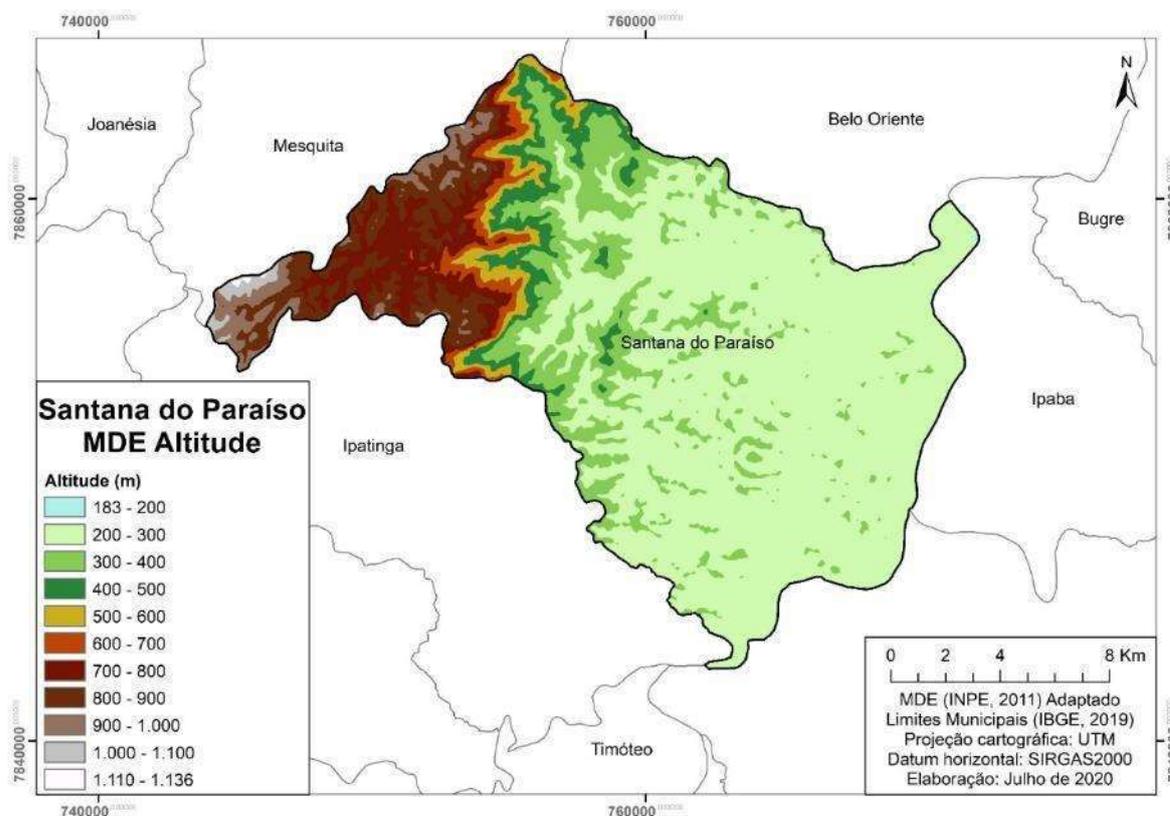
A faixa que cobre as cotas altimétricas de 200-300 metros está situada nas planícies de inundação dos córregos e ribeirões afluentes aos principais cursos de água, assim como nas encostas situadas no médio curso destes. Esta faixa de altitude é a de maior presença no território municipal, cobrindo uma área relativa de, aproximadamente, 59,66%.

Entre 300 e 600 metros de altitude encontram-se dispostos os altos cursos das planícies fluviais dos principais cursos d'água, sendo que esta faixa de altitude corresponde a uma área relativa de, aproximadamente, 22,3%.

As demais faixas de altitude se situam entre 600 e 1.135 metros, correspondem às regiões erguidas do município, compostas por cristas, escarpas e serras, constituindo as regiões de recarga dos aquíferos e de afloramento das nascentes.

A Figura 10 representa a distribuição das faixas altimétricas no território de Santana do Paraíso.

Figura 10: Mapa Altimétrico de Santana do Paraíso



Fonte: Elaborado por VERSAURB (2020), a partir da base de dados do INPE, 2011

A Tabela 13 apresenta as faixas de declividade de Santana do Paraíso, contendo os tipos de relevo presenciados no município, assim como as áreas total e relativa de cada faixa.

Tabela 13: Faixas de declividade de Santana do Paraíso

DECLIVIDADE (%)	RELEVO	ÁREA TOTAL (HA)	ÁREA RELATIVA (%)
0 até 3	Plano	2.213,11	8,01
3 até 8	Suave-Ondulado	4.409,91	15,97
8 até 20	Ondulado	12.366,67	44,77
20 até 45	Forte Ondulado	7.845,20	28,40
45 até 75	Montanhoso	699,04	2,53
Acima de 75	Forte-Montanhoso	86,97	0,31

Fonte: INPE, 2011.

O relevo plano ou suave-ondulado corresponde às áreas das planícies fluviais dos municípios, depressões e áreas rebaixadas, e encostas mais aplainadas, correspondendo, juntas, a um total de 23,98% do território.

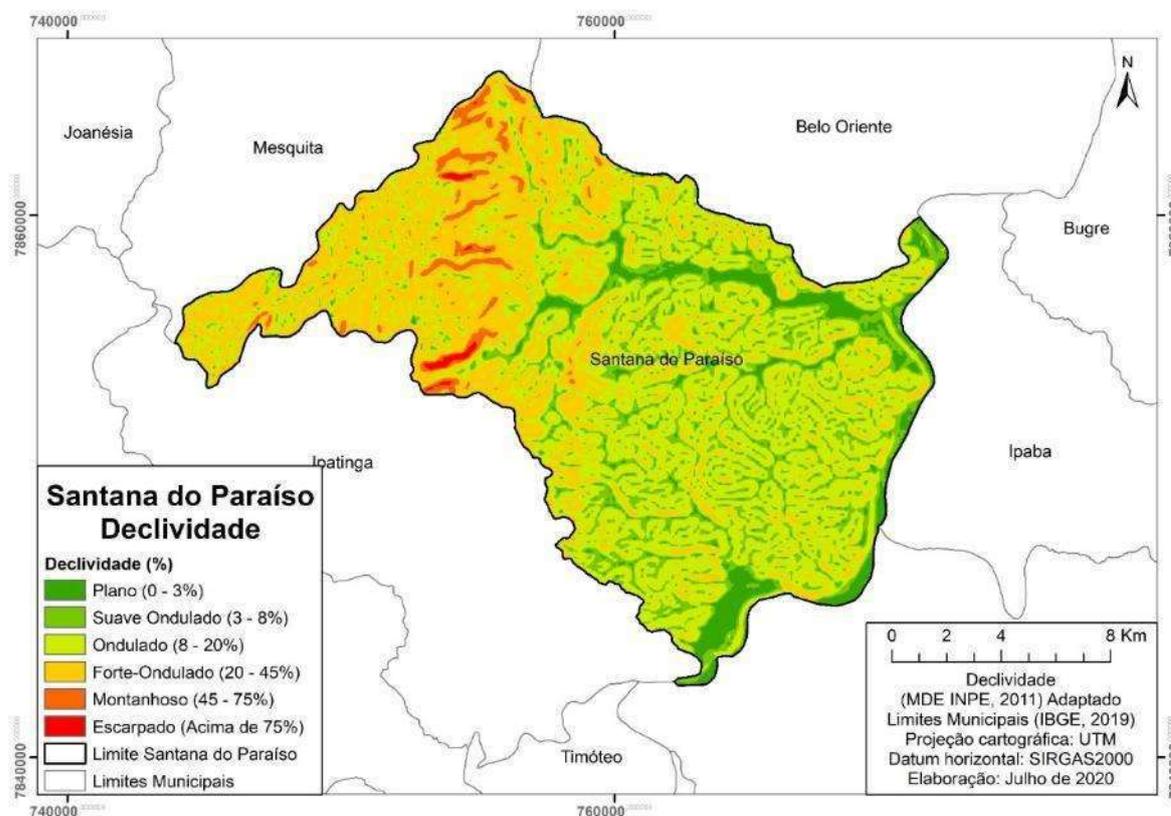
A análise das informações de declividade reflete um domínio da forma de relevo do tipo ondulado, com declividades entre 8 e 20%, assumindo uma área relativa de 44,77%.

A faixa de declividade que se situa entre 20 e 45% está distribuída em algumas regiões, correspondendo a uma área relativa de, aproximadamente, 28,4%, conformando alinhamentos de morros de direção geral sudoeste-nordeste, condicionados pelo controle estrutural e pela rede de drenagem.

As demais faixas de declividade, a partir de 45%, estão presentes junto às maiores elevações do município, como a região do Córrego do Achado.

A Figura 11 apresenta o mapa de declividade de Santana do Paraíso.

Figura 11: Declividade de Santana do Paraíso



Fonte: Elaborado por VERSAURB (2020), a partir da base de dados do INPE, 2011

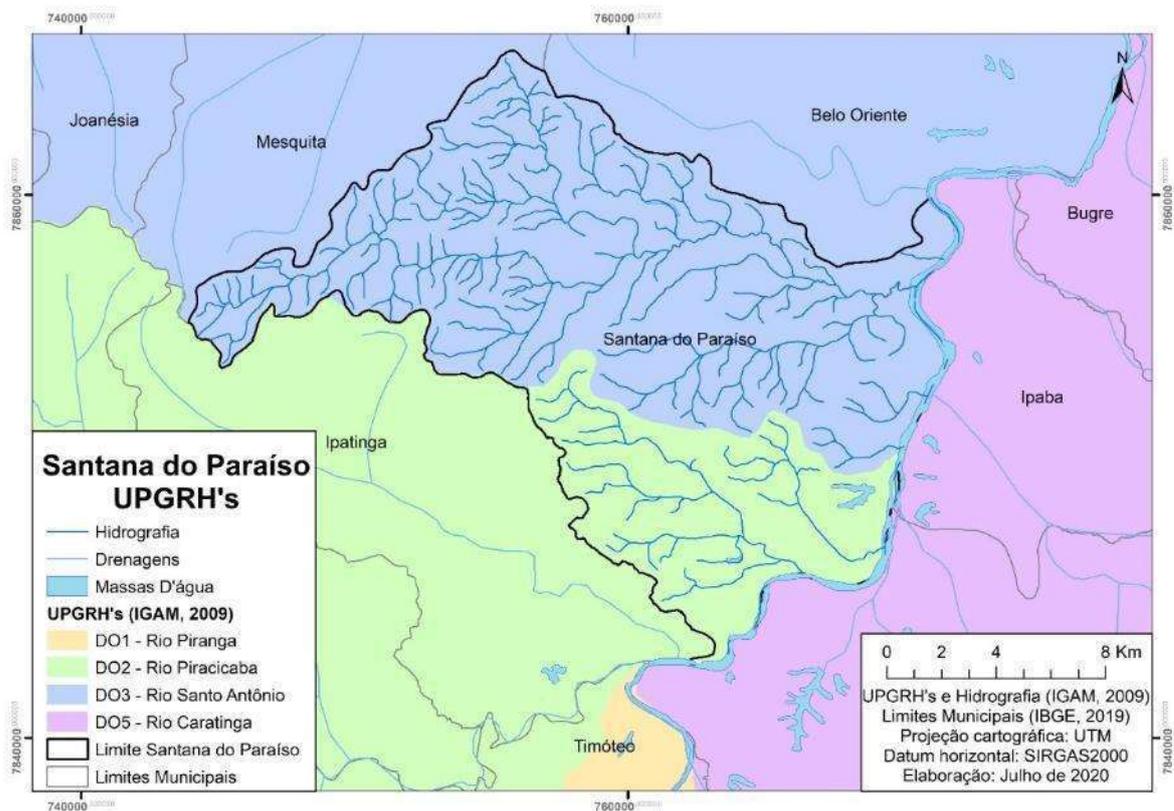
3.6.2. Hidrografia

O principal sistema hidrográfico de Santana do Paraíso é representado pela bacia do rio Doce, que é subdividida em seis Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), às quais correspondem as seguintes sub-bacias e seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) em Minas Gerais: Rio Piranga (DO1), Rio Piracicaba (DO2), Rio Santo Antônio (DO3), Rio Suaçuí (DO4), Rio Caratinga (DO5), Rio Manhuaçu (DO6).

A bacia do rio Doce possui área de drenagem de 86.715 quilômetros quadrados, dos quais 86% estão no Leste de Minas Gerais e 14% no Nordeste do Espírito Santo.

Abrange dois biomas, Mata Atlântica e Cerrado, estando 98% da bacia inserida na Mata Atlântica, um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo.

Figura 12 - UPGRH's do município



Fonte: Elaborado pela VERSAURB (2020), a partir da base de dados do IGAM, 2009.

Conforme apresentado na Figura 12, o município integra duas UPGRH's: Piracicaba e Santo Antônio, sendo que a maior parte do município integra a sub-bacia do rio Santo Antônio.

O Quadro 4 apresenta os principais cursos d'água do município.

Quadro 4: Principais cursos d'águas

PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUAS
Rio Doce
Ribeirão Ipanema
Ribeirão do Achado
Ribeirão Taquaraçu
Cachoeira do Bela Vista
Cachoeira do Paraíso
Cachoeira do Engenho Velho
Córrego Preto

Fonte: IGAM (2010) e PMSP (2011).

O enquadramento dos corpos d'água é um dos instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), que estabelece metas de qualidade de água para atender aos seus usos preponderantes, as quais devem ser aprovadas pelos conselhos de recursos hídricos. Dos rios que integram a Bacia, somente aqueles que pertencem à sub-bacia do rio Piracicaba estão formalmente enquadrados pela Deliberação Normativa COPAM nº 09/1994 que “dispõe sobre o enquadramento da Bacia do Rio Piracicaba”.

O rio Doce não possui enquadramento aprovado no âmbito do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Para fins de cobrança, outorga e licenciamento ambiental, devem ser considerados nos corpos d'água superficiais ainda não enquadrados os padrões de qualidade da classe correspondente aos usos preponderantes mais restritivos existentes no respectivo corpo d'água. Até que a autoridade outorgante tenha informações sobre os usos mais restritivos, poderá ser adotado, para as águas superficiais, a Classe 2, conforme a Resolução CNRH nº 91/2008.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, águas de Classe 2 são aquelas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; irrigação de hortaliças e frutíferas; à criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

No dia 5 de novembro de 2015, ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, no município de Mariana, Estado de Minas Gerais, causando grandes impactos na qualidade da água na bacia do rio Doce, que levaram à interrupção do abastecimento público de algumas cidades e de diversos outros usuários de água.

Além disso, outros usos dos recursos hídricos na bacia foram afetados, como geração de energia elétrica, indústria, pesca e lazer. O rompimento da barragem de Fundão impactou e continuará impactando, por tempo ainda indefinido, os rios Gualaxo do Norte, do Carmo e Doce. Os principais impactos sobre os corpos hídricos e os usos da água produzidos pelo desastre foram:

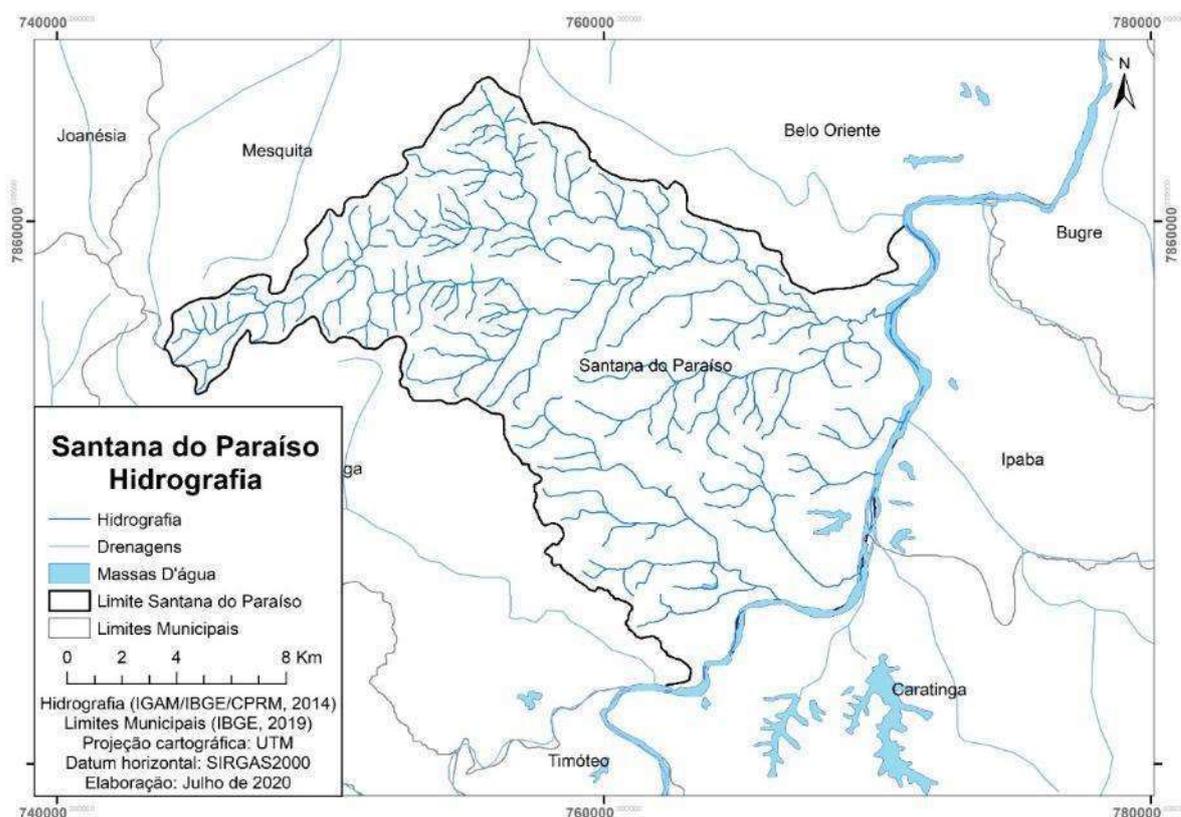
- A interrupção do abastecimento de água em função da degradação da qualidade da água nos rios afetados;
- Prejuízos à agricultura (irrigação);
- Prejuízos à indústria e demais atividades econômicas que dependem da qualidade da água dos corpos hídricos atingidos;
- Prejuízos à produção de energia nas hidrelétricas;
- Comprometimento da pesca em toda a extensão do rio e na transição com o ambiente marinho;
- Comprometimento do turismo, sobretudo na região do estuário do rio Doce;
- Destruição de áreas de preservação permanente nos trechos de cabeceira;
- Assoreamento dos corpos hídricos;
- Alterações morfológicas dos corpos hídricos atingidos;
- Mortandade de peixes e de outros organismos aquáticos;
- Perturbações do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos.

Nesse contexto, uma série de ações e medidas estão em desenvolvimento para recuperação dos níveis de qualidade da água na bacia do Rio Doce, considerando inclusive as demais atividades antrópicas que influenciam diretamente nesses parâmetros. Dessa forma, a gestão de resíduos nesses municípios tem sido uma das

áreas de atuação da Fundação Renova, entidade responsável pela mobilização para a reparação dos danos causados pelo rompimento.

O mapa da Figura 13 apresenta a rede hidrográfica de Santana do Paraíso.

Figura 13: Hidrografia de Santana do Paraíso

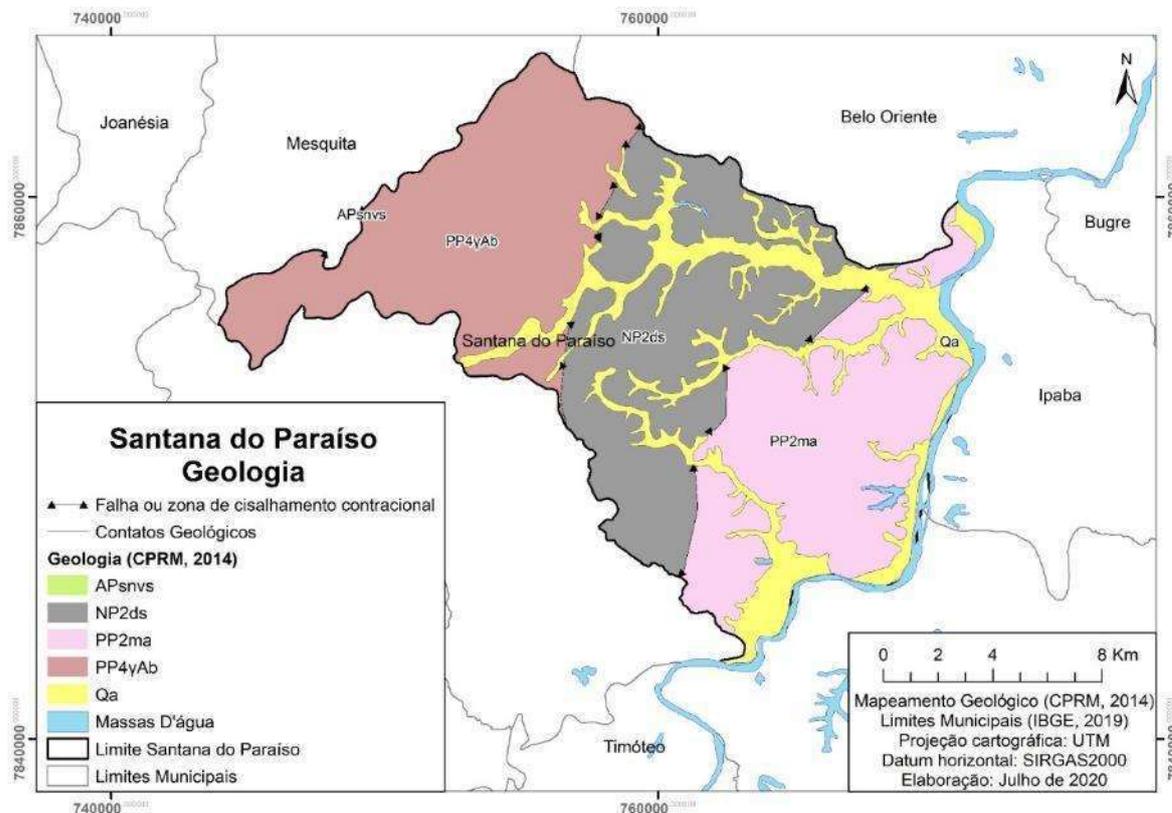


Fonte: Elaborado pela VERSAURB (2020), a partir da base de dados do IGAM, IBGE e CPRM, 2014.

3.6.3. Geologia

As litologias dominantes em Santana do Paraíso pertencem à Suíte Borrachudos, Grupo Dom Silvério e Complexo Mantiqueira, conforme a figura a seguir.

Figura 14: Geologia de Santana do Paraíso



Fonte: Elaborado pela VERSAURB (2020), a partir da base de dados da CPRM, 2014.

A Suíte Borrachudos (PPbo) é composta por corpos graníticos diversos (monzogranitos a sienogranitos porfíricos com encraves máficos). Na região de Santana do Paraíso é representada pelo granito Açucena.

O Granito Açucena é morfologicamente caracterizado por relevo acidentado, constituindo áreas montanhosas, bastante dissecadas, com vales encaixados e formas de pães-de-açúcar. São metagranitóides de granulação média a grossa, cor cinza, deformados, mostrando uma foliação marcada pela biotita. O caráter metaluminoso e as feições texturais ígneas reliquias sugerem ortoderivação. Essas rochas vêm sendo interpretadas com o granito tipo A. A análise petrográfica não permite uma distinção evidente entre os gnaisses do Complexo Mantiqueira e os metagranitos Açucena e esses últimos se diferenciam por estarem menos deformados

(sem bandamento, porém bem orientados e apresentando *ribbons* de quartzo). Frequentemente ocorrem intrusões de metabásicas. Próximo a estes corpos o granito adquire um tom avermelhado e acha-se capeado por laterita. Estas metabásicas apresentam-se normalmente intemperizadas. Duas fácies graníticas foram individualizadas, uma porfírica e outra equigranular. Apresentam composição similar variando de granítica, granodiorítica a tonalítica. Texturas ígneas, granular hipidiomórficas muitas vezes estão preservadas.

Nos granitos Açucena, a foliação gnáissica é bem marcada na estrada que liga Santana do Paraíso ao distrito de Cocais das Estrelas, onde é característica uma foliação de baixo ângulo.

O Grupo Dom Silvério corresponde a uma sucessão rica em xistos pelíticos, constituída de biotita xisto, mica xisto, granada-biotita xisto, cianita-grafita-mica-quartzo xisto e grafita-mica xisto, intercalados com mica-quartzo xisto, quartzo xisto, sericita quartzito e biotita-anfibólio xisto.

O Complexo Mantiqueira constitui-se essencialmente de ortognaisses do tipo tonalito-granodiorito-granito, migmatizados ou não, com bandamento composicional marcado pela alternância de bandas milimétricas a centimétricas félsicas quartzo-feldspáticas e bandas máficas ricas em biotita. Ocorrem intercalações de rochas metabásicas (anfibolito, norito e metagabro), metapiroxenito (raro) e pegmatitos, normalmente concordantes com o bandamento gnáissico. Os gnaisses migmatíticos são constituídos por mobilizados leucossomáticos grossos a pegmatóides, bordejados por uma estreita faixa de melanossoma biotítico. O paleossoma tem composição tonalítica a granodiorítica, enquanto o leucossoma apresenta composição granítica. Quando milonitizados, os gnaisses mostram nódulos elipsoidais de quartzo e sillimanita que conferem à rocha um aspecto de conglomerado.

Outra litologia presente, refere-se aos depósitos aluvionares, é representado por sedimentos relacionados à atual rede de drenagem. Compõem-se de cascalho, areia e argila.

As pedreiras para brita, pó-de-pedra e bloquete para calçamento situam-se, em sua maioria, nos domínios da Suíte Borrachudos. Nas proximidades de Ipatinga e Santana do Paraíso encontram-se a maioria das pedreiras. Destacam-se a Pedreira Madalena e a Pedreira Rolim, situadas na zona urbana de Ipatinga, exploradas industrialmente.

3.6.4. Recursos Minerais

Segundo a Agência Nacional de Mineração (ANM) que substituiu o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), sendo uma autarquia federal sob regime especial, criada pela Lei número 13.575, de 26 de dezembro de 2017 e vinculada ao Ministério de Minas e Energia³, as fases de operação – no que diz respeito à atividade minerária em Santana do Paraíso – são: Autorização de pesquisa; Concessão de lavra; Direito de Requerer a lavra; Disponibilidade; Lavra garimpeira; Licenciamento; Requerimento de lavra; Requerimento de lavra garimpeira; Requerimento de licenciamento e Requerimento de Pesquisa.

A Tabela 14 e a Figura 15 apresentam os principais recursos minerais explorados em Santana do Paraíso.

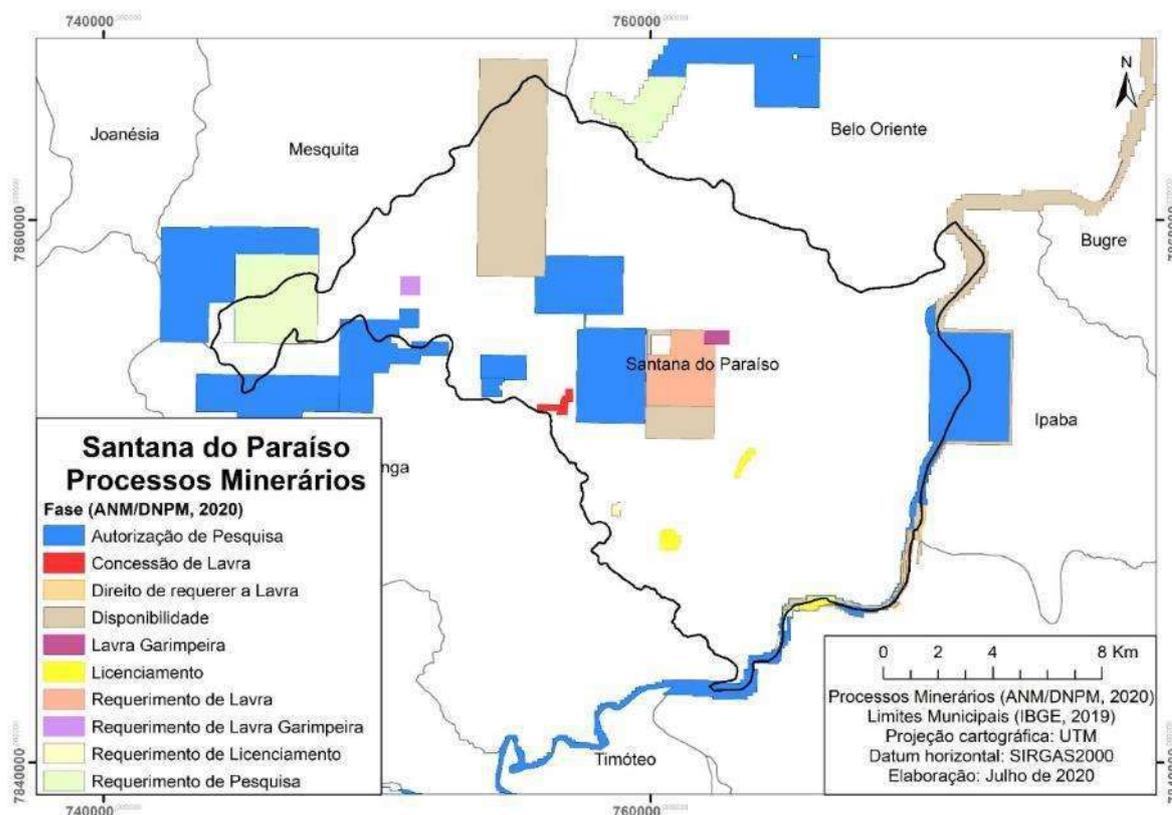
³ <http://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/entidades-vinculadas/dnpm>

Tabela 14: Recursos Minerais de Santana do Paraíso

SUBSTRATO	ÁREA TOTAL (HA)	%
Minério de Ferro	9.140,10	56,25
Dado não cadastrado	1.869,51	11,50
Granito	1.743,82	10,73
Areia	1.107,93	6,82
Quartzito	687	4,23
Caulim	623,01	3,83
Ilmenita	593,49	3,65
Gnaise	147,65	0,91
Água Mineral	98,34	0,61
Cascalho	95,05	0,58
Columbita	94,56	0,58
Água Marinha	50,02	0,31

Fonte: ANM/DNPM, 2020.

Figura 15: Recursos Minerais de Santana do Paraíso

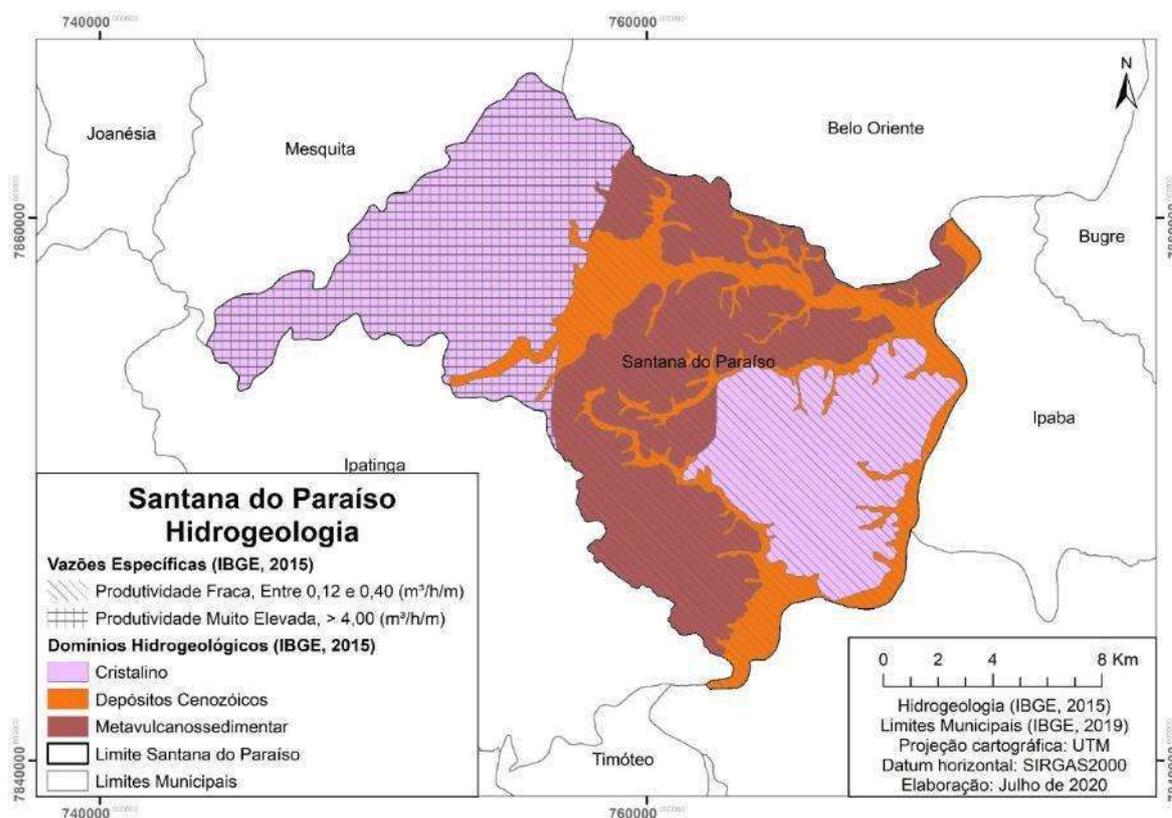


Fonte: Elaborado pela VERSAURB (2020), a partir da base de dados da ANM/DNPM, 2020).

3.6.5. Hidrogeologia

As águas subterrâneas integram o ciclo hidrológico que infiltra nos solos, formando os aquíferos, componente de grande importância para o abastecimento público. Cerca de 49% da área de Santana do Paraíso situa-se sobre os sistemas aquíferos fissurados das rochas cristalinas, cujo substrato são rochas granitóides de composições diversas, com vazão específica acima de $4,00 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ (Figura 16).

Figura 16: Hidrogeologia de Santana do Paraíso



Fonte: Elaborado pela VERSAURB (2020), a partir da base de dados do IBGE, 2015.

Tanto o Cristalino, quanto os Metavulcanossedimentar, estão relacionados ao Aquífero Fissural. Como quase não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária, mais relacionadas às fendas e fraturas da rocha, ocasionando

reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão, produzindo baixas vazões em poços. Dentre os aquíferos fissurais, tende a ser o domínio de menor potencial hidrogeológico.

O que distingue essas duas unidades é o comportamento geológico, isto é, a maneira particular com que os litotipos reagem aos esforços causadores das fendas e fraturas, parâmetros fundamentais no acúmulo e fornecimento de água.

Os Depósitos Cenozóicos compreendem, aproximadamente, 19% da área do município, envolvem pacotes sedimentares representados por inúmeros tipos de cascalhos, areias e argilas. De acordo com a caracterização do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, esta área corresponde a poços com produtividade muito baixa, aqueles com vazões abaixo de 3m³/h. O meio aquífero é representado nestas áreas por fraturas e diaclases que, em alguns locais, conferem a determinados conjuntos litológicos de potencial hidrológico fraco. Em alguns trechos, a baixa densidade de fraturas interconectadas e as condições topográficas desfavoráveis (porções mais elevadas de escudo cristalino) reduzem as possibilidades hidrogeológicas⁴.

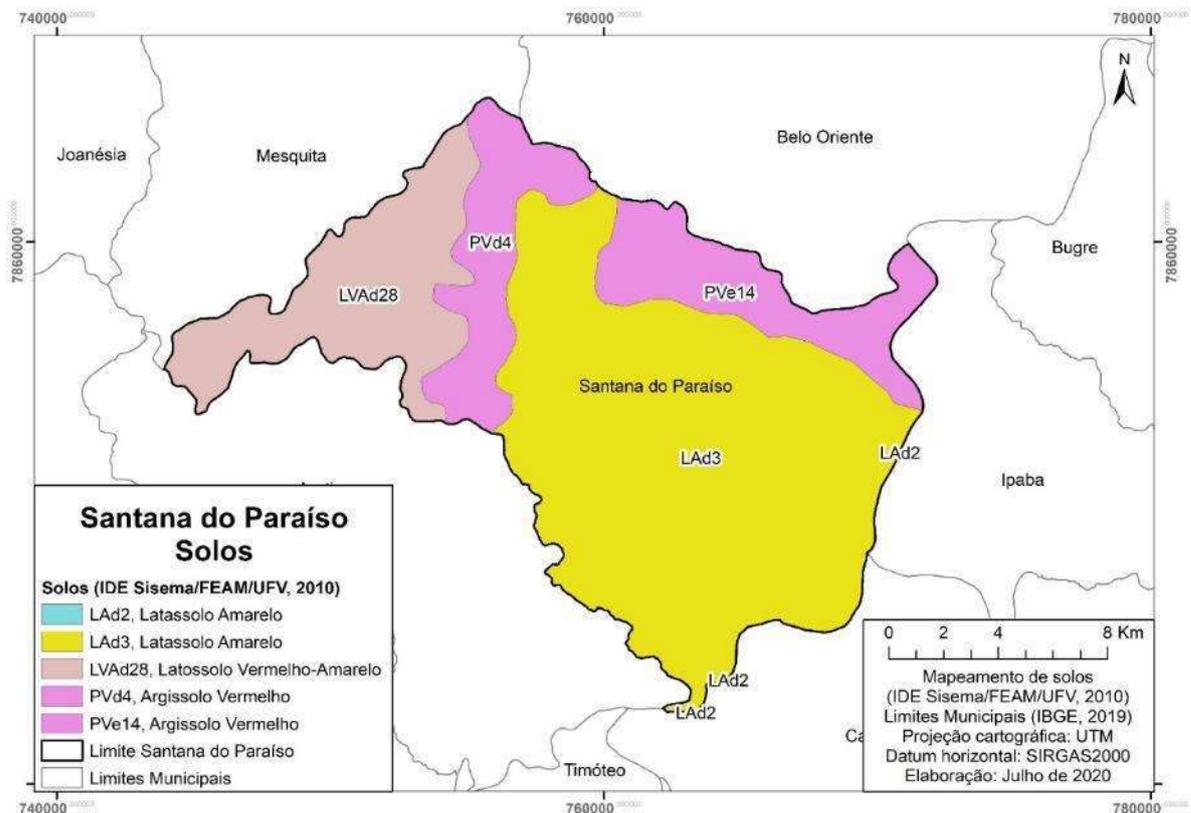
3.6.6. Solos

Os solos são apresentados de forma sucinta a seguir, pela relação entre os processos erosivos e a qualidade e a quantidade de água superficial. Em Santana do Paraíso predominam os solos das classes Argilossolos e Latossolos (Figura 17). Dessas classes, os Argilossolos são os de maior erodibilidade e os Latossolos, os de menor.

⁴ FONTE:

https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geologia/levantamento_hidrogeologico_e_hidroquimico/mapas/regionais/sudeste_hidrogeologico.pdf

Figura 17: Mapeamento de Solos em Santana do Paraíso



Fonte: Elaborado pela VERSAURB (2020), a partir da base de dados do IDE-Sisema, 2010.

Os Latossolos em geral são solos intemperizados, com boa drenagem e profundos, geralmente encontrados em antigas superfícies de erosão, sedimentos e terrações fluviais antigos, normalmente em relevo suavemente ondulado e plano. As cores variam de brunadas, avermelhadas ou amareladas, e a textura varia de média a muito argilosa.

Os Latossolos Amarelos são solos em geral profundos e bem estruturados, sempre ácidos, nunca hidromórficos, porém são pobres em nutrientes para as culturas.

Os Argissolos Vermelhos ocupam o segundo lugar em termos de área, se caracterizam pela profundidade variável, com um horizonte subsuperficial com maior teor de argila e menor condutividade hidráulica que o superficial.

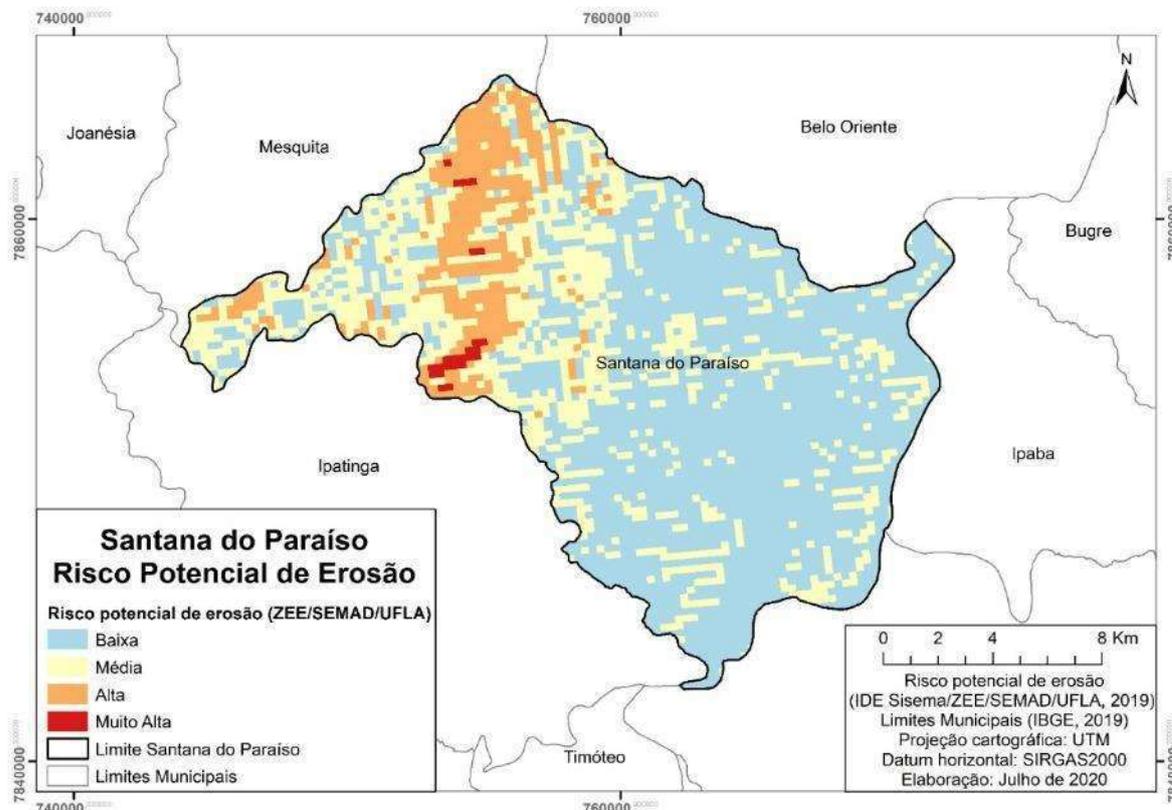
Este gradiente textural do horizonte subsuperficial pode, durante uma chuva forte, determinar uma rápida saturação do horizonte superficial mais arenoso e a redução da infiltração da água na superfície do solo, o que favorece a ocorrência de processos importantes de erosão, mesmo quando o relevo é suavemente ondulado.

O principal uso deste solo é a pastagem com capim colonião nos solos eutróficos, enquanto nos vales planta-se milho, arroz, etc. A principal limitação destes solos é o relevo. Tendo em vista que a quase totalidade da área ocupada com argissolo está em relevo forte ondulado e/ou montanhoso, e, devido ao problema da grande susceptibilidade à erosão que esses tipos de solos apresentam, sua utilização torna-se restrita ao uso com pastagens e culturas permanentes de ciclo longo, tais como café e citrus.

Os Latossolos Vermelho Amarelos são solos profundos, acentuadamente drenados, com horizonte B latossólico de coloração vermelho amarela, baixa saturação de bases (distróficos) e alta saturação com alumínio (álícos). Se bem manejados, são aptos para uma grande quantidade de culturas.

O risco à erosão estima o risco potencial de erosão de um solo, considerando, além de suas propriedades intrínsecas, as condições climáticas, de uso/cobertura do solo e topográficas às quais o solo está sujeito. Deste modo, no que diz respeito à susceptibilidade à erosão, Santana do Paraíso apresenta em média 59% de suas áreas na classe de baixa suscetibilidade e 30% na classe média (Figura 18).

Figura 18: Classes de suscetibilidade à erosão



Fonte: Elaborado pela VERSAURB (2020), a partir da base de dados do IDE-Sisema, 2019.

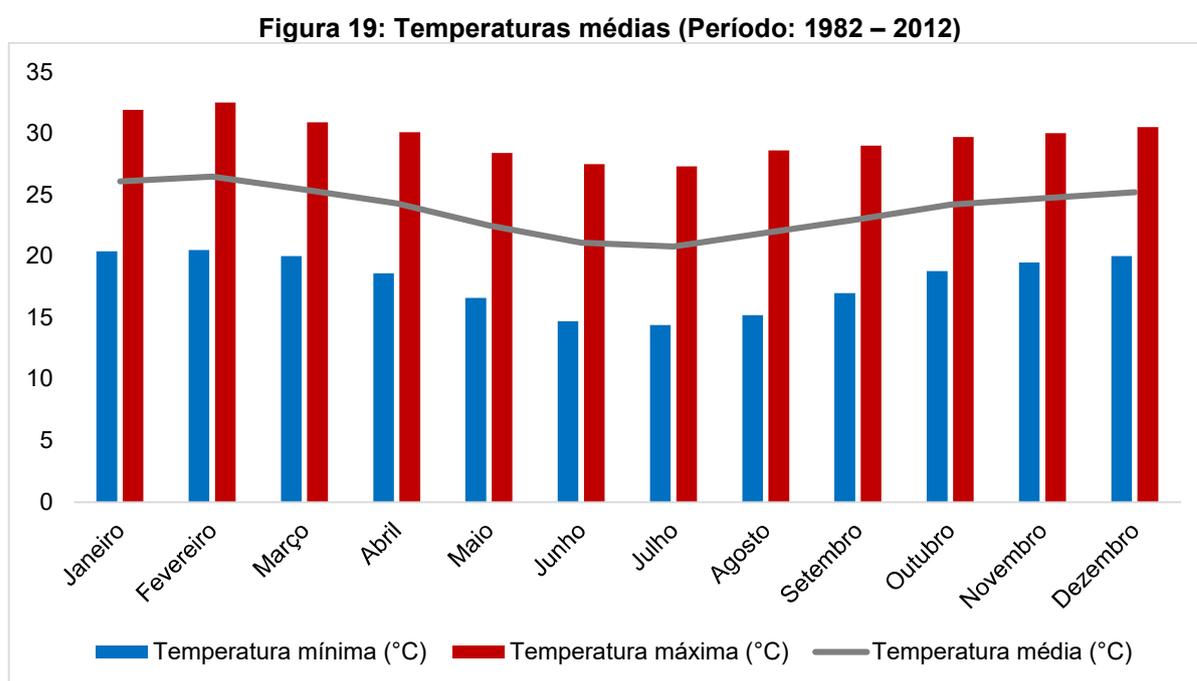
Na Região 5 das unidades territoriais de análise e planejamento, composta pelos bairros: Josefino Anício, Residencial Paraíso, São Francisco, Vale do Paraíso, Veraneio e adjacências, a suscetibilidade é muito forte, demonstrando que os cursos d'água desta área urbana podem vir a apresentar elevada carga sedimentar, sendo necessária maior atenção à preservação das estruturas de drenagem e aos processos de assoreamento dos córregos que cruzam a região.

3.6.7. Clima

O clima do município de Santana do Paraíso pode ser caracterizado, segundo Köppen, como tropical do tipo Aw, com verões quentes e chuvosos. A temperatura média anual é de aproximadamente 23,8°C, com temperaturas médias máximas

anuais de 32,5°C e temperaturas médias mínimas anuais de 14,4°C. A umidade relativa do ar média é de 67%.

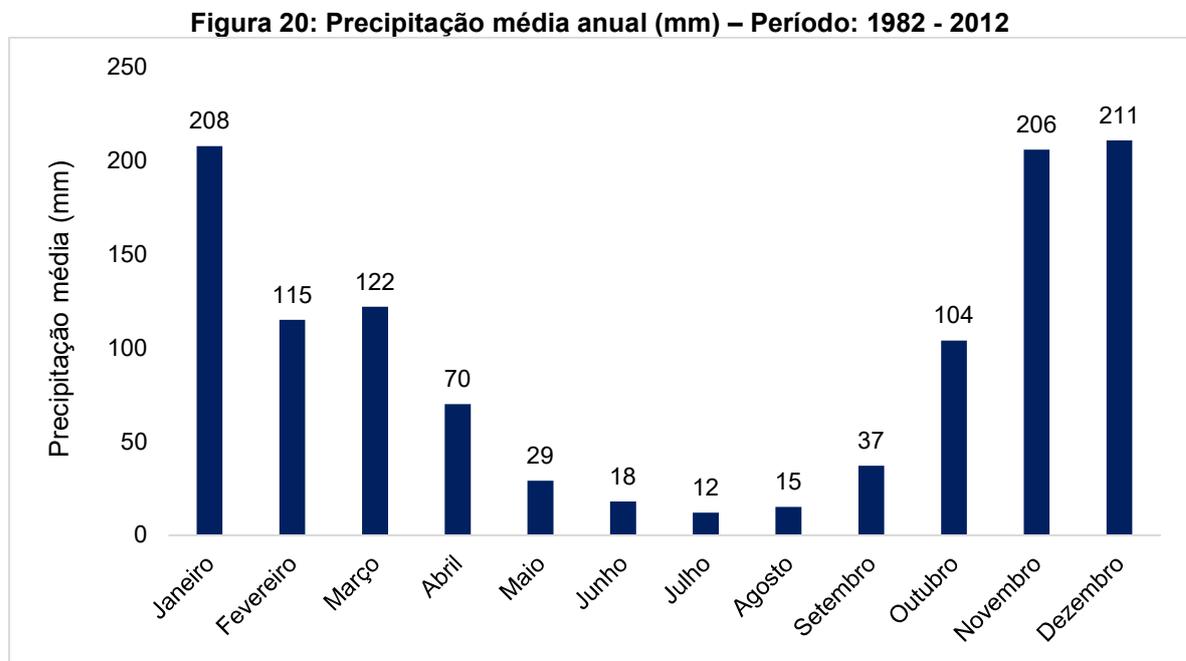
Os maiores valores de temperatura ocorrem em fevereiro, enquanto as temperaturas mais baixas são registradas em julho. A Figura 19 apresenta as temperaturas máximas, mínimas e médias registradas em cada mês no período de 1982 a 2012.



A precipitação média anual é de 1.147 mm, sendo o mês de julho o mais seco com 12 mm e dezembro o mês de maior precipitação, com uma média de 211 mm.

Nota-se que o período chuvoso se inicia em outubro e termina em março, com índices pluviométricos que variam de 104 mm a 211 mm mensais. Ao contrário, no gráfico apresentado, o período de seca abarca os meses de junho, julho e agosto com índices variando entre 12 mm e 18 mm mensais. Nos meses de abril e setembro, as precipitações médias variam entre 37 mm e 70 mm.

A Figura 20 contém as médias anuais de precipitação, registradas em cada mês no período de 1982 a 2012, em Santana do Paraíso.

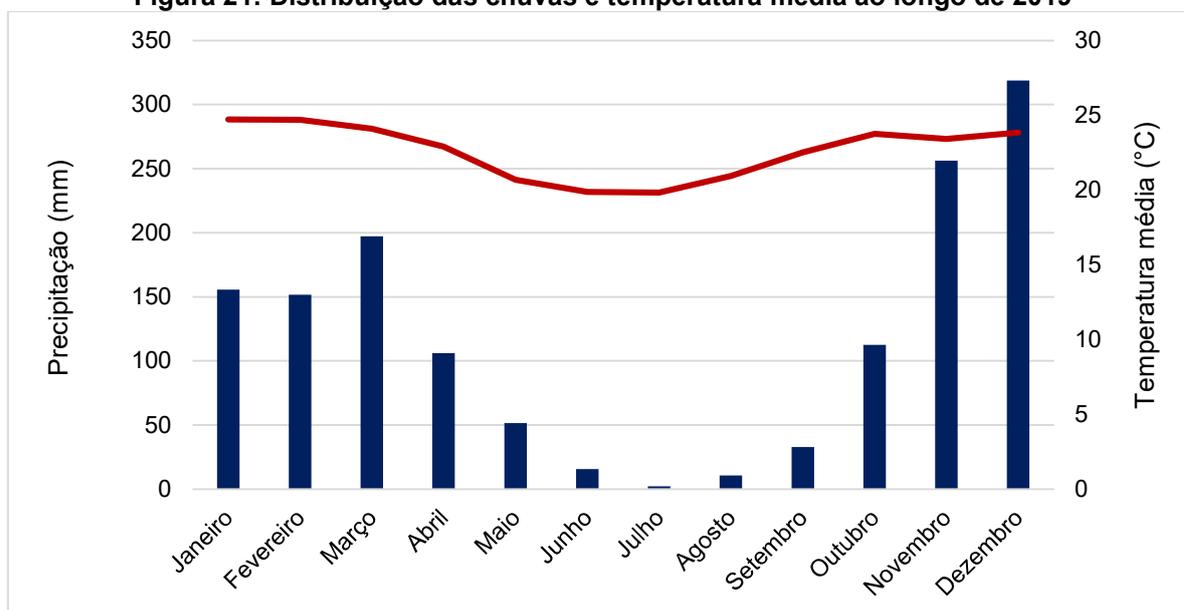


Fonte: CLIMATE, 2020.

A estação meteorológica de observação de superfície automática do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET mais próxima do município de Santana do Paraíso, fica localizada em Timóteo.

Em 2019, esta estação, registrou uma temperatura média de aproximadamente 22,6°C, máxima de 24,7°C e mínima de 19,8°C. A precipitação média foi de 118 mm, com máxima no mês de dezembro (319 mm) e mínima no mês de julho (2 mm), conforme apresentado na Figura 21.

Figura 21: Distribuição das chuvas e temperatura média ao longo de 2019



Fonte: INMET, 2019.

A temperatura, suas variações e a precipitação retratam elementos meteorológicos que podem interferir no ciclo hidrológico e no balanço hídrico, considerando a evapotranspiração, a precipitação, o escoamento superficial, a infiltração e a percolação profunda.

A temperatura interfere diretamente na proliferação de microrganismos responsáveis pela destruição da matéria orgânica. Em regiões de clima quente, observam-se condições favoráveis à vida microbiana no solo, que não permite o acúmulo de matéria orgânica e desenvolvimento de húmus. As precipitações pluviométricas atuam no processo de alteração química dos minerais e no processo de lixiviação do solo.

O chorume ou lixiviado, líquido proveniente da decomposição dos resíduos sólidos urbanos, por apresentar substâncias bastante solúveis, pode se infiltrar e contaminar o solo, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, trazendo sérias consequências tanto para o meio ambiente como para a saúde pública. Este líquido poluente tem como característica principal a grande quantidade de matéria orgânica

e necessita de tratamento adequado. O impacto negativo provocado por uma suposta contaminação dependerá da sua composição, que por sua vez varia de acordo com seu estágio de formação, natureza dos resíduos, local de disposição, tipos de solo e fatores climáticos (pluviosidade, temperatura, área de insolação) que combinados com a quantidade de matéria orgânica irão provocar alta variabilidade da geração do líquido.

Um dos grandes desafios do tratamento do lixiviado relaciona-se com a variação da vazão do efluente que entra para a planta de tratamento, uma vez que a precipitação pluviométrica está diretamente relacionada com a quantidade de lixiviado formado. Além disso, outros elementos meteorológicos também podem influenciar nas variações de vazão do lixiviado, como temperatura ambiente e a evapotranspiração.

Dessa forma, a avaliação das condições climatológicas do município é de fundamental importância na determinação das tecnologias de tratamento, principalmente aquelas relacionadas à matéria orgânica e aos lixiviados.

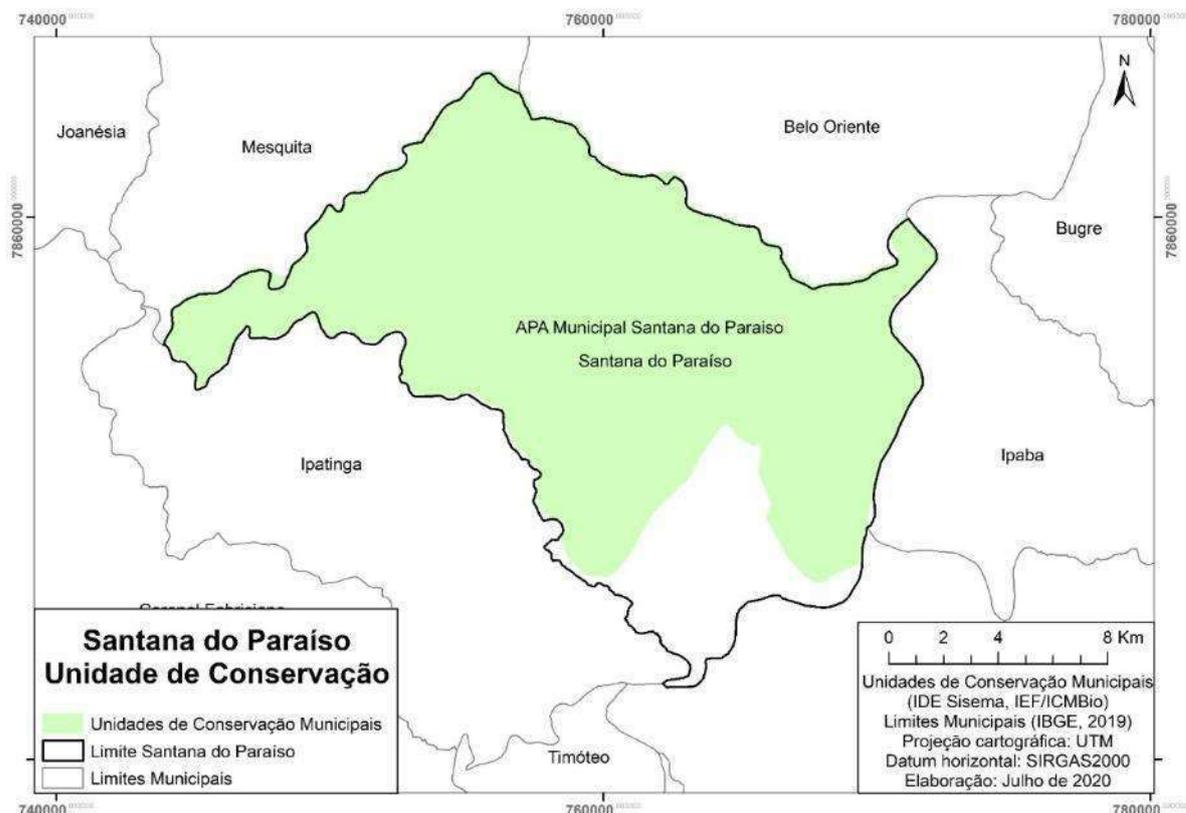
3.6.8. Unidades de Conservação e Áreas Legalmente Protegidas

Em Santana do Paraíso existe, atualmente, regularizada e implementada, uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a Área de Proteção Ambiental – APA Santana do Paraíso.

A APA foi criada por meio do Decreto Municipal nº 066/1999 e tem como objetivos estratégicos desenvolver ações e atividades de educação ambiental e de conscientização ecológica, oferecer e criar condições para recreação ao ar livre e turismo nas áreas vocacionadas e definidas em seu zoneamento e possibilitar a realização de estudos, monitoramento e trabalhos de interesse científico e sociocultural de forma equilibrada e voltada à preservação dos ecossistemas identificados (UNIVERSALIS, 2008).

A APA encontra-se localizada em áreas do entorno do Parque Estadual do Rio Doce e abrange uma área de 25.148,92 hectares, o que corresponde a 91,12% do território do município (Figura 22).

Figura 22: Área de Proteção Ambiental Santana do Paraíso



Fonte: Elaborado pela VERSAURB (2020), a partir da base de dados do IDE-Sisema, 2019.

Em relação às áreas legalmente protegidas, foram levantadas as informações sobre duas categorias: as áreas de preservação permanente associadas às nascentes, margens de cursos d'água, de lagos e açudes e as áreas de encostas. O Censo Agropecuário de 2006 apresenta o percentual de nascentes, rios e lagos protegidos e não protegidos no município de Santana do Paraíso, conforme apresenta a Tabela 15.

Tabela 15: Percentual de nascentes, rios e lagos protegidos e não protegidos

NASCENTES		RIOS OU RIACHOS		LAGOS NATURAIS E/OU AÇUDES	
Protegidas por matas	Sem proteção de matas	Protegidas por matas	Sem proteção de matas	Protegidas por matas	Sem proteção de matas
95,6%	4,4%	94,3%	5,7%	96,3%	3,7%

Fonte: Censo Agropecuário, 2006.

Observa-se que o município possui um percentual de proteção de nascentes, rios e lagos acima de 90%.

4. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS GERENCIAIS E LEGISLAÇÃO

A Constituição Federal define que o poder público municipal é responsável pela limpeza urbana, coleta e destinação final dos resíduos sólidos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos que orientam os trabalhos necessários para um modelo sustentável de gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

O PMGIRS é um dos instrumentos estabelecidos pela PNRS, que deve ser elaborado a partir do conhecimento da legislação existente em todas as esferas públicas, bem como das normas técnicas aplicáveis à gestão dos resíduos sólidos gerados no município.

As legislações federais, estaduais e municipais, são as referências para avaliar o cenário atual da gestão dos resíduos sólidos no município e para propor, orientado pelas normas técnicas, os cenários que indiquem o que deve ser aprimorado nesta gestão a partir da elaboração do PMGIRS.

Este tópico pretende apresentar o principal conjunto de normas legais que estabelecem os fundamentos jurídicos para a gestão integrada de resíduos sólidos no âmbito municipal. Desta forma, este capítulo faz uma breve abordagem a respeito dos desenhos institucionais e federativos traçados na constituição, apresentando em linhas gerais as normas, segmentadas por ente federativo – União, Estado e Município, relacionados direta ou indiretamente à gestão de resíduos sólidos, abrangendo leis, decretos, resoluções, deliberações normativas, normas técnicas e outros instrumentos associados.

4.1. Planos Existentes

Para a melhoria da qualidade de vida no município e manutenção da qualidade dos recursos naturais, é fundamental a implementação de políticas de gestão que contemplem a proteção ambiental, a preservação dos recursos naturais, o aumento do acesso da população ao saneamento básico e a qualidade em todo o gerenciamento dos RSU.

Diante disso, neste subitem, serão apontadas de forma geral as políticas de gestão realizadas no município, tais como: Plano Diretor (2006), Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) (2016) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) (2004).

4.1.1. Plano Diretor

O Plano Diretor é um dos principais instrumentos da política de desenvolvimento e de expansão urbana do município. Tem como principal função a de estabelecer alguns dos conteúdos para a definição da política de expansão, procedimento de ordenação do uso e ocupação do solo, de equipamentos e serviços públicos urbanos.

O município de Santana do Paraíso, por meio da Lei Municipal nº 359/2006, instituiu seu Plano Diretor Participativo, abrangendo a totalidade do território municipal. Este Plano é um instrumento básico, global e estratégico da política de desenvolvimento urbano, rural e socioambiental, determinante de condições, objetivos, diretrizes e procedimentos para todos os agentes públicos e privados que nele atuam, trabalharem pelo progresso com bem-estar social (SANTANA DO PARAÍSO, 2006).

O Plano Diretor de Santana do Paraíso, em seu Capítulo VI – Da Política de Saneamento Básico, não prevê diretrizes específicas sobre o gerenciamento de resíduos sólidos ou limpeza urbana. Foram abordados aspectos referentes a estudos hidrogeológicos, projeto de esgotamento sanitário, ampliação e fiscalização dos

serviços da concessionária de água e esgoto, plano de drenagem pluvial, construção da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE, ampliação do programa de fossas sépticas e regulamentação do Código Sanitário e Ambiental do município (SANTANA DO PARAÍSO, 2006).

Os serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais) constituem importantes meios para a melhoria da salubridade ambiental e qualidade de vida nas cidades, já que são instrumentos de controle dos impactos da urbanização sobre o meio ambiente, reduzindo os riscos naturais. O Plano Diretor deve, de forma fundamental, orientar à democratização do acesso ao saneamento ambiental, por meio de “diretrizes para os sistemas de abastecimento de água, de drenagem, de esgotamento sanitário e dos resíduos sólidos” (BRASIL, 2005, p. 29).

A elaboração do Plano Diretor deve contemplar um levantamento completo dos meios operacionais relacionados aos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com vistas a maximizar a reutilização e a reciclagem e assegurar a disposição final adequada, promovendo a inclusão social e econômica dos catadores.

O Plano Diretor do município de Santana do Paraíso, elaborado em 2006, encontra-se em processo de revisão, com os trabalhos de elaboração sob responsabilidade da empresa VERSAURB. Além disso, deverá ser compatibilizado com o PMSB e com o PMGIRS do município, conforme estabelecem as legislações específicas citadas anteriormente.

4.1.2. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)

A publicação da Lei nº 11.445/2007, regulamentou a gestão do saneamento nos municípios brasileiros, estabelecendo desde os princípios fundamentais que devem reger tal gestão até atribuições comuns e específicas de cada ente da federação, impondo novas atribuições e prazos para suas ações.

Conforme a referida Lei, os municípios, enquanto titulares dos serviços públicos de saneamento básico são responsáveis por elaborarem seus PMSB, em que deve constar um diagnóstico, a definição de metas para a universalização do serviço, programas, projetos e ações necessárias para o atendimento das metas, métodos de implantação, possíveis fontes de financiamento e período de revisão (BRASIL, 2007). Pode-se dizer que o plano atua como uma ferramenta de planejamento e de gestão participativa.

O município de Santana do Paraíso elaborou, em 2016, o PMSB. A Lei Municipal nº 868/2017, “Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do município de Santana do Paraíso e dá outras providências”, está em conformidade com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07 e na Lei Estadual nº 11.720/94, e deverá ser revisado a cada 4 anos (SANTANA DO PARAÍSO, 2017).

O PMGIRS pode fazer parte do PMSB, integrando-se ao conjunto de serviços, infraestrutura e instalações de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, previstos na Lei nº 11.445/2007, desde que respeite o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais para elaboração dos Planos (BRASIL, 2007).

4.1.3. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

No que diz respeito às políticas de gestão dos resíduos sólidos, a Lei Federal nº 12.305 de 2010 (PNRS), reuniu um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações, com vistas à gestão e ao gerenciamento integrado ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010, estabeleceu normas para a execução da PNRS e instituiu o conceito de responsabilidade compartilhada, no qual a sociedade como um todo – cidadãos, governos, setor privado e sociedade civil organizada – passou a ser responsável pela gestão integrada dos resíduos sólidos gerados (BRASIL, 2010).

Além disso, acrescenta diversos instrumentos importantes, dentre eles o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos - PGIRS do município de Santana do Paraíso foi elaborado em 2004. Sua elaboração surgiu em função do cumprimento de uma condicionante do processo de licenciamento ambiental da Central de Resíduos Vale do Aço, implantada e operada na época pela Construtora Queiroz Galvão. O escopo básico do Plano consta de duas fases distintas: Diagnóstico e Proposições para a gestão dos resíduos (SANAG, 2004).

O PMGIRS não foi aprovado, uma vez que não se transformou em Lei. Foram desenvolvidos estudos em 2004, ficando pendente a aprovação do mesmo e sua implementação legal.

O município de Santana do Paraíso está obrigado a elaborar o PMGIRS em consonância com a PNRS e com a PERS, suas regulamentações, a Lei Orgânica Municipal e demais normas municipais existentes. Ressalta-se a importância da revisão do PMGIRS a cada 4 anos, coincidindo com o quadriênio do PPA, e da sua consolidação por meio da criação de um instrumento legal, através da publicação em Lei Municipal, para instituir a Política Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS).

4.2. Legislações Federais, Decretos, Portarias e Resoluções

Para um estudo diagnóstico das leis e da estrutura municipal, é preciso apresentar e analisar, de forma segmentada, as normas estabelecidas por cada um daqueles entes políticos.

A legislação federal é fundamental para a gestão dos resíduos sólidos, estabelecendo princípios, diretrizes, metodologias e procedimentos que definem, classificam, organizam e orientam o gerenciamento, a coleta, o tratamento e a disposição final

destes materiais, ou simplesmente organizando processos, definindo responsabilidades e limites para os atores envolvidos nesta gestão.

O Quadro 5, Quadro 6 e Quadro 7 apresentam o conjunto de normas federais que incidem sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos, dispõem sobre regras específicas relacionadas com licenciamento, logística reversa, coleta seletiva, destinação de resíduos, dentre outros temas com incidência direta para o modelamento do plano municipal de resíduos sólidos.

Quadro 5: Legislações no Âmbito Federal – Casa Civil

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Lei nº 5.318/1967	Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento
Decreto Lei nº 1.413/1975	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.
Portaria MINTER nº 53/1979	Determina que os projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos ficam sujeitos à aprovação do órgão ambiental estadual competente.
Lei nº 6.766/1979	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
Portaria MINTER nº 124/1980	Estabelece normas para a localização de indústrias potencialmente poluidoras junto às coleções hídricas.
Lei nº 6.803/1980	Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências.
Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Instrução Normativa SEMA/STC/CRS nº 1/1983	Disciplina as condições de armazenamento e transporte de bifenilas policloradas (PCBs) e/ou resíduos contaminados com PCBs.
Resolução SEIN nº 22/1985	Regula a poluição do meio ambiente por agrotóxicos e biocidas.
Decreto nº 96.044/1988	Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.
Decreto nº 97.507/1989	Dispõe sobre licenciamento de atividade mineral, o uso do mercúrio metálico e do cianeto em áreas de extração de ouro, e dá outras providências.
Decreto nº 97.634/1989	Dispõe sobre o controle da produção e da comercialização de substância que comporta risco de vida, à qualidade de vida e ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 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.

Decreto nº 875/1993	Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Lei nº 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 nº 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 nº 9.074/1995	Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
Lei nº 228/1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Lei nº 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei nº 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 nº 9.782/1999	Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.
Lei nº 9.795/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 9.832/1999	Proíbe o uso industrial de embalagens metálicas soldadas com liga de chumbo e estanho para acondicionamento de gêneros alimentícios, exceto para produtos secos ou desidratados.
Lei nº 9.947/2000	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 nº 9.966/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Lei nº 9.976/2000	Dispõe sobre a produção de cloro e dá outras providências.
Lei nº 9.984/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Lei nº 10.257/2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências
Lei nº 10.308/2001	Dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.
Decreto Legislativo nº 463/2001	Aprova os textos da Emenda ao Anexo I e dos dois novos Anexos (VIII e IX) à Convenção de Basileia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito, adotados durante a IV Reunião da Conferência das Partes, realizada em Kuching, na Malásia, em 27 de fevereiro de 1998.
Lei nº 4074/2002	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 nº 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 nº 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, prevista na Lei no 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências.
Decreto nº 4.281/2002	Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
Decreto nº 4.581/2003	Promulga a Emenda ao Anexo I e Adoção dos Anexos VIII e IX à Convenção de Basiléia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito
Decreto nº 5.098/2004	Dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e dá outras providências.
Decreto Legislativo nº 204/2004	Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001.
Lei nº 11.079/2004	Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública
Lei nº 11.107/2005	Lei Federal dos Consórcios Públicos: regulamenta o Art. 241 da Constituição Federal e estabelece as 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 e que é incentivada e priorizada pela Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto nº 5.472/2005	Promulga o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001.
Decreto nº 5.790/2006	Dispõe sobre a Composição, Estruturação, Competências e Funcionamento do Conselho das Cidades.
Decreto nº 5.811/2006	Dispõe sobre a composição, estruturação, competência e funcionamento do Conselho Nacional de Economia Solidária - CNES.
Decreto nº 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.
Lei nº 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.
Decreto nº 6.017/2007	Regulamenta a Lei no 11.107, de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto nº 6.170/2007	Dispõe sobre as normas relativas às transferências de recursos da União mediante convênios e contratos de repasse, e dá outras providências e suas alterações.

Decreto nº 6.514/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para a apuração destas infrações e dá outras providências.
Lei nº 12.055/2009	Institui a data de 05 de junho como O Dia Nacional da Reciclagem.
Lei nº 12.187/2009	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências.
Decreto nº 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 nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Decreto nº 7.357/2010	Dispõe sobre o Programa Nacional de Incubadoras de Cooperativas Populares - PRONINC, e dá outras providências.
Decreto nº 7.358/2010	Institui o Sistema Nacional do Comércio Justo e Solidário - SCJS, cria sua Comissão Gestora Nacional, e dá outras providências.
Decreto nº 7.404/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a implantação dos Sistemas de Logística Reversa e dá outras providências.
Decreto nº 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 criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.
Lei nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências.
Lei nº 12.334/2010	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei n.º 9.433/1997 e do art. 4º da Lei n.º 9.984/2000.
Decreto nº 7.619/2011	Regulamenta a concessão de crédito presumido do imposto sobre Produtos Industrializados na aquisição de resíduos sólidos.
Decreto nº 7.724/2012	Regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição.
Lei nº 12.725/2012	Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações dos aeródromos.
Decreto nº 8.163/2013	Institui o Programa Nacional de Apoio ao Associativismo e Cooperativismo Social - Pronacoop Social, e dá outras providências.
Lei nº 13.186/2015	Institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável.
Decreto nº 8.629/2015	Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Decreto nº 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 nº 9.373/2018	Dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequada de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.

Decreto nº 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 nº 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.

Fonte: Brasil (2020b, 2020c).

Quadro 6: Legislações no Âmbito Federal – Ministério do Meio Ambiente

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Resolução CONAMA nº 01/1986	Estabelece critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 1A/1986	Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional.
Resolução CONAMA nº 05/1988	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.
Portaria Normativa IBAMA nº 348/1990	Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar e as concentrações de poluentes atmosféricos.
Portaria Normativa IBAMA nº 1197/1990	Determina que a importação dos materiais (sucatas, resíduos, desperdícios e cinzas) constantes da listagem do anexo 1 só poderá ser realizada após prévia autorização do IBAMA, podendo esta listagem sofrer alterações, a critério do IBAMA.
Resolução CONAMA nº 02/1991	Dispõe sobre o tratamento a ser dado às cargas deterioradas, contaminadas ou fora de especificações.
Resolução CONAMA nº 06/1991	Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Instrução Normativa Ibama nº 40/1993	Estabelece prazo para apresentação ao Ibama das justificativas técnicas das importações de resíduos, de acordo com a portaria nº 138/92, por parte das empresas afetadas pela proibição de importação de resíduos.
Resolução CONAMA nº 19/1994	Autoriza, em caráter de excepcionalidade, a exportação de resíduos perigosos contendo bifenilas policloradas - PCBs.
Resolução CONAMA nº 24/1994	Exige anuência prévia da CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear, para toda importação ou exportação de material radioativo, sob qualquer forma e composição química, em qualquer quantidade.
Portaria IBAMA nº 84/1996	Dispõe sobre o efeito de registro e avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de agrotóxicos, seus componentes e afins, e institui o sistema permanente da avaliação e controle dos agrotóxicos.
Resolução CONAMA nº 228/1997	Dispõe sobre a importação, em caráter excepcional, de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Resolução CONAMA nº 237/1997	Define procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 264/1999	Define procedimentos, critérios e aspectos técnicos específicos de licenciamento ambiental para o coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de clínquer, para a fabricação de cimento.
Resolução CONAMA nº 274/2000	Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

Resolução CONAMA nº 275/2001	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos.
Resolução CONAMA nº 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA nº 316/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução CONAMA nº 348/2004	Altera a Resolução CONAMA 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA nº 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
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 nº 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 nº 386/2006	Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002
Resolução CONAMA nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Portaria Interministerial nº 464/2007	Estabelece diretrizes para recolhimento, coleta e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA nº 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 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 nº 424/2009	Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.
Resolução CONAMA nº 428/2010	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.
Instrução Normativa IBAMA nº 1/2010	Institui, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416/2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.
Resolução CONAMA nº 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.
Portaria MMA nº 177/2011	Aprova Regimento Interno para o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Resolução CONAMA nº 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 nº 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 nº 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 nº 454/2012	Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.
Instrução Normativa IBAMA nº 8/2012	Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem.
Resolução CONAMA nº 463/2014	Dispõe sobre o controle ambiental de produtos destinados à remediação.
Resolução CONAMA nº 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.
Instrução Normativa IBAMA nº 6/2014	Regulamenta o Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP).
Resolução CONAMA nº 469/2015	Altera a Resolução CONAMA 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 481/2017	Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 484/2018	Altera a Resolução nº 474, de 6 de abril de 2016, que dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de coeficientes de rendimento volumétricos de madeira serrada.
Portaria MMA nº 394/2018	Aprova o Regimento Interno do Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa.

Fonte: Brasil (2020b, 2020c).

Quadro 7: Legislações no Âmbito Federal – Ministério da Saúde

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
RDC ANVISA nº 802/1998	Institui o Sistema de Controle e Fiscalização em toda a cadeia dos produtos farmacêuticos.
RDC ANVISA nº 351/2002	Para fins da Gestão de Resíduos Sólidos em Portos, Aeroportos e Fronteiras define-se como de risco sanitário as áreas endêmicas e epidêmicas de Cólera e as com evidência de circulação do <i>Vibrio cholerae</i> patogênico.
RDC ANVISA nº 222/2018	Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

Fonte: Brasil (2020b, 2020c).

Para uma política nacional que integra todos os setores da sociedade, as Leis nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010, dispõem de um conjunto de princípios, diretrizes instrumentos, objetivos, metas e ações para o saneamento e o tratamento dos resíduos, além de estabelecerem regras específicas para um modelo de responsabilidade compartilhada, disciplinando as atividades econômicas e buscando a minimização de danos ambientais e sociais.

4.3. Legislações Estaduais, Decretos e Deliberações Normativas

No âmbito das legislações estaduais, em Minas Gerais, a gestão dos resíduos sólidos é estabelecida por meio da Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei 18.031/2009), pautada por princípios como os da não geração, redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

O Quadro 8 e Quadro 9 apresentam o conjunto de normas estaduais que incidem sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos.

Quadro 8: Legislações no Âmbito Estadual – Assembleia Legislativa

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Constituição do Estado de Minas Gerais 1989	Dispõe sobre a Constituição do Estado de Minas Gerais.
Lei nº 10.545/1991	Dispõe sobre produção, comercialização e uso de agrotóxico e afins e dá outras providências.
Lei nº 11.720/1994	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei nº 13.317/1999	Contém o Código de Saúde do Estado de Minas Gerais.
Lei nº 13.766/2000	Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos, e altera dispositivo da Lei Nº 12.040, 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 nº 13.796/2000	Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no estado.
Lei nº 13.803/2000	Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.
Lei nº 14.128/2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos.
Lei nº 14.129/2001	Estabelece condições para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos.
Lei nº 14.577/2003	Altera a Lei nº 13.766, de 30 de novembro de 2000, que dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo, e dá outras providências.
Lei nº 14.940/2003	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Minas Gerais TFAMG e dá outras providências.
Lei nº 15.075/2004	Dispõe sobre a política estadual de apoio ao cooperativismo.
Lei nº 15.441/2005	Regulamenta o inciso I do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado (Educação Ambiental).
Decreto nº 44.009/2005	Regulamenta a lei nº 15.075, de 5 de abril de 2004, que dispõe sobre a política estadual de apoio ao cooperativismo.

Lei nº 16.682/2007	Dispõe sobre a implantação de programa de redução de resíduos por empreendimento público ou privado.
Lei nº 18.028/2009	Acrescenta o art. 9º-A à Lei nº 10.545, de 13 de dezembro de 1991, que dispõe sobre produção, comercialização e uso de agrotóxicos e afins e dá outras providências.
Lei nº 18.030/2009	Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios.
Lei nº 18.031/2009	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Lei nº 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.
Decreto nº 45.137/2009	Cria o sistema estadual de informações sobre saneamento - Seis, e dá outras providências.
Decreto nº 45.181/2009	Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências (PERS).
Lei nº 19.823/2011	Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem.
Lei nº 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 nº 45.975/2012	Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011.
Decreto nº 624/2016	Institui Grupo de Trabalho destinado a promover estudos e propostas para o desenvolvimento da cadeia produtiva de reciclagem em Minas Gerais e a inclusão sócio produtiva de catadores de materiais recicláveis.
Lei nº 22.913/2018	Altera a Lei nº 10.545, de 13 de dezembro de 1991, que dispõe sobre produção, comercialização e uso de agrotóxicos e afins.
Decreto nº 47.383/2018	Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
Decreto nº 44.264/2019	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

Fonte: Minas Gerais (2020a).

Quadro 9: Legislações no Âmbito Estadual – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Deliberação Normativa COPAM nº 07/1981	Fixa normas para disposição de resíduos sólidos.
Deliberação Normativa COPAM nº 117/2008	Dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelas atividades minerárias no Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM nº 368/2008	Dispõe sobre a criação de Grupo de Trabalho para apresentar proposta de minuta de Deliberação Normativa para regulamentar a questão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, e dá outras providências.
Portaria FEAM nº 361/2008	Aprova parecer que "dispõe sobre transporte e disposição em aterros sanitários dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências".

Deliberação Normativa COPAM nº 170/2011	Estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS pelos municípios do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
Deliberação Normativa COPAM nº 171/2011	Estabelecem 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 nº 172/2011	Institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva de Minas Gerais.
Resolução SEMAD nº 1.300/2011	Dispõe sobre a criação de Grupo Multidisciplinar de Trabalho para estabelecer critérios de avaliação de implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) nos estabelecimentos geradores desses resíduos e estabelecer diretrizes de termo de referência para elaboração e a apresentação do PGRSS no Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM nº 180/2012	Dispõe sobre a regularização ambiental de empreendimentos referentes ao transbordo, tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos instalados ou operados em sistema de gestão compartilhada entre municípios, altera a Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004 e dá outras providências.
Nota Técnica FEAM nº 01/2012	Procedimentos para cadastramento de municípios no ICMS Ecológico, subcritério Saneamento Ambiental.
Nota Técnica FEAM nº 02/2012	Proposta metodológica para avaliação de impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas em Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM nº 188/2013	Estabelecem 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.
Nota Técnica FEAM nº 01/2013	Proposta metodológica para cálculo de emissões de gases de efeito estufa e de plano de mitigação em eventos realizados no estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM nº 195/2014	Estabelece exigências de prestação periódica de informações sobre o resíduo denominado escória de aciaria.
Deliberação Normativa COPAM nº 207/2015	Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 188, de 30 de outubro de 2013.
Deliberação Normativa COPAM nº 214/2017	Estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
Resolução Conjunta SEMAD/FEAM nº 2.471/2017	Institui Grupo Técnico de Trabalho responsável por elaborar proposta de normatização referente ao tratamento térmico de resíduos no Estado de Minas Gerais.
Deliberação FEAM nº 01/2019	Estabelece procedimentos para operacionalização da Bolsa Reciclagem no âmbito do Estado de Minas Gerais, de que trata a Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011, e o Decreto nº 45.975, de 04 de junho de 2012.
Deliberação Normativa COPAM nº 232/2019	Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências
Resolução Conjunta SEMAD/FEAM nº 2.968/2020	Estabelece a composição do Comitê Gestor da Bolsa Reciclagem.

**Resolução Conjunta
SEMAD/IEF/FEAM/IGA
M nº 2.993/2020**

Dispõe sobre o recebimento e atendimento das denúncias advindas da sociedade civil e das requisições dos órgãos de controle dirigidas ao Sisema, relacionadas ao descumprimento à legislação ambiental e de recursos hídricos.

Fonte: Minas Gerais (2020b).

A Lei nº 19.823/2011 criou o Bolsa Reciclagem, que tem por objetivo o incentivo à reintrodução de materiais recicláveis em processos produtivos, com vistas à redução da utilização de recursos naturais e insumos energéticos, com inclusão social de catadores de materiais recicláveis. Visa, ainda, reduzir o acúmulo dos rejeitos e incentivar a segregação, o agrupamento e a venda de determinados materiais recicláveis por meio do repasse financeiro para as organizações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis devidamente cadastradas Centro Mineiro de Referência em Resíduos – CMRR.

Conforme consta nos quadros anteriores o Decreto nº 45.975/2012 estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011, definindo, portanto, que a bolsa está implementada no Estado.

A ACASP ainda não possui cadastro no Bolsa Reciclagem, mesmo já contando com de 1 ano de constituição, requisito necessário para receber o incentivo.

4.4. Legislações Municipais

O município de Santana do Paraíso foi emancipado em 1992, passando a ter a responsabilidade de legislar. Santana do Paraíso não é diferente dos municípios com seu porte, sendo visível a carência em legislações específicas sobre meio ambiente e, principalmente, sobre resíduos sólidos. A primeira lei relacionada aos resíduos sólidos foi publicada no ano de 1995 e corresponde à lei que instituiu a Lei Orgânica.

O modelamento jurídico para o PMGIRS deverá informar as medidas jurídicas necessárias para a administração municipal, com orientações para a etapa de

implementação e sugestões de minutas de lei e demais atos normativos e administrativos que se fizerem indispensáveis.

Sendo assim, serão analisadas as características da administração pública, o que inclui o conteúdo das respectivas leis relacionadas com a gestão de resíduos, Plano Diretor, PGIRS, Código de Posturas e de Obras, legislação tributária, 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.

Cabe ressaltar que toda a análise se baseou nos textos normativos, desconsiderando qualquer situação ou fato jurídico concernentes à vigência ou eficácia dos dispositivos. A equipe técnica da VERSAURB procedeu ao levantamento das informações diretamente com a administração do município e no sítio eletrônico da Prefeitura. O Quadro 10 apresenta o conjunto de leis municipais relacionadas aos dispositivos para a gestão dos resíduos sólidos.

Quadro 10: Legislações no Âmbito Municipal

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Lei nº 1/1995	Lei Orgânica
Lei nº 68/1994	Dispõe sobre o Código Tributário do Município de Santana do Paraíso.
Lei nº 118/1997	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano do município de Santana do Paraíso e dá outras providências.
Lei nº 177/1999	Institui normas sobre o código de posturas do município de Santana do Paraíso – MG, e dá outras providências.
Lei nº 178/1999	Dispõe sobre as normas que regulam as obras e edificações no município de Santana do Paraíso e dá outras providências.
Lei nº 223/2002	Autoriza o executivo municipal a regulamentar por decreto as atividades de implantação e exploração de aterro sanitário no âmbito municipal.
Decreto nº 44/2002	Regulamenta as atividades de implantação e exploração de aterro sanitário no âmbito municipal, nos termos da Lei nº 223/2002.
Lei nº 335/2005	Dispõe sobre a Estrutura Orgânica da Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, as competências das unidades organizacionais que a integram e dá outras providências.
Lei nº 359/2006	Dispõe sobre o plano diretor participativo do município de Santana do Paraíso e dá outras providências.
Lei nº 485/2010	Institui a política municipal de educação ambiental e dá outras providências.
Lei nº 497/2010	Dispõe sobre a política de proteção, de conservação e de controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Santana do Paraíso, revogando as leis nº. 070/1995 e suas alterações e nº 364/2006.

Lei nº 810/2015	Dispõe sobre a obrigatoriedade da manutenção da limpeza de terrenos não edificados em Santana do Paraíso, e dá outras providências nos termos do disposto no Art. 12, caput e parágrafos, da Lei Municipal nº 177/1999.
Lei nº 883/2017	Altera o Art. 10 da Lei Municipal nº 177/1999, que trata o Código de Posturas.
Lei nº 902/2017	Dispõe sobre a alteração da Lei nº 68/1994 - Código Tributário Municipal / Anexos Lei nº 125/1997 e 152/1998 do município de Santana do Paraíso.
Lei nº 905/2018	Dispõe sobre a regularização e normatização e instalação de feiras itinerantes intermunicipais e similares no município de Santana do Paraíso, em consonância com a Lei nº 177/1999.
Lei nº 868/2018	Estabelece a política municipal de saneamento básico do município de Santana do Paraíso e dá outras providências.
Lei nº 998/2020	Institui o serviço público de coleta seletiva e reconhece o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

Fonte: Elaboração própria, com base em dados fornecidos pela Prefeitura Municipal (2020).

4.4.1. Lei Orgânica

No ano de 1995 o município de Santana do Paraíso aprovou sua **Lei Orgânica**, considerada como a Constituição Municipal. Esta lei é a de maior relevância no âmbito Municipal, servindo de diretriz para o Poder Executivo e Legislativo. Em seu texto básico a Lei Orgânica determina as competências da Organização Municipal, Organizações dos Poderes e Ordem Econômica e Social, definindo os direitos e deveres.

A Seção IV da Lei Orgânica, discorre que compete ao município dispor sobre a limpeza das vias e dos logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos.

A Seção III – Do Meio Ambiente, em seu Capítulo V define

“Art. 230 - Todos têm direito ao meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado, bem como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações atuais e futuras”.

O Capítulo VI – Do Saneamento Básico, Art. 237, incisos II e III, estabelece a coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas a saúde; e o controle de vetores do ponto de vista da proteção à saúde pública;

O Art. 238, parágrafos 1º ao 5º, estabelece:

Art. 238 – O Município manterá sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo.

§ 1º - A coleta do lixo será seletiva.

§ 2º - Os resíduos recicláveis deverão ser acondicionados de modo a serem reintroduzidos no ciclo do sistema ecológico.

§ 3º - Os resíduos não recicláveis deverão ser acondicionados à minimizar o impacto ambiental.

§ 4º - O lixo hospitalar terá destinação final em incinerador público.

§ 5º - As áreas resultantes de aterro sanitário serão destinadas a parques e áreas verdes.

E, em seu Art. 239, estabelece que o município poderá, mediante Lei celebrar convênios com outros municípios visando a industrialização do lixo.

4.4.2. Código Tributário

A **Lei Municipal nº 68/1994** dispõe sobre o Código Tributário e determina o imposto sobre os serviços de varrição, coleta, remoção e incineração de lixo, assim como estabelece que a taxa de serviços urbanos tem como fato gerador a utilização dos serviços públicos municipais, específicos e divisíveis, efetivamente prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição relativos à coleta domiciliar de lixo e limpeza das vias públicas urbanas.

A **Lei Municipal nº 902/2017** dispõe sobre a alteração da Lei nº 68/1994. O Anexo I da referida Lei, estabelece taxa para o serviço de coleta de entulho de 10,50 UFPSP (Unidade Fiscal Padrão Santana do Paraíso) por m³, entretanto, conforme informado pela Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente esse serviço

não é realizado pela Prefeitura. Há também, taxas para os serviços de limpeza pública e coleta domiciliar de lixo, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16: Legislações no Âmbito Federal – Ministério da Saúde

Imóvel Edificado	Valores UFPSP	
	Até 100 m ²	Acima de 100 m ²
1 - Residencial	7,00	10,5
2 - Comércio/Prest. Serviço	17,5	24,5
3 - Industrial	17,5	35
Imóvel Não Edificado	17,5	17,5

Fonte: Santana do Paraíso, 2017.

4.4.3. Lei de Parcelamento do Solo

A **Lei Municipal nº 118** de 10 de novembro de 1997, que “Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano de Santana do Paraíso e dá outras providências”, criada e aprovada em adequação a Lei Federal nº 6.766/1979, em seu Capítulo IV – Do Parcelamento para Condomínios Residenciais ou Loteamentos Fechados, em seu Art. 27, estabelece literalmente que:

“a varrição e coleta de lixo na área interna, bem como a manutenção da infraestrutura, são de responsabilidade dos condomínios e obriga-se os condomínios à instalação de equipamentos de prevenção e combate ao incêndio conforme legislação vigente.”

Não há menção em nenhum outro item da referida Lei acerca do assunto tratado neste PMGIRS. O artigo 27 estabelece, então, a responsabilidade dos condomínios sobre as etapas de varrição e coleta de lixo interna, eximindo o poder público desta etapa no gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos urbanos.

4.4.4. Código de Posturas

A **Lei Municipal nº 177** de 10 de dezembro de 1999, institui o código de posturas do município de Santana do Paraíso, estabelecendo

“medidas de polícia administrativa de competência do município em matéria de higiene pública, costumes locais, bem como funcionamento dos estabelecimentos industriais, comerciais e prestadores de serviços, visando disciplinar o exercício dos direitos individuais para o bem estar geral”. (SANTANA DO PARAÍSO, 1999)

No que tange aos resíduos sólidos, a Lei possui capítulo específico para tratar desse item (Capítulo III). O Art. 8 contém a definição de lixo domiciliar, público e especial; e o Art. 9, proíbe em todo território municipal, o transporte e depósito ou qualquer forma de disposição de resíduos que tenham sua origem na utilização de energia nuclear e de resíduos tóxicos ou radioativos, quando proveniente de outros municípios, de qualquer parte do território nacional, ou de outros países.

Identificou-se a necessidade de adequação do conteúdo constante no Título II - Da Higiene Pública, no Capítulo III – Do Lixo, do Código de Postura com a PNRS, principalmente do Art. 8 do código, que estabelece a classificação dos resíduos sólidos (SANTANA DO PARAÍSO, 1999).

O Art. 12, do Capítulo IV, em relação à higiene das habitações e dos terrenos não edificadas, define que

“todo proprietário de terrenos não edificadas fica obrigado a mantê-los capinados, drenados e em perfeito estado de limpeza, evitando que os mesmos sejam utilizados como depósito de lixo,

detritos, resíduos de qualquer natureza e águas estagnadas.”
(SANTANA DO PARAÍSO, 1999)

O Art. 13 estabelece que:

“Os proprietários de terrenos urbanos cobertos de matos ou servindo de depósito de lixo poderão solicitar à Prefeitura a limpeza dos terrenos e demais serviços necessários pagando, para isso, a tarifa estipulada pelo Poder Executivo, ficando condicionado à disponibilidade do órgão.” (SANTANA DO PARAÍSO, 1999)

Apesar de previsto em Lei, não há esse serviço descrito no Art. 13.

Já o Art. 14 define como o lixo das habitações deve ser depositado, indicando o uso de recipientes fechados para ser posteriormente recolhido pelo serviço de limpeza urbana; enquanto que o Art. 15 define que não serão considerados como resíduos sólidos para efeitos da coleta regular os resíduos de fábricas e oficinas, restos de materiais de construção, entulhos provenientes de demolições, matérias excrementícias bem como restos de forragens das cocheiras e estábulos, palhas, terra, folhas e galhos de árvores dos jardins e quintais particulares e resíduos de casas comerciais e que os mesmos deverão ser removidos pelos proprietários ou que estes deverão solicitar da Prefeitura a coleta especial, mediante pagamento de tarifa, conforme regulamento. Apesar de previsto em Lei, não há esse serviço descrito no Art. 15. O Parágrafo Único do Art. 15 trata de corpos de animais mortos, definindo que os mesmos não serão considerados lixo, e que deverão ser enterrados pelo proprietário em covas adequadas, ou recolhidos pela Prefeitura Municipal mediante solicitação especial dos interessados.

O Art. 17 trata das instalações coletoras de resíduos sólidos em prédios de apartamentos residenciais, comerciais, escritórios de prestadores de serviços,

garagem e prédios de habitação coletiva, estabelecendo que tais instalações devem ser convenientemente dispostas, apresentar vedação perfeita e possuir dispositivos para limpeza e lavagem.

O Capítulo VI, Art. 23, institui que:

“todos os responsáveis por obras ou serviços nos passeios, vias e logradouros públicos, quer sejam entidades contratantes ou agentes executores, são obrigados a proteger esses locais mediante retenção dos materiais de construção dos resíduos escavados e outros de qualquer natureza, estocando-os convenientemente sem apresentar transbordamentos.”
(SANTANA DO PARAÍSO, 1999)

Já o Art. 26, estabelece que:

“concluídas as obras de construção e demolição de imóveis, desaterros e terraplanagem, os responsáveis deverão proceder, imediatamente, à remoção do material remanescente à varredura e lavagem cuidadosa dos passeios, vias e logradouros públicos atingidos.” (SANTANA DO PARAÍSO, 1999)

Em seu Parágrafo Único, institui que o transporte dos detritos se procederá de conformidade com o disposto na Lei, sem prejudicar a limpeza do itinerário percorrido pelos veículos da origem até a destinação final.

Em relação à liberação de licença para funcionamento de espetáculos itinerantes, deverá ser informado pelo responsável qual o número de caçambas estacionárias necessárias, e solicitar à Prefeitura Municipal, para coleta do lixo gerado pelo equipamento, além do horário provável de sua saturação, conforme instituído no Capítulo III, Parágrafo Único do Art. 53. A **Lei Municipal nº 905/2018**, também

estabelece que a empresa promotora do evento itinerante será responsável pela limpeza e o recolhimento do lixo.

Ainda na análise do código de posturas (**Lei Municipal nº 177** de 10 de dezembro de 1999), apresenta-se que as festas de caráter público ou religioso poderão ser instaladas barracas provisórias que deverão ter à disposição do público, recipientes para depósito de lixo (Capítulo VI, Art. 87, Inciso VII).

Em seu Título IV, Capítulo I, Art. 145 define que é dever da Prefeitura articular-se com os órgãos competentes do estado e da União para fiscalizar ou proibir, no município, as atividades que direta ou indiretamente disseminem resíduos como óleo, graxa e lixo.

A poluição das águas é tratada no Art. 187, da Seção II, instituindo que

“o lançamento de resíduos industriais líquidos nos cursos d’água depende de permissão do órgão municipal competente, que fixará o teor máximo de materiais poluidores admissível, podendo exigir o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto do Meio Ambiente para análise e aprovação, em consonância com a Legislação Estadual pertinente.” (SANTANA DO PARAÍSO, 1999)

E no parágrafo primeiro do Art. 187 fica proibido o lançamento de resíduos graxos, sem tratamento, na rede de águas pluviais ou na rede de esgoto e no parágrafo segundo fica proibido o lançamento de resíduos animais, provenientes da manipulação comercial ou industrial, sem a devida retenção para destinação adequada.

O órgão competente da Prefeitura estabelecerá medidas de prevenção contra a poluição do solo, incluindo o controle do despejo de resíduos de origem industrial e,

os responsáveis pelos estabelecimentos industriais deverão dar aos resíduos tratamento e destino que os tornem inócuos aos trabalhadores e ao ambiente, assim como, os resíduos industriais sólidos deverão ser submetidos a tratamento antes da destinação final prevista (Seção III, Art. 188, Art.189 e Parágrafo Único do Código de Posturas).

E para preservar a estética urbana e a higiene pública fica terminantemente proibido atirar lixo, transportar lixo, entulho, serragem, cascas de cereais, ossos e outros detritos em veículos inadequados ou que prejudiquem a limpeza da cidade e, queimar, mesmo que nos próprios quintais, lixo ou quaisquer outras matérias em quantidade capaz de molestar a vizinhança, conforme definido no Art. 194, do Capítulo I.

4.4.5. Código de Obras

Em 10 de dezembro de 1999, com o intuito de regularizar os direitos e deveres dos munícipes no que tange as questões relacionadas às obras de construção civil e a postura dos mesmos, foi aprovada a **Lei Municipal nº 178/1999**.

Na Seção III – Lixo, Art. 103, o referido código determina a presença de depósito ou abrigo com capacidade para acomodar todos os tipos de resíduos sólidos gerados nas edificações, sem impedimento para acesso. Também estabelece a proibição da técnica de incineração de resíduos sólidos nas edificações de qualquer natureza, sendo que em relação a resíduos hospitalares e de serviços de saúde, quando a prática for possível, os locais destinados à incineração devem seguir regras específicas estabelecidas no âmbito do município.

O Art. 104, define que “toda edificação destinada à instalação de indústria poluente ficará obrigada, à implantação de medidas para eliminar ou reduzir a níveis toleráveis o grau de poluição, com o reaproveitamento de resíduos e subprodutos obedecida a regulamentação pertinente.” (SANTANA DO PARAÍSO, 1999)

O Art. 251, presente na seção que trata das edificações em instalações industriais, em oficinas e depósitos, determina a necessidade de compatibilizar as instalações especiais que irão atuar na proteção ambiental e a natureza do equipamento utilizado no processo industrial ou do produto e seus resíduos, seguindo as disposições do órgão competente.

A Seção V, em seu Art. 291, trata das edificações para atividades de saúde, tais como hospital, estabelecimento de saúde, unidade de atendimento em nível terciário, unidades de prestação de assistência médica em regime de internação e emergência, em diferentes especialidades médicas, e determina que tais edificações deverão apresentar locais específicos para disposição adequada de resíduos hospitalares.

E nas disposições gerais estabelece que “a disposição dos resíduos provenientes da construção civil, demolições, reformas e escavações, deverá ser autorizada pelo órgão competente conforme regulamentação.” (SANTANA DO PARAÍSO, 1999)

4.4.6. Lei Municipal nº 223 de 14 de janeiro de 2002

A **Lei Municipal nº 223** de 14 de janeiro de 2002, institui que a empresa licenciada para implantação do aterro sanitário no município de Santana do Paraíso terá como obrigação no período de licenciamento:

- ✓ Receber gratuitamente os resíduos gerados pelo município de Santana do Paraíso;
- ✓ Destinar um percentual mínimo de 3% (três por cento) do seu faturamento obtido junto aos geradores especiais, para ações de proteção ambiental no âmbito do município;
- ✓ Fornecer no prazo solicitado, quaisquer documentos que informem a regularidade da execução dos serviços para acompanhamento da qualidade ambiental;

- ✓ Acondicionar o lixo hospitalar separadamente em local de total segurança ambiental.

Assim como estabelece que o Poder Executivo fixará as diretrizes gerais e essenciais ao procedimento de recolhimento e tratamento do lixo produzido no âmbito do município, permitindo o recebimento e tratamento do lixo de outros municípios.

4.4.7. Estrutura Orgânica

A **Lei Municipal nº 335/2005** dispõe sobre a estrutura orgânica da Prefeitura e as competências das unidades organizacionais que a integram. De acordo com a referida Lei, a Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente é o órgão responsável por planejar, regular, coordenar e executar as atividades da Prefeitura em relação à limpeza urbana, ao licenciamento e fiscalização de obras e serviços e do meio ambiente.

São competências do Departamento de Obras Viárias e Limpeza Urbana:

- ✓ Estabelecer normas e critérios orientadores da execução dos serviços de limpeza urbana;
- ✓ Promover a execução dos serviços de capina, varrição, lavagem de vias, logradouros urbanos, mercado municipal, feiras livres e áreas de lazer;
- ✓ Promover a coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais, seu transporte e destinação final;
- ✓ Promover e orientar a coleta de entulho decorrente da execução de obras particulares no perímetro urbano do Município;
- ✓ Gerenciar os contratos de limpeza urbana com empresas terceiras, planejando suas atividades e aplicando-lhes as penalidades cabíveis, quando for o caso;
- ✓ Promover a limpeza de canais, córregos e redes pluviais;

- ✓ Garantir o cadastramento dos usuários dos serviços de coleta de lixo, de forma a possibilitar a respectiva taxação e arrecadação;
- ✓ Promover a coleta de resíduos sépticos de serviços de saúde, seu transporte e destinação final;
- ✓ Promover campanhas educativas e de esclarecimento à população, objetivando induzir atitudes e comportamentos de manutenção e facilitação da limpeza urbana.

E compete a Seção de Limpeza Urbana:

- ✓ Planejar e controlar a distribuição de serviços às empreiteiras contratadas para realizar os serviços de limpeza urbana;
- ✓ Fiscalizar a execução dos serviços de limpeza urbana sob responsabilidade de empreiteiras, aplicando-lhes as penalidades previstas no respectivo contrato, se constatadas irregularidades na execução dos serviços;
- ✓ Realizar a medição mensal dos serviços de coleta de lixo, conferindo as respectivas faturas;
- ✓ Fiscalizar o cumprimento das normas de coleta de entulho, aplicando penalidades aos infratores;
- ✓ Fiscalizar a correta operação do aterro sanitário.

4.4.8. Política Municipal de Educação Ambiental

A **Lei Municipal nº 485/2010** institui a política municipal de Educação Ambiental e estabelece que compete ao Poder Executivo, na execução e coordenação do programa, desenvolver ações que compreendam atividades de extraclasse sobre coleta seletiva dos resíduos sólidos.

A legislação que trata da educação ambiental em Santana do paraíso estabelece que cabe à Secretaria de Educação encaminhar o tema a ser trabalhado às unidades de ensino sob sua jurisdição, sempre no início de cada ano letivo.

Estabelece ainda que a Secretaria de Educação, em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente, deve estabelecer em seus orçamentos a dotação de recursos para o desenvolvimento de programas e projetos de educação ambiental, seja com recursos próprios ou doação.

4.4.9. Lei Orçamentária Anual

A Lei Municipal nº 994/2020 estima a receita e fixa a despesa do município para o ano de 2021. A chamada Lei Orçamentária Anual - 2021 disponibiliza o valor da receita e despesa do município, fixando o valor de R\$ 9.340.500,00 para a despesa orçamentária relativa à “função de governo” do “saneamento” e R\$ 140.000,00 para a “gestão ambiental”, de uma receita prevista de R\$ 106.125.100,00.

O Plano Plurianual Anual - PPA de vigência do quadriênio de 2018/2021 aprovado pela Lei Municipal nº 900/2017, estabelece para os períodos, as diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública do Município para as despesas de capital e outras delas decorrentes, e ainda, para aquelas relativas aos programas de duração continuada.

4.5. Instrumentos, Mecanismos e/ou Procedimentos Legais atinentes ao Controle Social

O controle social pode ser entendido como a participação do cidadão na gestão pública, sendo um mecanismo de fortalecimento da cidadania. Ele pode ser realizado tanto no momento da elaboração das políticas públicas, quanto no momento da fiscalização, do acompanhamento e da avaliação das condições de gestão, execução das ações e aplicação dos recursos financeiros destinados à sua implementação. O direito à participação popular na formulação das políticas públicas e no controle das

ações do Estado está garantido na Constituição de 1988 e regulamentado em leis específicas, dentre as quais o Estatuto das Cidades, a Lei de Saneamento e a Lei de Resíduos Sólidos.

O Estatuto das Cidades regulamentou a gestão democrática da cidade, fornecendo diretrizes para que os Planos Diretores Municipais estabeleçam, conforme características locais, a sua forma de gestão democrática. A Lei Federal nº 11.445/2007 define como princípio fundamental dos serviços públicos de saneamento básico o controle social, indicando em seu Capítulo VIII a participação de órgãos colegiados no controle social.

O controle social é mais um dos princípios que orientam a Lei nº 12.305/2010 e deve ser efetivado já na elaboração do Plano, garantido a participação efetiva da sociedade não apenas no acesso à informação, mas também na formulação das políticas públicas.

4.5.1. Política Municipal de Meio Ambiente

Os Conselhos municipais são, no Brasil, uma forma de permitir a inserção da população local nos assuntos referentes aos municípios, promovendo assim o controle social, de maneira que a sociedade possa ter um conhecimento maior sobre assuntos que a afetam direta ou indiretamente.

Como os principais problemas ambientais ocorrem no nível local, demandando, portanto, ações exclusivas e de maneira descentralizada, incentiva-se a criação no âmbito municipal do Conselho Municipal do Meio Ambiente - CODEMA.

Preocupado com as questões relacionadas à preservação do Meio Ambiente e Sustentabilidade, o município de Santana do Paraíso, por meio da **Lei Municipal nº 497/2010**, que dispõe sobre a política de proteção, de conservação e de controle do

meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Santana do Paraíso, criou o CODEMA.

O Conselho Municipal de Meio Ambiente - CODEMA tem como finalidade formular e propor ao Executivo Municipal as diretrizes, normas e regulamentação da Política Municipal de Meio Ambiente, bem como atuar nos processos de licenciamento e de sanção às condutas lesivas ao meio ambiente, conforme previsto na lei. É um órgão colegiado, consultivo e deliberativo no âmbito de sua competência, sobre as questões ambientais propostas nas leis correlatas do município. Pode-se dizer que o sucesso ou não do CODEMA está diretamente ligado à participação popular, pois só a partir da interatividade da comunidade com o governo municipal é que promoverá uma necessária preservação, conservação e recuperação do meio ambiente e, conseqüentemente, o avanço da qualidade de vida no município.

O Art. 25, institui o Fundo Municipal de Meio Ambiente - FMMA, que tem como objetivo custear planos, projetos e programas de melhoria da qualidade do meio ambiente no município, melhorias na infraestrutura do Sistema de Gestão Ambiental Municipal, pagamento a consultores e contratados, propostos pela comunidade ou pelo Órgão Executivo Municipal de Meio Ambiente e submetidos à apreciação do CODEMA.

4.5.2. Política Municipal de Saneamento Básico

A Política Municipal de Saneamento Básico (**Lei Municipal nº 868/2017**) considera o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos como um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. Possui como princípios o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

Até o ano de 2014 os Conselhos Municipais de Saneamento não eram obrigatórios, ou seja, eram considerados conselhos autônomos, não regidos por nenhuma lei ou decreto federal. Porém, a partir do Decreto nº 8.211/2014 que altera o Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, esta obrigatoriedade foi instituída.

Assim, como o CODEMA, é importante salientar que a participação de uma sociedade civil engajada, participativa e ciente das necessidades da população local, no que diz respeito ao saneamento básico, é de suma importância para o êxito do Conselho.

O Art. 18 da Lei Municipal nº 868/2017 cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico, de caráter consultivo e tem como atribuição auxiliar o Poder Executivo na formulação da Política Municipal de Saneamento Básico.

Já o Art. 23 cria o Fundo Municipal de Saneamento Básico – FMSB e no Art. 24 estabelece que um dos recursos do FMSB é o percentual da arrecadação relativa a tarifas e taxas decorrentes da prestação dos serviços de resíduos sólidos.

De acordo com a referida Lei é dever dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados o correto manuseio, separação, armazenamento e disposição para coleta dos resíduos sólidos, de acordo com as normas estabelecidas pelo poder público municipal. Em relação aos aspectos econômicos e sociais, a referida Lei estabelece que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

- ✓ De abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
- ✓ **De limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos:** taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

- ✓ De manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

4.6. Contratos Vigentes para Gestão dos Resíduos Sólidos

No período vigente de elaboração deste diagnóstico o município de Santana do Paraíso possuía um contrato vigente com relação aos Resíduos Sólidos gerados, sendo:

A Empresa Mineira de Projetos Engenharia e Construções Ltda - EMMPEC, realiza a prestação de serviço com relação à execução dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos, compreendendo coleta manual e containerizada com caminhões compactadores e transporte de resíduos sólidos urbanos e coleta de resíduos sólidos urbanos com caminhão $\frac{3}{4}$ carroceria alta, nas áreas e vias de difícil acesso da limpeza de áreas públicas do município.

A EMMPEC possui vínculo com a prefeitura por meio do Contrato Administrativo nº 062/2018 e dois termos aditivos a este contrato, em vigência até 10/09/2020, que serão aditivados em mais 12 meses, segundo informações da Secretaria responsável.

Quadro 11: Relação dos Contratos Vigentes para Gestão dos RSU

Contrato	Vigência	Serviço	Empresa	Valor (R\$)
062/2018	10/09/2018 a 10/09/2020	Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos	EMMPEC	220,82 por tonelada

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020.

A administração municipal possui uma Ata de Registro de Preços (nº 40/2019) para contratação de pessoa jurídica para prestação de serviços de transporte de cargas e outros, através de veículos de passeio, veículos tipo van e ambulância, *pick-ups*, ônibus e micro-ônibus, caminhões, máquinas e motos. A validade da Ata de Registro de Preços é de 12 (doze) meses, a partir de 08 de outubro de 2019, tendo validade

até 07 de outubro de 2020, não podendo ser prorrogada. A detentora do registro de preços é a Cooperativa de Transportes e Prestações de Serviços Santana – COOPSAN.

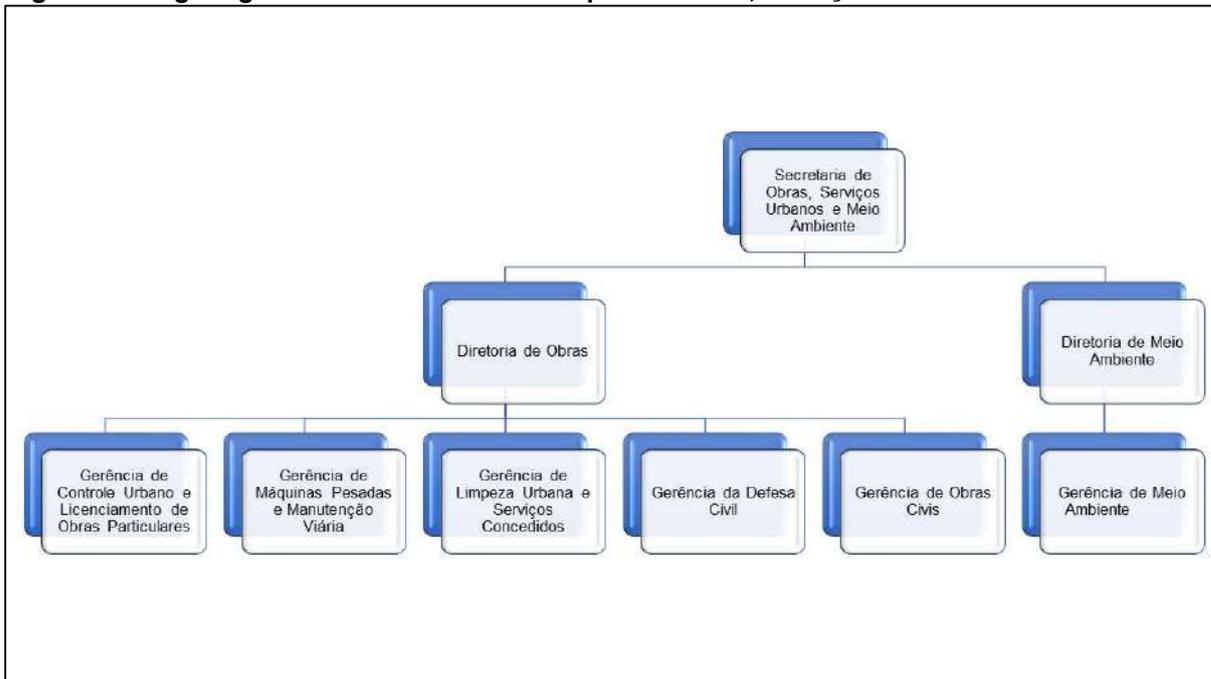
As aquisições, relativas ao objeto da Ata de Registro de Preços, são autorizadas, conforme a necessidade, pelo Secretário requisitante ou outro servidor nomeado por ele, mediante a emissão das Autorizações de Fornecimento.

4.7. Estrutura Organizacional

A Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente possui estrutura organizacional com dois subníveis de diretoria: Diretoria de Obras e Diretoria de Meio Ambiente. No total são 173 servidores, conforme informações colhidas ao tempo de elaboração deste diagnóstico.

O organograma é a representação gráfica da estrutura organizacional, revelando as unidades componentes e as relações de interdependência entre elas. A Figura 23 apresenta o organograma correspondente à estrutura organizacional fornecida pela Prefeitura.

Figura 23: Organograma da Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente



Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020.

De acordo com as informações obtidas durante a elaboração deste diagnóstico, apresenta-se a descrição do número de colaboradores por setor de serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos:

Tabela 17: Relação dos Servidores na Conservação Urbana

Tipo de Serviço	Cargo	Nº total de servidores
Varrição	Gari	36
Capina/Roçada	Ajudante	40
TOTAL		76

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020.

Tabela 18: Relação dos Servidores Administrativos

Cargo	Nº total de servidores
Secretário	1
Diretor	2
Gerente	2
Auxiliar Administrativo	1
TOTAL	6

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020.

Tabela 19: Relação dos Trabalhadores na Coleta Convencional e na CRVA

Tipo de Serviço	Cargo	Empresa	Nº de funcionários por cargo	Nº total de funcionários
Coleta	Motorista	EMMPEC	4	21
	Coletores		12	
	Engenheiro		1	
	Gerente Operacional		1	
	Auxiliar Administrativo		1	
	Vigias		2	
Tratamento e Disposição Final	Engenheiro	Vital Engenharia	1	29
	Encarregado		1	
	Vigia		2	
	Balanceiro		2	
	Auxiliar Administrativo		1	
	Líder		1	
	Motorista		4	
	Pedreiro		2	
	Servente		2	
	Ajudante de Aterro		5	
	Operador de Máquina Leve		3	
	Operador de Máquina Pesado		5	
TOTAL			50	

Fonte: EMMPEC e Vital Engenharia Ambiental, 2020.

5. CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No município de Santana do Paraíso, a Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente é a responsável pela gestão do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Os serviços públicos de coleta e transporte são operados pela EMMPEC e a disposição final dos resíduos sólidos é realizada no aterro sanitário da Vital Engenharia Ambiental.

Esta caracterização foi elaborada com base em dados secundários e primários, gerados em visitas e inspeções locais. Compreende uma descrição detalhada acerca da gestão dos resíduos sólidos em Santana do Paraíso, abordando quantitativo de geração de resíduos, caracterização gravimétrica realizada no período de 5 a 9 de julho de 2021, coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final desses resíduos, dentre outros aspectos.

5.1. Quantidade e Características dos RSU

A quantidade de resíduos sólidos domiciliares recolhidos no município de Santana do Paraíso pela coleta convencional em 2020 foi de 7.414,73 toneladas, que correspondem a uma média de 617,89 toneladas de resíduos sólidos domiciliares por mês.

Além dos resíduos domiciliares, são coletados resíduos inertes e resíduos de serviços de saúde, conforme apresentado na Tabela 20.

Tabela 20: Quantidade de Resíduos Coletados em 2020 e 2021

Tipo de Resíduo	Total anual (Toneladas)		Média Mensal (Toneladas)		Média Diária (Toneladas)	
	2020	2021 *	2020	2021*	2020	2021*
Domiciliar	7.414,73	3.876,58	617,89	596,40	20,31	19,68
Resíduos de Serviços de Saúde	2,06	2,26	0,17	0,35	0,006	0,015
Inertes (Entulho)	1.574,90	1.995,48	131,24	306,99	4,32	10,13
Poda de Árvore	N.D	187,54	N.D	28,85	N.D	0,95
Poda de Grama	N.D	4,70	N.D	0,72	N.D	0,0239
TOTAL	8.991,69	6.066,56	749,3	903,74	24,64	29,98

Fonte: Vital Engenharia Ambiental, 2021.

Os dados da Tabela 20 foram fornecidos pela empresa Vital Engenharia Ambiental e transcritos para esse diagnóstico, sendo, portanto, oficiais em relação à prática de operação daquela empresa em relação ao aterro sanitário.

Segundo dados do IBGE Cidades, a população estimada de Santana do Paraíso em 2020 era de 35.369 habitantes. Dessa forma, a geração *per capita* média de resíduos sólidos domiciliares era de 0,574 kg/hab./dia.

Observa-se que a geração *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares no município é inferior às médias nacionais e da região Sudeste, de 1,039 kg/hab./dia e 1,105 kg/hab./dia, respectivamente, segundo dados da ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – do ano de 2019.

Observa-se, ainda, um crescimento expressivo de resíduos sépticos, com o total coletado apenas no 1º semestre de 2021 já ultrapassando o total de todo o ano de 2020, resultado, ao que tudo indica, pelo cuidado da população com a prevenção em relação à contaminação pelo vírus causador da COVID-19.

A Figura 24 apresenta a evolução na quantidade de resíduos coletados nos últimos 4 anos, com indicação das quantidades coletadas anualmente e os percentuais de aumento ano a ano.

Figura 24: Evolução na quantidade de resíduos sólidos coletados em Santana do Paraíso de 2016 a 2019



Fonte: Vital Engenharia Ambiental, 2017 a 2020.

De acordo com os dados apresentados na Figura 24, de 2017 para 2018 houve um aumento de 11,68% na quantidade de resíduos aterrados na CRVA, passando de 5.949 toneladas em 2017 para 6.644 toneladas em 2018. De acordo com as informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, a população atendida com a coleta de RSU era a mesma nos dois anos, de 32.000 habitantes. Dessa forma, conclui-se que a geração de RSU *per capita* aumentou de 0,509 kg/hab./dia em 2017 para 0,569 kg/hab./dia em 2018. Já de 2018 para 2019 houve um aumento de apenas 0,49% de resíduos sólidos coletados e aterrados na CRVA. De 2019 para 2020 houve um acréscimo de 11,05% na quantidade de resíduos sólidos coletados no município e, conseqüentemente, um aumento na geração *per capita* de RSU para 0,70 kg/hab/dia, considerando uma população estimada de 35.369 habitantes (IBGE, 2020).

5.1.1. Composição Gravimétrica

O estudo da composição gravimétrica oferece uma oportunidade única para o conhecimento detalhado das características dos resíduos de uma localidade, sendo

possível obter o diagnóstico quantitativo e qualitativo de extremo auxílio para o planejamento municipal, acerca da destinação das parcelas identificadas bem como da análise econômica acerca da sustentabilidade dos serviços prestados pelo município.

A caracterização dos RSU do município de Santana do Paraíso foi realizada no período de 5/7 a 9/7/2021, e acordo com a metodologia definida na NBR 10.007 “Amostragem de resíduos sólidos”, metodologia esta que foi melhor apresentada em publicação da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM, 2019) que detalhou de forma mais didática os procedimentos a serem realizados no processo de estudo da composição gravimétrica dos RSU.

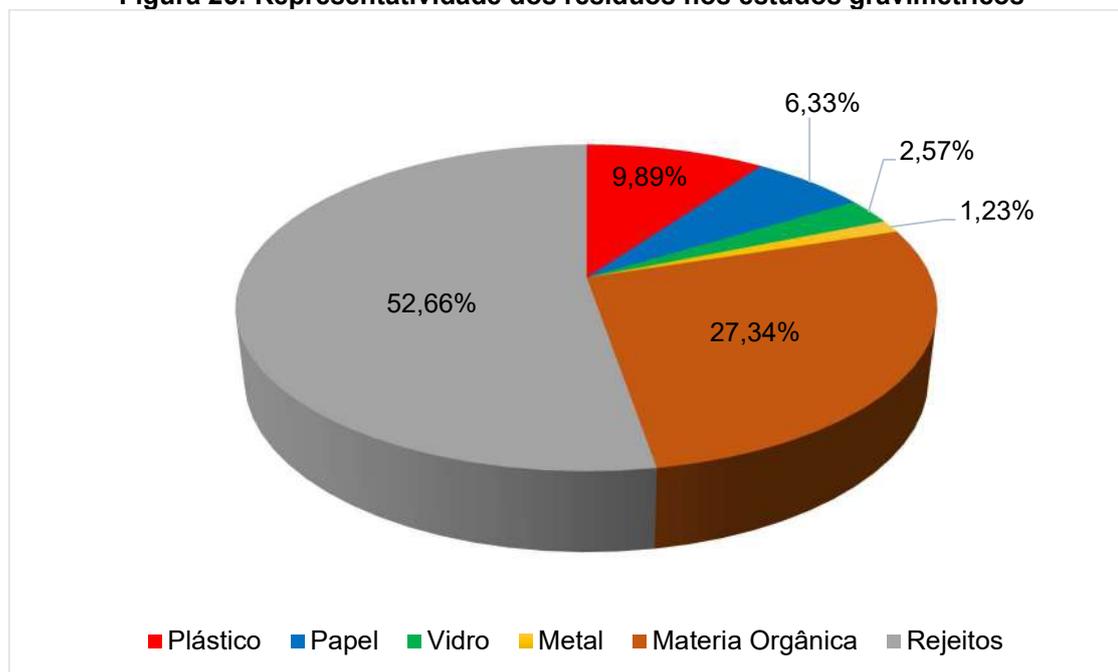
A FEAM realizou estudos gravimétricos em 2019, nos municípios de Ipatinga e Timóteo, integrantes da RMVA, sendo que os resultados para os municípios de Ipatinga e Timóteo, assim como a porcentagem média correspondente, são apresentados na Tabela 21 e na Figura 25, a seguir.

Tabela 21: Composição gravimétrica dos RSU de Ipatinga e Timóteo

MATERIAL	IPATINGA	TIMÓTEO	MÉDIA
Papel	6,77%	5,89%	6,33%
Plástico	8,52%	11,25%	9,89%
Vidro	1,31%	3,82%	2,57%
Metal	0,58%	1,88%	1,23%
Matéria Orgânica	33,13%	21,54%	27,34%
Rejeito	49,68%	55,63%	52,66%

Fonte: Feam, 2019.

Figura 25: Representatividade dos resíduos nos estudos gravimétricos



Fonte: Feam, 2019.

A metodologia utilizada para realização da composição gravimétrica é resumida conforme o seguinte, ilustrada com registros efetuados durante a campanha no período citado.

- 1º passo: planejamento

De posse das informações sobre a rota da coleta regular de resíduos, procedeu-se ao planejamento da obtenção da amostra de forma que fosse possível obter material de todas as regiões de coleta em Santana do Paraíso. Para isso, além do Termo de Referência do Edital nº 005/2019 foi consultado o Edital do Pregão Presencial nº 035/2018 (Processo Administrativo de Compras nº 271/2018), disponível no site da Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso⁵, o qual apresenta a proposta inicial a ser adotada na coleta, quando da ocorrência daquele processo.

⁵ <https://www.santanadoparaiso.mg.gov.br/licitacoes>

Dessa forma, garantiu-se a passagem para coleta em todos os setores, seguindo os mesmos critérios do município quando estabeleceu a divisão para o Edital para os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos.

Esse planejamento permitiu definir a quantidade de resíduos coletada em cada setor, durante a campanha de amostragem, tendo em vista a quantidade de edificações existente, medidas em base georreferenciada do município de Santana do Paraíso.

- 2º passo: realização da coleta

A coleta foi realizada no período de 5/7/2021 a 9/7/2021, com as equipes da VERSAURB distribuídas de acordo com a atuação da equipe da EMMPEC responsável pela coleta domiciliar no município, de forma a efetuar a coleta antes que o material fosse encaminhado ao caminhão, evitando alterações na sua composição, pelo efeito da compactação. A distribuição e atuação das equipes da VERSAURB contaram, ainda, com o apoio diário do responsável pela coleta na empresa terceirizada, orientando em relação às ruas e localidades que deveriam ter a coleta priorizada, de forma a adquirir a amostra antes da passagem do caminhão, sendo que no caso das comunidades rurais houve até mesmo o acompanhamento do funcionário responsável da EMMPEC, contribuindo sobremaneira para a obtenção dos resultados.

Exemplos da coleta para realização da composição gravimétrica realizada em todas as regiões são apresentados nas figuras a seguir:

Figura 26: Região I – Industrial - 6/7/2021



Figura 27: Região II – Bom Pastor - 6/7/2021



Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 28: Região III – Cidade Nova – 5/7/2021



Figura 29: Região IV – Ipaba do Paraíso – 9/7/2021



Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 30: Região V – Vale do Paraíso – 8/7/2021



Figura 31: Região VI – Alto Santana – 8/7/2021



Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 32: Região VII – Batinga – 7/7/2021



Figura 33: Região VIII – Comunidades Rurais – 7/7/2021



Fonte: VERSAURB, 2021.

- 3º passo: descarregamento do resíduo coletado

Etapa em que os resíduos coletados no período da campanha são descarregados em local coberto, sob lona plástica. Esse passo era realizado em diversos momentos, uma vez que para seguir a metodologia adotada era necessária uma massa inicial de aproximadamente 1.600 kg. Sendo assim, as equipes da VERSA efetuavam o descarregamento, uma cobertura temporária da massa de resíduos para evitar carreamento pelo vento na área da CRVA e possibilitar retorno à coleta sem que houvesse perda de material bem como interferir negativamente no funcionamento da central de resíduos, conforme apresentado nas figuras a seguir.

Figura 34: Preparação do local coberto



Figura 35: Parte da carga descarregada



Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 36: Cobertura temporária da carga



Figura 37: Carga coberta



Fonte: VERSAURB, 2021.

- 4º passo: rompimento das sacolas e invólucros

Etapa que permite a retirada dos resíduos do interior das sacolas e invólucros, efetuando sua homogeneização, preparando a massa total de resíduos coletada no dia para que possa ser feito o quarteamento.

Figura 38: Rompimento manual das sacolas



Figura 39: Massa de resíduos preparada para rompimento



Fonte: VERSAURB, 2021.

- 5º passo: quarteamento

A partir da homogeneização da massa total coletada no dia, efetua-se o quarteamento, que é a divisão em 4 partes e retirada de partes opostas, com nova homogeneização, até que se obtenha uma amostra de aproximadamente 400 kg, para efetuar, enfim, a separação em componentes para a composição gravimétrica. A separação em 4 partes é feita com base em linhas imaginárias, na massa total de resíduos, conforme registrado na figura a seguir:

Figura 40: Exemplificação do quarteamento

Fonte: VERSAURB, 2021.

A figura acima apenas exemplifica como deve ser feita a divisão em quartos, com as linhas imaginárias, para fins de instrução da equipe de campo, uma vez que os resíduos retratados ainda não haviam sido homogeneizados.

- 6º passo: obtenção da amostra para caracterização gravimétrica

As partes quarteadas devem ser removidas 2 a 2 (*vis-a-vis*, ou seja, em quartos opostos), até a obtenção de uma massa final de aproximadamente 400 kg, devidamente pesada, que será submetida à separação dos itens componentes e obtenção da composição gravimétrica.

Figura 41: Amostra preparada para pesagem**Figura 42: Amostra sendo preparada para gravimetria**

Fonte: VERSAURB, 2021.

- 7º passo: triagem e pesagem dos resíduos

Consiste na separação dos resíduos, conforme as classes definidas na etapa de planejamento.

Figura 43: Etapa de triagem e preparação para pesagem



Fonte: VERSAURB, 2021.

As classes definidas para separação foram as seguintes:

- **MATÉRIA ORGÂNICA**
 - Matéria orgânica: Restos alimentares, cascas de legumes e frutas.

Figura 44: Pesagem de matéria orgânica



Fonte: VERSAURB, 2021.

- **PAPEL**
 - Papel, revista, jornal: Papel, caderno, revista, jornal;
 - Papelão: Papelão, caixas, cartões.

- **PLÁSTICO**
 - PET: PET;
 - Plástico Duro: Garrafas plásticas, bombona;
 - Plástico Mole: Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex.

Figura 45: Pesagem de plástico



Figura 46: Pesagem de amostra de plástico



Fonte: VERSAURB, 2021.

- **BIOLÓGICO / SANITÁRIO**
 - Biológico / Sanitário: Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos e panos com sangue, fraldas, absorventes, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pelos, luvas.

Figura 47: Pesagem de biológicos



Fonte: VERSAURB, 2021.

- **METAL**
 - Alumínio: Alumínio;

- Metal Ferroso: Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios;
- Metal Não Ferroso: Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica.
- QUÍMICOS
 - Contaminante Químico: Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, colas em geral, cosméticos, esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor ou com tintas, embalagens pressurizadas, papel carbono, filme fotográfico.

Figura 48: Pesagem de químicos



Fonte: VERSAURB, 2021.

- OUTROS
 - TETRA PAK: Longa vida de leite, suco;
 - Borracha/Couro: Bolsas de couro, mochilas, sapatos, tapetes, luvas látex, cintos, balões;
 - Madeira: Caixas, tábuas, palitos de fósforo, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha;
 - Trapos/Têxtil: Aparas, roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas de pano;
 - Vidro: Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de produtos de beleza, embalagens de produtos alimentícios.

Figura 49: Pesagem de vidro



Figura 50: Pesagem de borracha / couro



Fonte: VERSAURB, 2021.

▪ ELETROELETRÔNICOS

- Eletroeletrônico: Computadores, laptops, celulares, rádios, liquidificadores, mouses, teclados.

Figura 51: Pesagem de eletroeletrônicos



Figura 52: Eletroeletrônicos na pesagem



Fonte: VERSAURB, 2021.

▪ REJEITOS

- Rejeito: Louça, cerâmica; Vasos de flores, pratos, xícaras, RCC, terra, pedras decorativas.

Os recipientes plásticos utilizados para a atividade ao longo da semana foram devidamente pesados anteriormente, para que seu peso fosse descontado dos valores anotados em cada medida de pesagem ao longo da campanha, conforme registrado nas figuras a seguir:

Figura 53: Registro de peso do recipiente



Figura 54: Recipiente sendo pesado antes do uso



Fonte: VERSAURB, 2021.

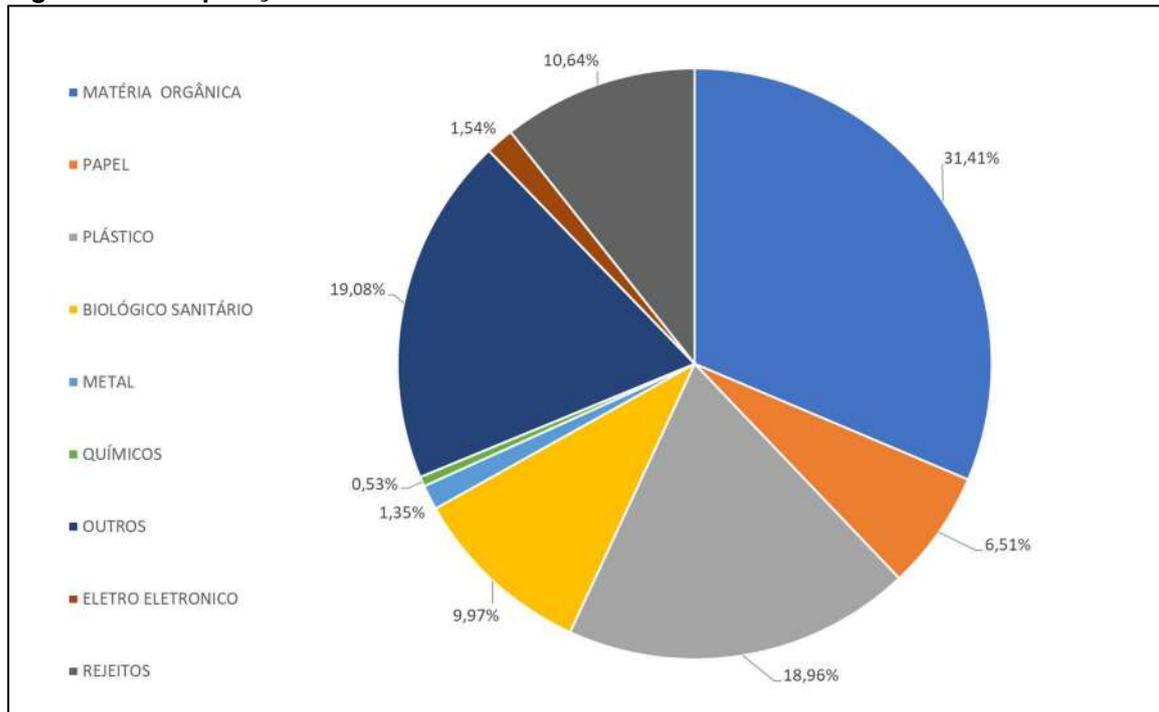
Por uma questão operacional, a composição gravimétrica foi realizada com as amostras de 6/7 a 9/7/2021, com a amostra de 5/7/2021 utilizada, também, para cálculo do peso específico, que apresentou um resultado médio de $187,36 \text{ kg/m}^3$.

A média dos resultados da composição gravimétrica é apresentada na Tabela 22, a seguir, sendo que os resultados de cada dia da campanha são apresentados em anexo.

Tabela 22 - Resultados médios da composição gravimétrica dos RSU de Santana do Paraíso

ANÁLISE GRAVIMÉTRICA - SANTANA DO PARAÍSO					
RESULTADOS MÉDIOS			PESO LÍQUIDO (kg)	COMP. GRAV. (%)	GRUPO (%)
GRUPO	TIPO	DETALHAMENTO			
MATÉRIA ORGÂNICA	Matéria Orgânica	Restos alimentares, cascas de legumes e frutas	120,4	31,4%	31,4%
PAPEL	Papel, Revista, Jornal	Papel, caderno, revista, jornal	8,475	2,2%	6,5%
	Papelão	Papelão, caixas, cartões	16,5	4,3%	
PLÁSTICO	PET	PET	22,55	5,9%	19,0%
	Plástico Duro	Garrafas plásticas, bombona	19,625	5,1%	
	Plástico Mole	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex	30,525	8,0%	
BIOLÓGICO SANITÁRIO	Biológico / Sanitário	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos e panos com sangue, fraldas, absorventes seringas, lâminas de barbear, cabelos, pêlos, luvas	38,225	10,0%	10,0%
METAL	Alumínio	Alumínio	0,675		1,4%
	Metal Ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios	3,575	0,9%	
	Metal Não Ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica	0,9375		
QUÍMICOS	Contaminante Químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, colas, cosméticos, embalagens, latas de óleo de motor, de tintas, embalagens pressurizadas	2,05	0,5%	0,5%
OUTROS	TETRA PAK	Longa vida de leite, suco	8,75	2,3%	19,1%
	Borracha/ Couro	Bolsas de couro, mochilas, sapatos, tapetes, luvas látex, cintos, balões	14,7	3,8%	
	Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforo, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha	18,925	4,9%	
	Trapos/ Textil	Aparas, roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas de pano	11,1	2,9%	
	Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, de produtos de beleza, de produtos alimentícios	19,675	5,1%	
ELETRONICO	Eletr.	Computadores, laptops, celulares, rádios, liquidificadores, mouses, teclados	5,9	1,5%	1,5%
REJEITOS	Rejeito	Louça, cerâmica; Vasos de flores, pratos, xícaras, RCC, terra, pedras decorativas	40,775	10,6%	10,6%

Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 55: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Santana do Paraíso

Fonte: VERSAURB, 2021

A análise dos resultados demonstra que a maior parte dos RSU é representada por matéria orgânica (31,4%), pouco acima da média apontada pela FEAM para Ipatinga e Timóteo. Com relação aos demais resíduos, a classe de “plásticos” com 19% apresentou um resultado bastante elevado e bem acima da média para aquelas cidades apontadas pela FEAM. Esse resultado *pode* estar ligado ao período em que foi feita a pesquisa, durante a ocorrência da pandemia de COVID-19, que inevitavelmente fez com que a população se mantivesse em regime de isolamento e aumentasse o consumo de alimentos e pedidos com uso de embalagens plásticas. Os recicláveis são representados por plástico (19%), papel (6,5%), vidro (5,1%) e metal (1,4%), correspondendo a 31,92% da média de resíduos gerados – valor bem acima da média encontrada pela FEAM e já referenciada. Embora exista a coleta é notável a presença de catadores no município, que não contribuem para o funcionamento da associação, com atuação comentada a seguir. Esses resultados demonstram um potencial de recuperação de 63,4% (recicláveis e matéria orgânica) dos RSU gerados.

A recuperação dessas frações (recicláveis e orgânicos) resultará no aumento na vida útil do aterro sanitário e na redução dos impactos ambientais.

5.1.2. Taxa de Incremento da Geração *per capita*

Para que se possa estimar a geração de resíduos sólidos no município de Santana do Paraíso, deve-se considerar aspectos como a taxa de crescimento populacional e a taxa de incremento da geração *per capita* de resíduos.

Para os objetivos deste diagnóstico foram considerados dados de estimativa da população dos municípios para o ano de 2021, publicados pelo IBGE. As populações foram estimadas por procedimento matemático e são o resultado da distribuição das populações dos estados, projetadas por métodos demográficos, entre seus diversos municípios. O método baseia-se na projeção da população estadual e na tendência de crescimento dos municípios, delineada pelas populações municipais captadas nos dois últimos Censos Demográficos (2000 e 2010) e ajustadas. As estimativas municipais também incorporam alterações de limites territoriais municipais ocorridas após 2010.

Para a estimativa populacional do município de Santana do Paraíso, considerou-se a população estimada de 2021, de 36.048 habitantes e a taxa de crescimento populacional geométrico de 2,04% (entre os anos de 2019-2020), ambas divulgadas pelo IBGE.

Foram calculadas as taxas de incremento da geração *per capita* de resíduos (%/ano), considerando-se a geração *per capita* dos anos de 2016 a 2021, conforme Tabela 23.

Tabela 23: Taxas de incremento da geração *per capita* de resíduos (%/ano)

Ano	População Total (hab)	Quantidade de resíduos (ton/ano)	Geração <i>per capita</i> de resíduos (Kg/hab./dia)	Taxa de incremento da geração <i>per capita</i> de resíduos (%/ano)
2016	32.232	5.693,00	0,483	-
2017	32.828	5.949,00	0,496	+2,69
2018	33.934	6.644,00	0,536	+8,07
2019	34.663	6.676,91	0,528	-1,49
2020	35.369	7.414,73	0,574	+8,71
2021	36.048	7.873,47	0,598	+4,18

Fonte: Adaptado do IBGE (2016 a 2021) e Vital Engenharia Ambiental (2016 a 2021).

Nota-se uma tendência de aumento na taxa de *geração per capita* de resíduos, sendo que entre 2016 e 2021, houve aumento constante, com uma redução em 2019, ocorrendo novamente um aumento em 2020 e 2021, conforme os dados fornecidos pela Vital Engenharia Ambiental, com a taxa de incremento da geração *per capita* correspondendo ao aumento de 4,18% a mais no ano de 2021 em relação ao ano de 2020. A geração per-capita média no período 2016-2021 é de 0,536 kg/hab./dia, sendo que no ano de 2021 o valor de geração per capita de resíduos sólidos foi de 0,598 kg/hab./dia.

A PNRS prevê a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Neste cenário, considerando-se que a taxa de incremento da geração *per capita* de resíduos deve ser reduzida, elaborou-se a estimativa da geração de resíduos do município, considerando-se um horizonte de 20 anos, e uma redução progressiva na quantidade de resíduos gerados por habitante, até que seja atingido o valor de 0,500 kg/hab./dia.

A estimativa da geração de resíduos para o período de 2020 a 2040 apresenta-se na Tabela 24, a seguir, elaborada a partir de metodologia clássica que permite estabelecer uma diminuição gradual e constante ao longo dos anos, no horizonte de projeto, com um gradiente de decréscimo relacionado à diferença da taxa de geração per capita no ano inicial e a meta no ano final.

Tabela 24: Estimativa da geração de resíduos de 2020 a 2040

Ano	População Total (hab)	Geração <i>per capita</i> de resíduos (Kg/hab./dia)	Taxa de incremento da geração <i>per capita</i> de resíduos (%/ano)	Quantidade de resíduos (ton/dia)	Quantidade de resíduos (ton/mês)	Quantidade de resíduos (ton/ano)
2020	35.369	0,573	-0,36	20,60	617,90	7.414,73
2021	36.048	0,598	4,18%	21,57	656,12	7.873,47
2022	36.827	0,593	-0,87%	21,83	664,00	7.967,95
2023	37.578	0,588	-0,88%	22,08	671,60	8.059,20
2024	38.345	0,583	-0,89%	22,34	681,37	8.176,44
2025	39.127	0,577	-0,89%	22,59	687,11	8.245,35
2026	39.925	0,572	-0,90%	22,85	695,02	8.340,25
2027	40.740	0,567	-0,91%	23,1	702,63	8.431,50
2028	41.571	0,562	-0,92%	23,36	712,48	8.549,76
2029	42.419	0,557	-0,93%	23,62	718,44	8.621,30
2030	43.284	0,552	-0,94%	23,87	726,05	8.712,55
2031	44.167	0,546	-0,94%	24,13	733,95	8.807,45
2032	45.068	0,541	-0,95%	24,39	743,90	8.926,74
2033	45.987	0,536	-0,96%	24,65	749,77	8.997,25
2034	46.926	0,531	-0,97%	24,92	757,98	9.095,80
2035	47.883	0,526	-0,98%	25,18	765,89	9.190,70
2036	48.860	0,521	-0,99%	25,44	775,92	9.311,04
2037	49.856	0,515	-1,00%	25,7	781,71	9.380,50
2038	50.873	0,510	-1,01%	25,96	789,62	9.475,40
2039	51.911	0,505	-1,02%	26,22	797,53	9.570,30
2040	52.970	0,500	-1,03%	26,49	807,95	9.695,34

Fonte: VERSAURB, 2020.

5.2. Coleta Convencional

O sistema de coleta convencional realiza o recolhimento dos resíduos sólidos domiciliares originários de atividades domésticas em residências urbanas, estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços e públicos, equiparados aos domiciliares, dispostos pelo gerador nos dias e horários estabelecidos, sem segregação na fonte.

A coleta e o transporte dos resíduos sólidos são realizados na forma convencional e seletiva. Segundo informado pela Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente, a coleta convencional atende 100% da zona urbana e da zona rural, entretanto, durante os levantamentos de campo, os moradores das comunidades do Bela Vista, Achado (de cima), Monjolos e Córrego do Garrafinha informaram que não estão sendo atendidos pelo serviço de coleta de resíduos, sendo necessário que cada morador leve seu resíduo para algum ponto do município onde exista cobertura do serviço.

A entidade gestora dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos é a empresa terceirizada EMMPEC.

Não há acondicionamento padronizado dos resíduos domiciliares para disponibilizá-los para a coleta e o envase é feito, principalmente, em sacolas plásticas; dispostas em lixeiras, cestos, ganchos em portões, árvores, sobre o chão, entre outras formas de acondicionamento. As Figuras 56 a 63 ilustram as formas de acondicionamento dos resíduos em cada uma das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento do PMGIRS.

Figura 56: Região I - Acondicionamento de resíduos no Industrial



Figura 57: Região II - Acondicionamento de resíduos no Bom Pastor



Figura 58: Região III - Acondicionamento de resíduos no Cidade Nova



Figura 59: Região IV - Acondicionamento de Resíduos no Ipaba do Paraíso



Figura 60: Região V - Acondicionamento de resíduos no Residencial Paraíso



Figura 61: Região VI - Acondicionamento de resíduos no Centro



Figura 62: Região VII - Acondicionamento de resíduos na Batinga



Figura 63: Região VIII - Acondicionamento de resíduos no Achado



Fonte: VERSAURB, 2020.

Na área rural, algumas comunidades recebem o serviço de coleta porta a porta e em outras comunidades rurais a coleta do material disposto pela população é feita diretamente nos locais de entrega voluntária, conforme ilustrado na Figura 64.

Figura 64: Região VIII - Local de entrega voluntária do Baixadão no Achado



Fonte: VERSAURB, 2020.

A coleta convencional é executada por 3 caminhões coletores equipados com caçamba compactadora com capacidade de 15m³, dotados de dispositivo automático para compactação e descarga de resíduos, além de sistema de retenção de chorume;

e por 1 caminhão $\frac{3}{4}$ compactador com capacidade de 8m³; ambos em bom estado de conservação, de propriedade da empresa terceirizada (Figuras 65 e 66).

Figura 65: Caminhão compactador 15m³



Figura 66: Caminhão compactador $\frac{3}{4}$ 8m³



Fonte: VERSAURB, 2020.

Cada veículo coletor é guarnecido por uma equipe integrada por 1 motorista e 3 coletores, devidamente uniformizados e munidos de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como boné, luva, bota e máscara. Os serviços de coleta convencional contam no total com 4 motoristas, 12 coletores e 1 encarregado.

A coleta domiciliar deve prever uma regularidade, ou seja, deve ser realizada de forma periódica com dias e horários bem definidos, assim a população pode se adaptar e se organizar em relação à disposição dos resíduos, em frente às suas residências para coleta.

A frequência pode ser entendida como o intervalo entre uma coleta e outra. De acordo com o Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas - CPU (2013), diversos fatores influenciam no planejamento para remoção dos resíduos, entre eles: o tipo de resíduo gerado, as condições climáticas, os recursos materiais disponíveis e a limitação do espaço necessário para armazenamento dos resíduos pela população, sendo assim, a recomendação para frequência da coleta é a seguinte:

Quadro 12: Frequência recomendada para coleta convencional

DIÁRIA	Ideal para população, no que diz respeito à saúde pública; entretanto, nesse sistema, os custos são mais altos.
3X POR SEMANA	Sistema ideal, considerando custo-benefício.
2X POR SEMANA	Mínimo admissível e recomendável, do ponto de vista sanitário, tendo em vista países de clima tropical.

Fonte: CPU, 2013.

Em Santana do Paraíso, a coleta convencional é realizada nos períodos da manhã e tarde, atendendo a todo perímetro urbano. A equipe de coleta se distribui em rotas com frequências variáveis. O Quadro 13 apresenta os bairros e comunidades atendidos e os dias de coleta.

Quadro 13: Rota da coleta convencional

Frequência da Coleta Convencional: 3x por semana	
Segunda-feira, Quarta-feira e Sexta-feira	Cidade Nova
Segunda-feira, Quarta-feira e Sábado	Centro
Terça-feira, Quinta-feira e Sábado	Parque Caravelas
Frequência da Coleta Convencional: 2x por semana	
Segunda-feira e Quinta-feira	Josefino Anício, São Francisco, Vale do Paraíso e Veraneio
Segunda-feira e Sábado	Lixeira da Rua 15 (próximo ao poço artesiano da COPASA) no Residencial Bethânia
Terça-feira e Sexta-feira	Águas Claras, Bom Pastor, Cidade Verde, Industrial, Jardim Vitória, Avenida Minas Gerais (BR 232)
Terça-feira e Sábado	Oliveira
Quarta-feira e Sábado	AABB, Distrito Industrial, Expansão Industrial, Ipabinha e Pesque Pague
Frequência da Coleta Convencional: 1x por semana	
Segunda-feira	Areia Grossa, Chácaras do Vale, Chácaras Paraíso, Residencial Paraíso, São José, Avenida principal do Residencial Bethânia
Terça-feira	Alto Santana
Quarta-feira	Batinga, Boa Vista, Bom Sucesso, Residencial Bethânia, Casinhas (Expansão Industrial - Casas Populares)
Quinta-feira	Parque Veneza
Sábado	Córrego Garrafa
Frequência da Coleta Convencional: Quinzenal	

Quarta-feira (Rota 1)	Achado, Cachoeira do Bela Vista, Chico Lucas, Ponciano, Recanto dos Lagos
Quarta-feira (Rota 2)	Cascalheira, Córrego Monjolo
Sábado	Brejão, Lagoa da Prata

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso e EMMPEC, 2020.

As Figuras 67 e 68 ilustram os serviços de coleta domiciliar realizados no município.

Figura 67: Região II - Serviço de coleta domiciliar no Águas Claras



Figura 68: Região III - Serviço de coleta domiciliar no Cidade Nova



Fonte: VERSAURB, 2020.

5.2.1. Particularidades e Fragilidades da Coleta Convencional

Parte da coleta convencional no bairro Cidade Nova foi acompanhada em 7/8/2020, além do monitoramento feito por ocasião da campanha de caracterização gravimétrica, de 5/7/2021 a 9/7/2021. Verificou-se que antes do caminhão, um dos coletores acumula os resíduos em uma lona em pontos estratégicos, que facilitam a coleta do caminhão (Figura 69). Percebeu-se que os coletores do caminhão utilizavam máscaras em alguns momentos (Figura 70), em função dos protocolos de saúde adotados no período de pandemia da SARS-CoV-2 (COVID-19), e que não coletavam o material reciclável quando estava segregado, como por exemplo, papelão.

Figura 69: Região III - Resíduos da coleta acumulados em lona



Figura 70: Região III - Coletores sem máscara no Cidade Nova



Fonte: VERSAURB, 2020.

A coleta convencional também foi acompanhada nos bairros Águas Claras e Bom Pastor e verificou-se que os recicláveis segregados foram coletados juntamente com os resíduos úmidos da coleta convencional. Destaca-se que o bairro Águas Claras não é atendido pela Coleta Seletiva.

Conforme informado pelo Secretário Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente, a coleta convencional no bairro Residencial Bethânia é realizada apenas uma vez por semana (quarta-feira) e tornou-se insuficiente, devido ao rápido crescimento populacional do bairro. Este fato acarreta grande acúmulo de resíduos nas lixeiras e nas calçadas todos os dias (Figura 71). Segundo o Secretário, a frequência de coleta neste bairro deve ser ampliada. De acordo com a rota da coleta convencional na segunda-feira e no sábado a coleta é realizada apenas na avenida principal do bairro e na lixeira da rua 15.

Figura 71: Região I - Ponto de coleta no Residencial Bethânia



Fonte: VERSAURB, 2020.

No Distrito Industrial existem empresas que realizam a separação dos recicláveis (Figura 72), porém, foi informado que a coleta seletiva acontece com frequência quinzenal ou até mensal. Dessa forma, muitas vezes os recicláveis são recolhidos pela coleta convencional.

Figura 72: Região III - Resíduos segregados por tipo



Fonte: VERSAURB, 2020.

5.2.2. Disposição Irregular de RSU

A VERSAURB realizou levantamento dos atuais locais de distribuição de resíduos sólidos oriundos de grandes produtores e/ou vazadouros de resíduos irregulares em

Santana do Paraíso, a fim de mapear as principais áreas utilizadas de maneira inadequada para o descarte dos resíduos domiciliares, tanto pelos habitantes do município quanto por pessoas oriundas de outras localidades. Este levantamento teve por objetivo planejar não só as medidas sanitárias necessárias assim como as medidas preventivas a este hábito inadequado da população, que provoca degradação da paisagem urbana e do meio ambiente, além de contribuir com os problemas de saúde pública.

A disposição inadequada dos resíduos é oriunda de diversos fatores, como social, econômico e cultural da sociedade, podendo ser a origem de focos de vetores transmissores de doenças, desmoraamentos e locais que favorecem a prática de atividades de catadores informais de materiais recicláveis.

No município de Santana do Paraíso constataram-se alguns pontos de disposição irregular de RSU em vias públicas e lotes vagos, o que gera desconforto à população do entorno e impacto ambiental negativo.

Durante as visitas técnicas realizadas no município, foram identificados alguns pontos com disposição irregular desses resíduos, principalmente nos bairros Industrial, Parque Veneza, Chácara Paraíso e Córrego do Coruja. As Figuras 73 a 76 ilustram essas disposições irregulares de RSU em algumas Unidades Territoriais de Análise e Planejamento do PMGIRS.

Figura 73: Região I - Industrial



Figura 74: Região II – Parque Veneza

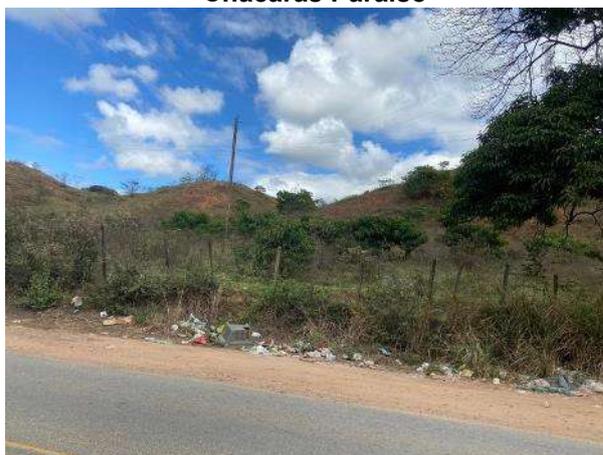
Figura 75: Região VI – BR 232
Chácaras Paraíso

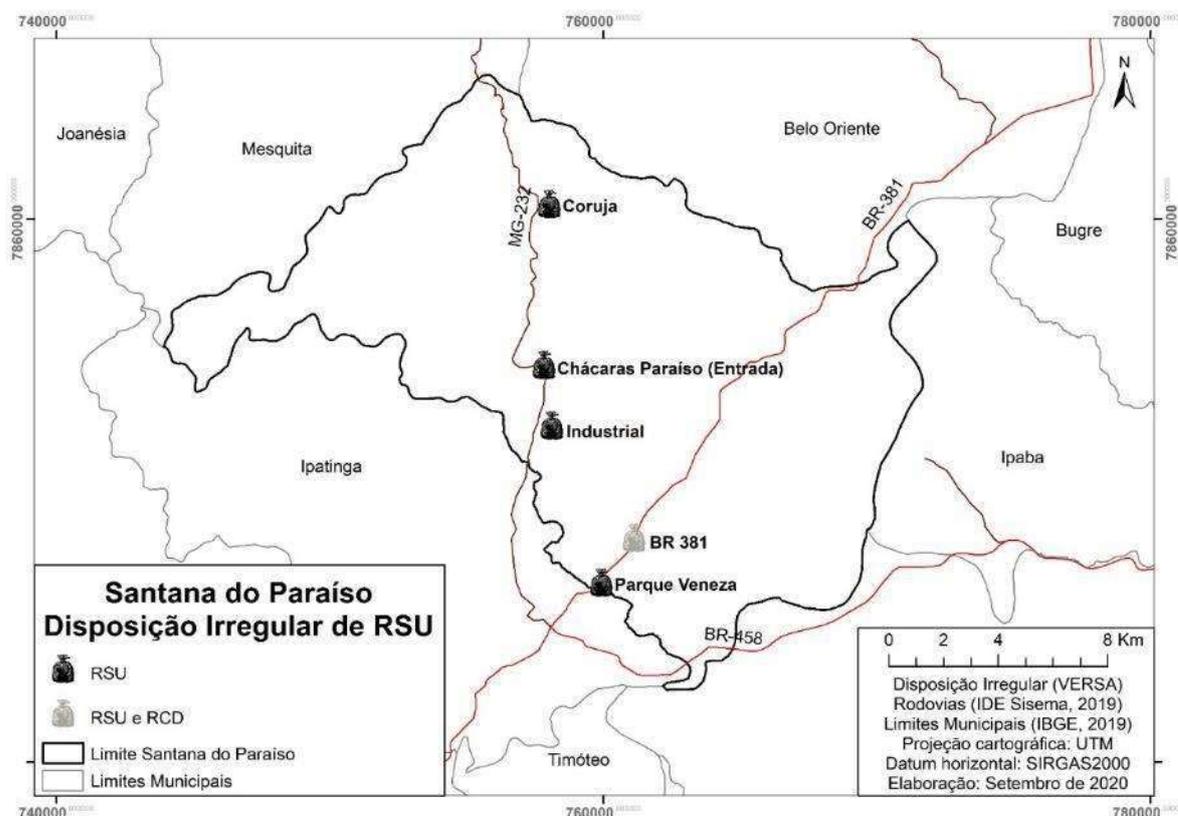
Figura 76: Região VI – Córrego Coruja



Fonte: VERSAURB, 2020.

A Figura 77 contém a localização das áreas identificadas com disposição irregular de RSU e resíduos de construção e demolição (RCD) no município.

Figura 77: Localização das disposições irregulares de RSU em Santana do Paraíso



Fonte: VERSAURB, 2020.

5.3. Varrição

A varrição consiste na remoção ou retirada de resíduos lançados nas vias públicas por fenômenos naturais, como é o caso de folhas e flores de árvores, de terra e areia trazidas de terrenos baldios e construções, pelas chuvas, e os resíduos que surgem por motivos acidentais, como papéis, embalagens e detritos atirados nos passeios ou jogados dos veículos.

No município de Santana do Paraíso, o serviço de varrição é realizado pela Prefeitura Municipal que dispõe de 80 funcionários, alocados em equipes de trabalho. Cada equipe é composta por três pessoas, que utilizam vassouras, rastelos e sacos plásticos para o recolhimento dos resíduos. Os EPIs disponibilizados são botas, luvas, uniformes, bonés e máscaras. Segundo informado, o serviço de varrição foi reduzido

durante a pandemia da COVID-19 para diminuir a exposição dos trabalhadores aos resíduos possivelmente contaminados pelo vírus.

As atividades são realizadas de segunda a sexta-feira, no horário de 7h às 13h, em toda a área urbana do município. Os varredores são responsáveis ainda por esvaziar as lixeiras existentes nas vias públicas e acondicionar os resíduos, juntamente com os da varrição, nas sacolas plásticas, que posteriormente são recolhidas pelos veículos da coleta convencional. As Figuras 78 a 80 ilustram a sequência do serviço de varrição.

Figura 78: Região I - Varrição em equipes de três pessoas no Residencial Bethânia



Figura 79: Região I - Envase dos resíduos em sacos plásticos no Residencial Bethânia



Figura 80: Região VI – Sacos plásticos com resíduos de varrição aguardando a coleta no Centro



Fonte: VERSAURB, 2020.

Cabe destacar que o município não possui um roteiro específico com a frequência de varrição, sendo assim, as equipes locais se distribuem nas vias principais, de maior tráfego de veículos e pedestres. Nas demais vias os serviços são executados alternadamente, de acordo com as necessidades locais.

5.4. Capina e Roçada

Os serviços de capina e roçada são realizados regularmente, por funcionários da prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Meio Ambiente. Em 2021 foi contratada uma empresa para prestação de serviços de capina, roçada, limpeza de córregos, podas e supressões em logradouros públicos. Para execução dos trabalhos são utilizados enxadas, pás, vassouras, carrinhos de mão e roçadeira costal. O tipo de capina é predominantemente manual, sendo a capina mecânica com uso de roçadeira costal e/ou a capina química realizadas esporadicamente, de acordo com a necessidade. Segundo informado, esses funcionários também são responsáveis por pequenos trabalhos de alvenaria e conservação de vias públicas. A Figura 81 e a Figura 82 ilustram os serviços de capina.

Figura 81: Região VI - Funcionários realizando os serviços de capina no Centro



Figura 82: Região VI - Engenheira da VERSAURB conversando com um dos funcionários no Centro



Fonte: VERSAURB, 2020.

As atividades são realizadas de segunda a sexta-feira, no horário de 7h às 13h, em toda a área urbana do município, não havendo um cronograma preestabelecido, apenas ordens de serviços liberadas gradativamente. A equipe da Prefeitura de Santana do Paraíso conta com 40 funcionários. Não há informação relacionada à composição da equipe da empresa contratada em 2021. Também não há informação se a equipe da Prefeitura para esse serviço foi desmobilizada ou se a empresa contratada presta serviço de forma complementar ou em substituição aos serviços realizados pela equipe da Prefeitura. Os EPIs disponibilizados para os funcionários da Prefeitura são botas, luvas, uniformes, bonés e máscaras.

De acordo com a Secretaria de Obras (setor de limpeza urbana), os resíduos de capina e roçada são encaminhados para a Central de Resíduos Vale do Aço. Em 2021, conforme dados apresentados pela empresa Vital Engenharia Ambiental, foram recebidas 285,50 toneladas de resíduos de poda de árvores e poda de grama.

5.5. Poda e Corte de Árvores

A empresa terceirizada TRATART foi contratada no ano de 2021 para prestação de serviços de capina, roçada, limpeza de córregos, podas e supressões em logradouros públicos. A demanda da população é apresentada ao Departamento de Meio Ambiente, que efetua regularmente o levantamento das necessidades e emite a ordem de serviço à TRATART.

Podas debaixo da rede de alta tensão são de responsabilidade da CEMIG. É de responsabilidade do morador efetuar a poda em sua propriedade quando necessária.

A Prefeitura realizou o processo de compra direta, nº PRC00133/20, com o Sr. Ailton Lima Alves, cujo objeto era aquisição de serviços de pessoa física para poda e corte de vegetação para atender às necessidades da Secretaria. No entanto, a Secretaria não soube informar o período de realização dos serviços. A relação dos produtos da requisição está apresentada na Tabela 25.

Tabela 25: Despesas dos serviços de capina, roçada, limpeza de córregos, corte e poda de árvores em 2020 e 2021

Descrição	Quantidade	Preço Unitário	Valor Total
Corte e poda de árvore de médio porte	15	R\$ 650,00	R\$ 9.750,00
Corte e poda de árvore de grande porte	4	R\$1.000,00	R\$ 4.000,00
Serviços de capina, roçada, limpeza de córregos, podas e supressões em logradouros públicos *	4	-	R\$ 655.148,41
TOTAL			R\$ 668.898,41

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020 e 2021 (* Foram feitos 4 empenhos em 2021)

5.6. Outros Serviços de Limpeza Pública

Os serviços especiais como limpeza de eventos públicos são realizados pelas mesmas equipes da varrição. Quando há alguma festividade, os servidores realizam a varrição e acondicionam os resíduos em sacos plásticos, que posteriormente são recolhidos pelos veículos da coleta convencional.

5.7. Taxa de Incremento dos Serviços de Limpeza Pública

O município deverá desenvolver ações para que o sistema de limpeza pública atenda ao máximo a população de Santana do Paraíso, tendo como objetivo a universalização dos serviços de limpeza pública. A universalização dos serviços de limpeza pública deve abranger as populações localizadas nas áreas urbanas, de difícil acesso, rurais e isoladas, e o atendimento a elas deve ser estruturado tecnicamente com a definição de roteiros, frequências e veículos e equipamentos apropriados para situação atual.

A qualidade dos serviços públicos ofertados pela administração municipal deve ser eficiente a ponto de atender as demandas atuais e futuras. Neste sentido deve-se buscar a melhoria contínua na estrutura de gestão de ordem técnica e operacional visando à padronização e à regularidade dos serviços a serem prestados.

O detalhamento das ações e os prazos estabelecidos serão apresentados no Produto 2 – Prognóstico, Objetivos e Metas.

5.8. Plano de Coleta Seletiva

A coleta seletiva e a inclusão socioproductiva dos catadores de materiais recicláveis são instrumentos previstos na Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, marco legal que estabelece diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos no Brasil, da mesma forma que em Minas Gerais foi instituída a Política Estadual de Resíduos Sólidos, por meio da Lei Nº 18.031/2009, que também já previa tais instrumentos.

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é crescente no Brasil, estimando-se que cada habitante da região Sudeste produza, em média, 0,88 kg/dia de resíduos. Isso demonstra a necessidade de mudança de costumes e atitudes da população com relação ao consumo e ao desperdício, sendo este, um dos maiores desafios na gestão de RSU (Brasil, 2009c *apud*. Campos, 2012).

Diante dessa necessidade, considera-se a correta segregação e a coleta seletiva as melhores alternativas para alcançar essa mudança de hábitos. No entanto, é necessário que haja um engajamento conjunto entre o poder público, a sociedade civil e a iniciativa privada no desenvolvimento de estratégias para que o retorno dos recicláveis à cadeia produtiva seja eficiente, gerando emprego, renda e ganhos ambientais.

A coleta seletiva é definida por Lima (2006), como um recolhimento diferenciado de materiais recicláveis - separados previamente nas fontes geradoras - por catadores, sucateiros, entidades, prefeituras, entre outros, geralmente em horários predeterminados, podendo ou não ser alternado com a coleta convencional. Ainda de acordo com Lima (2006), a coleta seletiva deve fundamentar-se no tripé: tecnologia

(para efetuar a coleta, separação e reciclagem), informação (para motivar o público alvo) e mercado (para absorção do material recuperado).

De acordo com pesquisa realizada pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE (2019), os materiais recicláveis correspondem a uma média de 31,9% dos RSU, compostos principalmente por embalagens de diferentes gêneros como papelão, plásticos, alumínio, vidros entre outros, que quando destinados inadequadamente podem causar impactos ambientais.

A segregação dos materiais oriundos da coleta seletiva ocorre em instalações específicas, geralmente coordenadas por organizações de catadores, que têm como objetivo, principalmente, a obtenção de recicláveis para geração de renda. Para estimular o trabalho desenvolvido por essas organizações criou-se o programa Bolsa Reciclagem, um incentivo financeiro concedido pelo Governo do Estado de Minas Gerais aos catadores de materiais recicláveis organizados em associações ou cooperativas, instituído pela Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011, regulamentada pelo Decreto nº 45.975, de 4 de junho de 2012.

O referido programa busca promover a redução, a reutilização e a reciclagem de materiais que seriam descartados de forma inadequada, contribuindo para a redução dos custos de coleta, transporte e destinação final de RSU e a inclusão socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis. Dados desse programa mostram que os catadores de materiais recicláveis organizados em associações e cooperativas cadastradas e ativas destinam para as indústrias de reciclagem uma média de 35.000 toneladas/ano de recicláveis.

O Programa de Coleta Seletiva deve ser planejado de acordo com as especificidades do município, a interlocução com as demais dimensões presentes na gestão de resíduos sólidos urbanos e a estruturas de coleta, triagem e tratamento existentes.

Em Santana do Paraíso existe um serviço de coleta seletiva, que será descrito no âmbito deste diagnóstico.

Formas de Separação

A implantação da coleta seletiva deve prever a segregação dos materiais na própria fonte geradora, evitando a ocorrência de inconvenientes.

A adoção da melhor forma de separação varia de um município para outro, uma vez que para determinada localidade pode não ser interessante, ou mesmo economicamente viável, a separação de determinados materiais, por exemplo, pela simples inexistência de mercado comprador.

Para a implantação do sistema, os resíduos gerados pelos domicílios podem ser separados de três formas, conforme apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 - Formas de Separação de RSU

<p>Coleta binária: separação de resíduos secos (recicláveis) e resíduos úmidos (matéria orgânica e rejeitos).</p>	
<p>Coleta tríplice: separação da matéria orgânica, recicláveis e rejeitos.</p>	
<p>Coleta de diversas categorias: separação de plástico, metal, papel e vidro. É, muitas vezes, onerosa, devido à ampliação dos utensílios de coleta, além de exigir maior cooperação da população</p>	

Fonte: FEAM, 2010.

A coleta binária é a opção mais viável quando se inicia o programa, uma vez que os materiais recicláveis são coletados e levados para uma unidade de triagem, onde são separados por tipo, enquanto a matéria orgânica é coletada juntamente com os rejeitos pela coleta convencional e encaminhada para o aterro sanitário. A maior

vantagem desse tipo de coleta é a comodidade para a população, resultando numa maior adesão ao programa de coleta seletiva. A desvantagem é o custo relativamente alto e a eventual concorrência negativa em função da ação de catadores, que percorrem os trechos de coleta antes dos veículos, apossando-se dos materiais de maior valor comercial. Para que esse problema seja contornado, é essencial que o município invista em programas de inclusão socioproductiva dos catadores e, sobretudo, inclua-os no programa de coleta seletiva como principais agentes do processo.

Após a implantação e sucesso do programa de coleta seletiva, deve-se buscar a implantação da coleta tríplice, para possibilitar o aproveitamento da matéria orgânica em processos de compostagem ou outra forma de tratamento, conforme estabelecido na PNRS e nas metas deste PGIRS.

Formas de execução da coleta seletiva

✓ Coleta porta-a-porta

A coleta porta-a-porta consiste na coleta dos materiais recicláveis domiciliares, de forma semelhante à coleta convencional, com frequências e horários determinados previamente, utilizando veículos específicos para a finalidade.

Devem ser priorizados os veículos não compactadores, facilitando a triagem dos materiais não misturados durante a coleta. Dado o reduzido peso específico dos materiais recicláveis esses veículos devem ser, preferencialmente, do tipo caminhões baú ou que tenham carroceria adaptada com as laterais elevadas para ampliar sua capacidade volumétrica e impedir o espalhamento da carga durante o deslocamento.

Em relação à equipe de profissionais para a execução da coleta seletiva, deve-se disponibilizar um motorista e dois coletores, dos quais um permanece sobre a carroceria, ajustando os resíduos para melhor aproveitamento da capacidade do

veículo, e o outro executa a coleta propriamente dita. Essa equipe refere-se à quantidade mínima de funcionários necessária à implantação da coleta em caráter experimental. Posteriormente, este número deverá variar em função das especificidades locais (percentual de atendimento, relevo, distância percorrida, quantidade de resíduos coletados, entre outras).

✓ Coleta nos locais de entrega voluntária

A utilização de locais de entrega voluntária implica em uma maior participação da população. Os veículos de coleta não se deslocam de domicílio em domicílio. A própria população, suficientemente motivada por um programa de educação ambiental, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para coleta posterior.

A constituição desses locais pode ser realizada de acordo com os recursos disponíveis, utilizando-se conjuntos de recipientes plásticos ou metálicos, como latões de 200 litros e contêineres, ou de alvenaria, onde os materiais são depositados. Esses recipientes, que devem atender às exigências de capacidade e função, são identificados por cores, seguindo as normas internacionais, e devem ser protegidos das chuvas e demais intempéries por uma pequena cobertura.

Uma boa opção tem sido a utilização de recipientes construídos com telas metálicas que possibilitam a visualização de seu conteúdo. Esse tipo de recipiente facilita à população o relacionamento dos contêineres com seu conteúdo, além de inibir a deposição equivocada dos resíduos.

Recomenda-se a instalação dessas estruturas em lugares protegidos, de fácil acesso e visualização, frequentados por grande número de pessoas, como postos de gasolina, escolas, hospitais, supermercados, terminais de transporte coletivo, conjuntos habitacionais, entre outros.

Esse método apresenta como vantagem a economia de recursos disponibilizados na coleta e na prévia separação dos materiais. Como desvantagem, há a possibilidade de depredação das instalações por vandalismo e necessidade de empenho da população em conduzir seus materiais recicláveis até os pontos predeterminados, podendo resultar em um percentual de participação menor que o da coleta porta-a-porta.

✓ Coleta Seletiva em parceria com os catadores

A Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta em seus Princípios e Fundamentos a integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam a gestão de resíduos sólidos, como forma de garantir a inclusão socioprodutiva desta categoria de trabalhadores.

Dessa forma, uma alternativa que deve ser estudada é a parceria com os catadores de materiais recicláveis existentes no município, uma vez que os sistemas convencionais de coleta seletiva, fundamentados exclusivamente na utilização das estruturas municipais, são normalmente caros.

As possibilidades dessa parceria são múltiplas, podendo a responsabilidade da administração municipal resumir-se à cessão de terreno com galpão e equipamentos mínimos, como prensas, empilhadeiras e balanças, que possibilitem a separação e o enfardamento dos materiais, além do cadastramento e a organização dos catadores, preferencialmente na forma de cooperativa, ou associação. Pode-se avaliar também outra forma de parceria, em que a prefeitura realize a coleta e encaminhe os materiais recicláveis coletados ao galpão de reciclagem. Cabe ressaltar que em Santana do Paraíso já ocorre essa parceria, estando, portanto, de acordo com os preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

As atividades de coleta, triagem e venda dos materiais ficam a cargo da associação de catadores. Nesse sistema, os catadores devem ser considerados agentes

participativos do projeto, podendo atuar como multiplicadores comprometidos com a causa ambientalista, e não simples catadores de lixo.

As principais vantagens da existência de cooperativas ou associações de catadores estão relacionadas à geração de emprego e renda; ao reconhecimento social da atividade promovida pelos catadores, que muitas vezes são marginalizados pela sociedade e pelas próprias prefeituras; a organização do trabalho dos catadores nas ruas e a promoção da autoestima e da cidadania.

É importante ressaltar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que “terão prioridade no acesso aos recursos da União os estados e municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda”. As normativas possuem a importância de integrar e articular questões voltadas à proteção ambiental e inclusão social dos catadores de materiais recicláveis.

Diretrizes para a escolha dos locais iniciais de implantação

Considerando a complexidade do sistema de coleta seletiva, recomenda-se que sua implantação ocorra paulatinamente, em etapas, priorizando os locais e bairros do município que atendam ao maior número de critérios, a seguir:

- ✓ Bairros ou comunidades onde a população possua maior nível de conscientização;
- ✓ Presença de escolas onde já se desenvolvam ações de educação ambiental;
- ✓ Colaboração de associações de moradores, lideranças comunitárias, empresas, indústrias, entidades de classe e ONGs;
- ✓ Facilidade logística (acessos, centralidade, etc.);
- ✓ Possibilidade de delimitação da área piloto, permitindo o monitoramento e a avaliação das ações implementadas;

- ✓ Compatibilização entre o tamanho das áreas onde o projeto piloto está sendo desenvolvido e os recursos disponíveis pela prefeitura para este fim;
- ✓ Compatibilidade com os serviços de coleta convencional realizados pela prefeitura;
- ✓ Configuração da rede viária, visando ao planejamento dos roteiros de coleta.

Após a implantação do projeto piloto, deve-se realizar o planejamento e escolha de novas áreas para ampliação do projeto, após o completo ajustamento das rotinas, da equipe de trabalho e dos equipamentos empregados nas áreas piloto. Observados os recursos disponíveis, a prefeitura deverá priorizar novas áreas a serem beneficiadas pela coleta seletiva de modo a abranger paulatinamente todo o município.

- ✓ Setores de coleta seletiva

Os setores envolvidos na coleta seletiva devem seguir o mesmo padrão da coleta convencional realizada para os resíduos domésticos, porém, em dias não coincidentes, de forma a facilitar a compreensão e melhorar a participação da população. Outra medida importante a ser implantada é a coleta seletiva nas comunidades rurais, por meio da inserção de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).

- ✓ Frequência e horário de coleta

Apesar da flexibilidade no planejamento da frequência de coleta, o município deve considerar a composição do resíduo reciclável produzido pela população e a localização da unidade de triagem para definir as melhores estratégias para realização da coleta.

A periodicidade da coleta seletiva pode ser semanal, haja vista que os resíduos recicláveis não apresentam inconvenientes sanitários, quando bem acondicionados, podendo permanecer no interior das residências por maior tempo. Contudo, dada a

quantidade de variáveis envolvidas no planejamento da coleta seletiva, torna-se impraticável prever o comportamento do sistema, recomendando-se iniciar a coleta seletiva considerando a frequência da coleta convencional de resíduos. Nos casos em que a coleta de resíduos é diária, pode-se determinar que os recicláveis sejam coletados três vezes por semana. Nos casos em que a coleta domiciliar ocorre três vezes por semana, a coleta seletiva pode ocorrer duas vezes na semana.

É de fundamental importância que os roteiros e horários de coleta (convencional e seletiva) sejam divulgados previamente para a população, sendo rigorosamente cumpridos, para não comprometer a credibilidade do programa.

Planejamento e Acompanhamento do Programa

É importante que a prefeitura destaque uma equipe específica, dedicada a planejar e acompanhar o programa de coleta seletiva. Essa equipe deve ser coordenada por um profissional, que tenha como competências o monitoramento e a avaliação do sistema implantado; avaliação da viabilidade de expansão da coleta para outras áreas; busca constante por novos mercados compradores de recicláveis; controle financeiro das receitas e despesas envolvidas neste sistema de coleta; e dimensionamento da equipe de trabalho, entre outras competências.

5.8.1. Metas Existentes no PMSB em Vigor

A partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos o cenário do manejo dos resíduos sólidos municipais deverá se adequar através de planejamento específico que vise aumentar os índices de reciclagem atuais, objetivando o atendimento das metas nacionais que preveem a diminuição da quantidade de resíduos sólidos encaminhados para aterro sanitário, tanto dos resíduos secos quanto dos orgânicos.

Os cenários hoje estão estabelecidos através do Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares (versão preliminar de setembro de 2020). O Planares não se confunde com

a Lei, visto que representa a estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da Política. O Plano tem início com o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no país, seguido de uma proposição de cenários, no qual são contempladas tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas. E, com base nas premissas consideradas em tais capítulos iniciais, são propostas as metas, diretrizes, projetos, programas e ações voltadas à consecução dos objetivos da Lei para um horizonte de 20 anos.

O Quadro 15 a seguir apresenta os percentuais indicados no Planares ao longo dos anos, até 2040.

Quadro 15: Metas do Planares

Região	Ano					
	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Meta de Reciclagem da Fração Seca dos RSU						
Sudeste	1,9%	6,6%	11,4%	16,2%	21%	25,8%
Brasil	2,2%	5,7%	9,2%	12,8%	16,4%	20%
Percentual da População Total com Acesso à Coleta Seletiva de Resíduos Secos						
Sudeste	42,3%	51,8%	61,4%	70,9%	80,5%	90%
Brasil	37,8%	41,9%	49,6%	57,2%	64,9%	72,6%
Meta de Aumentar a Reciclagem da Fração Orgânica dos RSU						
Sudeste	0%	3,6%	7,2%	10,8%	14,4%	18,1%
Brasil	0%	2,7%	5,4%	8,1%	10,8%	13,5%

Fonte: Planares, 2020.

Para que se consiga atingir estas metas muitas ações devem ser realizadas, demandando estudos específicos e tempo de implantação. Como uma dessas ações, podemos citar o próprio planejamento da coleta seletiva, por meio do Plano de Coleta Seletiva.

Em Santana do Paraíso os cenários estão estabelecidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, instituído pela Lei Municipal nº 868/2017.

O PMSB apresenta como principais metas relacionadas à reciclagem no município, as constantes no Quadro 16.

Quadro 16: Metas existentes voltadas à reciclagem em Santana do Paraíso

PMSB – Santana do Paraíso		
Metas	Prazo	Situação
Edificar Galpão de Triagem e Compostagem com recursos do governo estadual ou federal.	Até 2018	Concluída
A coleta seletiva deverá atingir, de forma gradativa, 100% do município até 2034 (Para o ano de 2020 a meta é de 45%).	Até 2018	Concluída
Implantar o Programa de Valorização Lixo e Cidadania a fim de estruturar uma Associação de Catadores tornando-a atrativa aos catadores e seus familiares como espaço de trabalho, lazer, cultura e inclusão social.	Até 2018	Concluída
Estruturar o programa de gerenciamento da coleta seletiva conforme as diretrizes estabelecidas no plano de qualificação do Centro Mineiro de Referências em Resíduos – CMRR.	Até 2018	Em andamento
Criar a infraestrutura Municipal de Ecopontos, concluir a construção do Galpão de Triagem da Coleta Seletiva, projetar e obter financiamento para a Unidade de Compostagem na área urbana e projetar e obter financiamento para a Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.	Até 2018	Parcialmente concluída
Buscar recursos para implantação do projeto de compostagem dos resíduos úmidos domiciliares.	Até 2018	Não concluída
Orientar e incentivar a compostagem dos resíduos úmidos da área rural.	Até 2018	Não concluída
Incentivar a compostagem domiciliar urbana.	Até 2018	Não concluída
Aperfeiçoar a limpeza pública no processo de podas e capinas para uma segregação adequada para inclusão dos resíduos verdes na compostagem.	Até 2018	Não concluída
Operacionalizar a compostagem de 30% dos resíduos úmidos dos domicílios urbanos.	Até 2018	Não concluída
Orientar e implantar práticas de compostagem em 40% dos domicílios rurais.	Até 2018	Não concluída
Promover a autonomia e sustentabilidade da cooperativa dos agentes recicladores.	Até 2022	Em andamento
Adquirir novos equipamentos e tecnologias para a triagem e reciclagem de resíduos.	Até 2022	Concluída
Atingir a marca de 50% de compostagem dos resíduos úmidos urbanos.	Até 2022	Em andamento
Atingir 75% dos domicílios rurais com práticas de compostagem.	Até 2022	Em andamento
Implantar um sistema integrado de compostagem para os resíduos domiciliares orgânicos dos grandes geradores da área urbana.	Até 2022	Em andamento
Promover convênios e parcerias para manutenção, gerenciamento, monitoramento e distribuição do produto da compostagem.	Até 2022	Em andamento
Promover programas e projetos com os grandes geradores de resíduos orgânicos na segregação e destinação adequada para a compostagem.	Até 2022	Em andamento
Implantação de um pátio com equipamentos para triagem, revolvimento, peneiramento e distribuição dos compostos com uma equipe efetiva e permanente de operadores e monitores de	Até 2022	Em andamento

processo.		
Adquirir novas tecnologias e equipamentos capazes de segregar resíduos que atualmente são dispostos como rejeitos.	Até 2034	Em andamento
Fomentar a indústria de reciclagem e remanufatura de alta produção no município e/ou região.	Até 2034	Em andamento
Estabelecer novo mercado de matéria prima de subprodutos dos resíduos sólidos.	Até 2034	Em andamento
Atingir a marca de 80% de compostagem dos resíduos úmidos urbanos.	Até 2034	Em andamento
Atingir 100% dos domicílios rurais com práticas de compostagem.	Até 2034	Em andamento
Programar a coleta containerizada domiciliar de resíduos orgânicos nos condomínios horizontais e verticais.	Até 2034	Em andamento

Fonte: SAMENCO, 2014.

Importante destacar que as metas relacionadas acima fazem parte do PMSB, que apresenta uma metodologia própria de acompanhamento, sendo apresentadas neste diagnóstico cumprindo exatamente a função de levantamento das informações existentes no município.

Desde 2014 estão sendo realizadas ações no município de Santana do Paraíso para atendimento às metas, através de parcerias e fortalecimento da coleta seletiva.

5.8.2. Detalhamento do Projeto de Implantação da Coleta Seletiva em Santana do Paraíso

A empresa Yacamim Sustentabilidade desenvolveu, em consonância com a Plataforma Semente, o projeto de coleta seletiva em Santana do Paraíso. A execução do projeto teve início em abril de 2018 com a celebração de um Termo de Compromisso firmado entre Ministério Público de Estado de Minas Gerais, com interveniência do Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais – CeMAIS, a empresa Yacamim Sustentabilidade e a Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso. O objetivo deste Termo de Compromisso foi estabelecer condições específicas para execução, avaliação e prestação de contas do projeto, que foi financiado por medida compensatória ambiental, acordada em um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC.

No segundo semestre de 2018, após a primeira reunião de planejamento junto a equipe da Plataforma Semente, concluiu-se que o projeto estava apto para iniciar e aconteceu uma reunião com a Prefeita Municipal de Santana do Paraíso, Sra. Luzia Teixeira de Melo. Durante a reunião, discutiu-se a necessidade da formação de uma Equipe Executiva composta por servidores da Prefeitura, para dedicarem-se às ações correlatas ao Projeto. Em 14 de janeiro de 2019 a Portaria Municipal 1110, nomeou 2 (dois) servidores, com suplentes, para acompanhamento da execução do projeto coleta seletiva com inclusão produtiva dos catadores, além de outras providências.

Sendo assim, os representantes da empresa Yacamim se reuniram com todas as secretarias relacionadas às atividades previstas no Projeto, visando o envolvimento dos diversos segmentos municipais. A reunião (Figura 83) teve por objetivo apresentar a metodologia a ser desenvolvida, conhecer os recursos existentes, sanar as possíveis dúvidas sobre o tema e, finalmente, definir a equipe de apoio técnico para implantação da coleta seletiva.

Figura 83: Reunião com Prefeita e representantes das secretarias municipais



Fonte: Yacamim Sustentabilidade, 2020.

Com a formação da equipe de apoio, iniciou-se a execução da metodologia adotada que foi dividida em cinco fases: I - Identificação e diagnóstico do sistema de limpeza urbana; II - Identificação e diagnóstico dos catadores e do público assistido por programas sociais; III – Mobilização e sensibilização dos atores locais; IV - Planejamento e V – Execução.

Cabe destacar que todas as informações apresentadas a seguir foram extraídas de documentos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, bem como do sítio eletrônico da Plataforma Semente. Não foi apresentado o “plano de programa de coleta seletiva”, elaborado inicialmente pela empresa Yacamim Sustentabilidade.

5.8.3. Identificação e Diagnóstico

A fase de identificação e diagnóstico é de grande importância no desenvolvimento do Programa de Coleta Seletiva, pois representa o ponto de partida, realizando-se uma análise minuciosa que possibilita a identificação das características do município, suas potencialidades e dificuldades para a implantação da coleta seletiva. Além disso, o diagnóstico é um instrumento indispensável na gestão dos RSU, sendo determinante para as fases seguintes, para a tomada de decisão e para o sucesso do Projeto.

De acordo com o Relatório de Atividades de Implantação da Coleta Seletiva, foram realizadas reuniões separadamente com as Secretarias Municipais de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente, Assistência Social, Saúde e Educação. O conteúdo das reuniões não foi detalhado no referido relatório, no entanto, acredita-se que seja para o levantamento de dados relativos ao sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos (Fase I), bem como as informações existentes sobre as condições de atuação dos catadores de materiais recicláveis e do público assistido por programas sociais (Fase II), visando à fundação da Associação de Catadores de Recicláveis de Santana do Paraíso (ACASP).

Cabe destacar que não foram apresentados o cronograma de execução das ações de implantação da coleta seletiva, os métodos adotados para o levantamento de dados, planilhas de indicadores de coleta, tampouco venda ou percentual de atendimento inicial e atual da rota, prejudicando a elaboração de análise crítica e detalhada pautada sobre indicadores.

A análise para essa elaboração de diagnóstico foi pautada na documentação disponibilizada pela Prefeitura de Santana do Paraíso e algumas planilhas disponibilizadas pela presidente da associação, sem muitas informações e sem organização administrativa. As demais informações foram obtidas em campo em visita técnica de 5 dias corridos, onde foram acompanhados diariamente a rota, coleta, triagem, prensagem e acondicionamento temporário do material reciclável. Nos dias de coleta, a rota foi georreferenciada para apresentar com clareza o diagnóstico do atendimento real da coleta seletiva.

5.8.4. Proposta Selecionada e Definição da Rota da Coleta Seletiva

Diante das informações obtidas na fase de diagnóstico, foi possível selecionar a proposta de implantação do programa no município de Santana do Paraíso. Dessa forma, o modelo adotado para coleta seletiva foi o binário, realizando-se a separação de resíduos secos (recicláveis) e resíduos úmidos (matéria orgânica e rejeito). As Figuras 84 a 87 ilustram o serviço de coleta seletiva no município.

Figura 84: Região II - Associados realizando a coleta seletiva no Jardim Vitória



Figura 85: Região II - Moradora entregando os recicláveis ao catador no Jardim Vitória



Fonte: VERSAURB, 2020.

Figura 86: Associados realizando coleta seletiva**Figura 87: Associados realizando coleta seletiva**

Fonte: VERSAURB, 2020.

A roteirização do caminhão foi definida levando em consideração a rota da coleta convencional, a localização do Centro de Reciclagem e a infraestrutura disponível (número de caminhões). De posse dessas informações, optou-se por iniciar a coleta seletiva nos bairros apresentados no Quadro 17, em dias distintos da coleta convencional.

Quadro 17: Rota da coleta seletiva e convencional em Santana do Paraíso.

Dia	Localidade
Segunda-feira	Industrial
Terça-feira	Cidade Nova
Quarta-feira	Distrito Industrial e Parque Caravelas
Quinta-feira	Jardim Vitória, Bom Pastor e Cidade Verde
Sexta-feira	Centro, Residencial Paraíso, Veraneio, São José, Josefino Anício, Vale do Paraíso e São Francisco

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020.

A rota de coleta seletiva descrita acima é cumprida sistematicamente pela equipe, que atualmente é composta por 1 motorista e 2 coletores. No acompanhamento da rota,

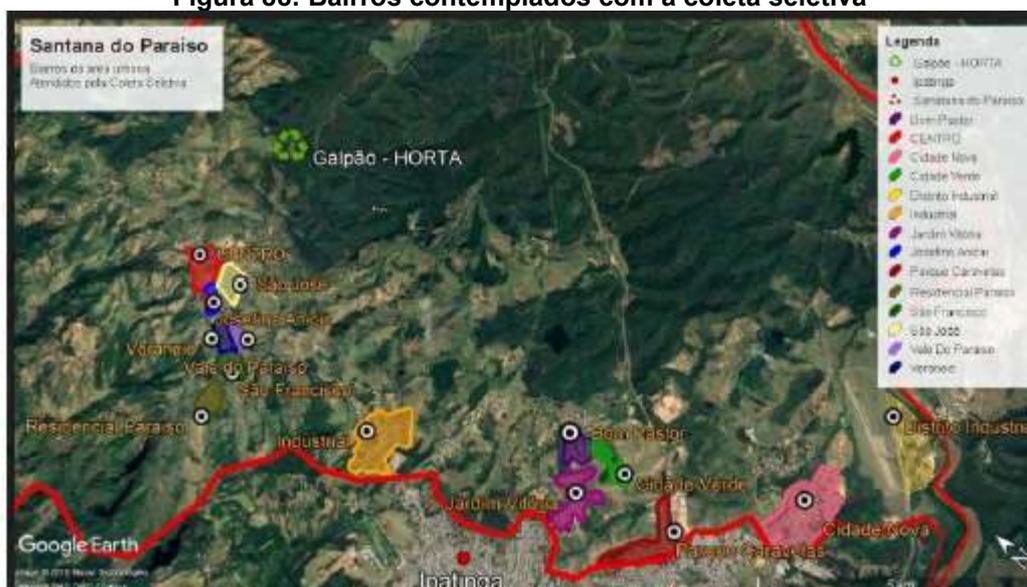
foi possível identificar que além dos bairros descritos acima e divulgados na comunicação oficial da Prefeitura, a equipe de coleta percorre outros bairros, que geralmente estão no caminho ou são adjacentes aos bairros previstos.

Conforme declarado pela equipe, o fato de catadores não associados passarem antes do caminhão, faz com que o resultado final da rota nem sempre seja satisfatório. Também por esse motivo, algumas ruas de bairros adjacentes aos programados são contemplados com a coleta.

No percurso desta rota pré-estabelecida foi possível verificar que por motivos de acessibilidade, algumas ruas do trajeto não são atendidas. Em alguns casos, os coletores vão até as ruas que o caminhão não acessa e recolhem o material, entretanto devido a isto nem todas as ruas dos bairros tem atendimento.

A Figura 88 apresenta os bairros contemplados inicialmente para atendimento pela coleta seletiva bem como a localização do Centro de Reciclagem.

Figura 88: Bairros contemplados com a coleta seletiva

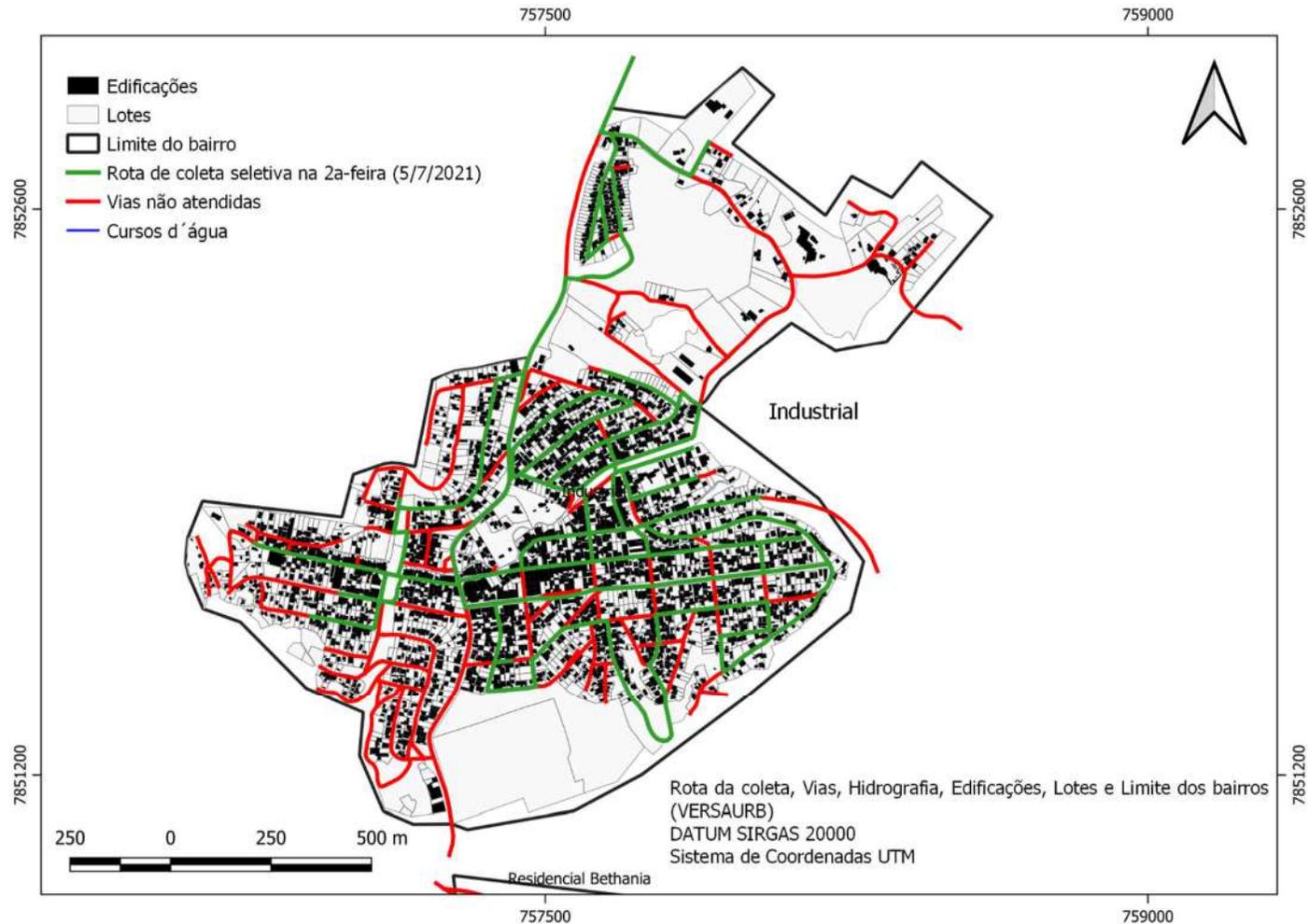


Fonte: Yacamim Sustentabilidade, 2020.

Ressalta-se que o projeto fez previsão de atendimento de 100% da área urbana, no entanto, a expansão irá acontecer de forma gradual, conforme adesão da população.

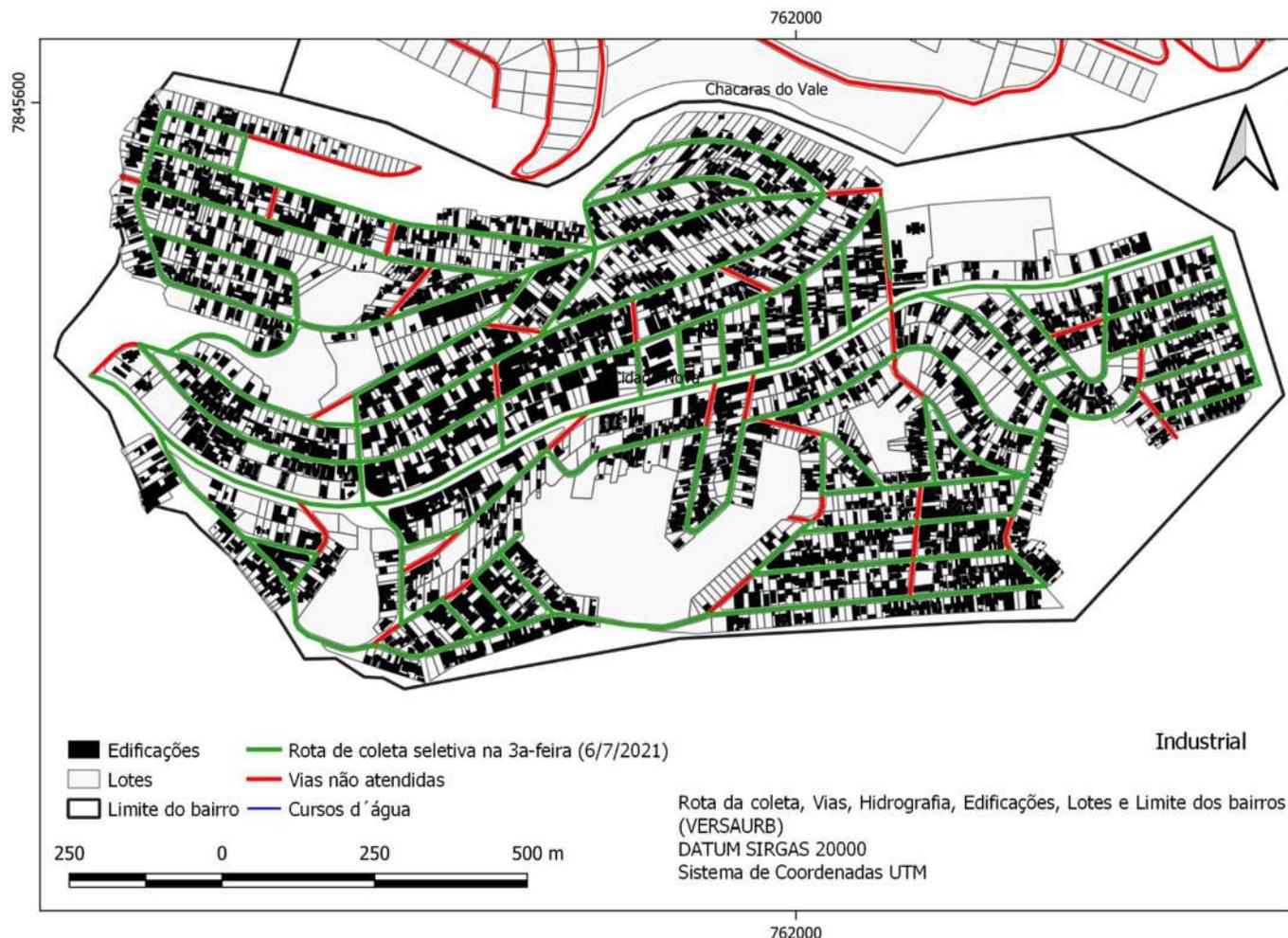
Como resultado do diagnóstico detalhado da rota da coleta seletiva que está sendo executada, as seguintes figuras permitem uma avaliação de todo o território com cobertura do serviço, com destaque para as vias atendidas e as vias não atendidas pela coleta seletiva durante a semana.

Figura 89: Rota executada da coleta seletiva na segunda-feira



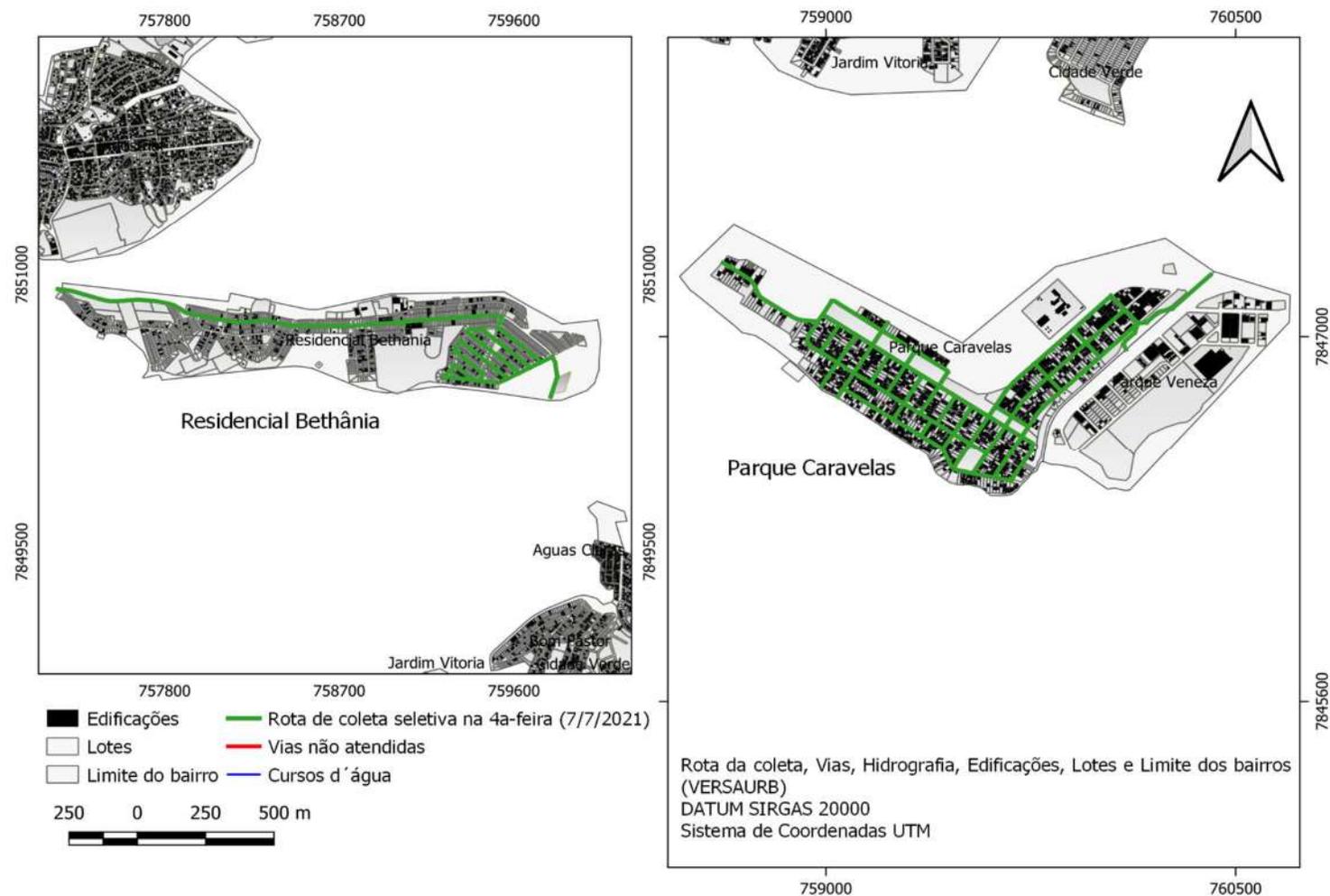
Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 90: Rota executada da coleta seletiva na terça-feira



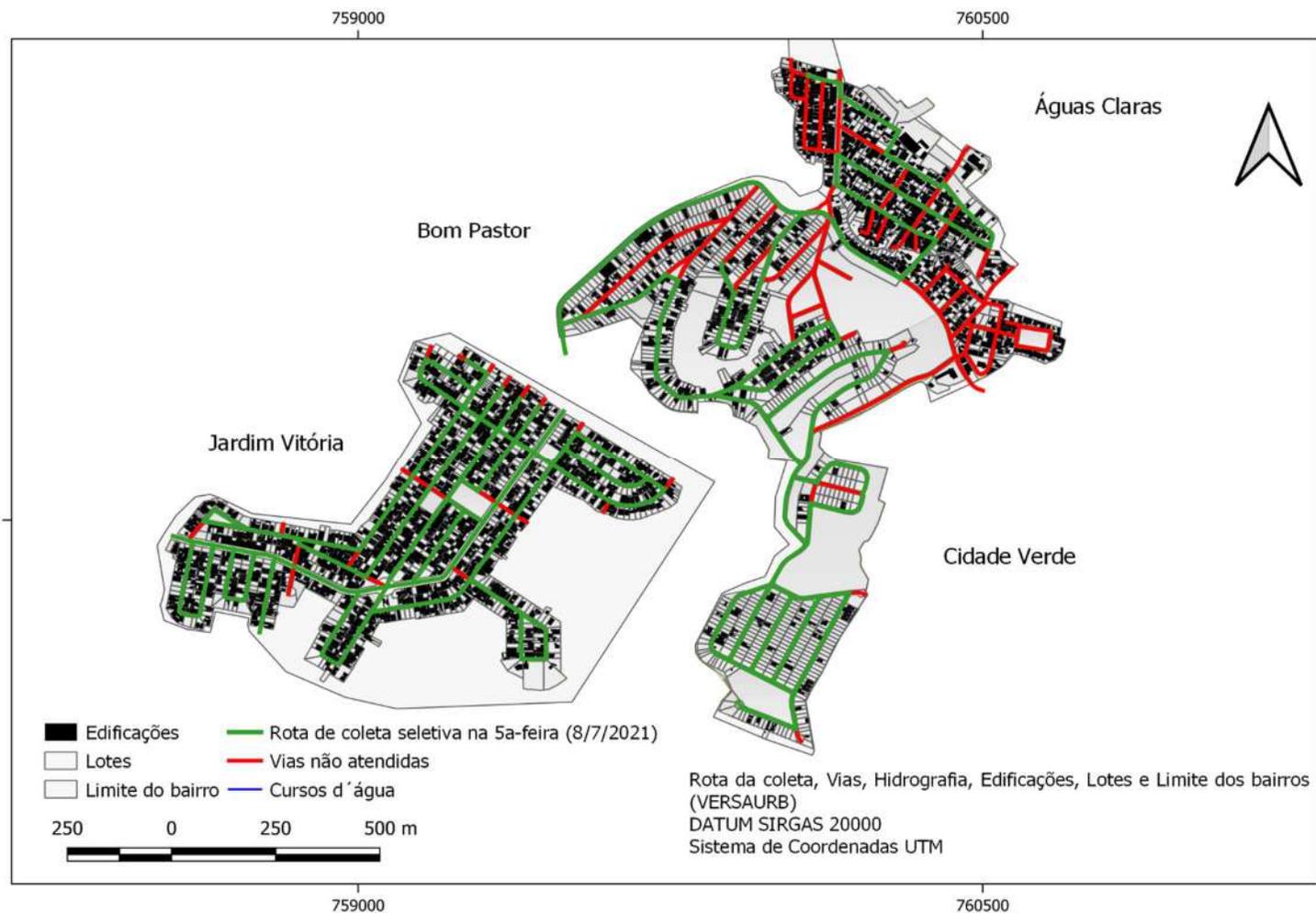
Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 91: Rota executada da coleta seletiva na quarta-feira



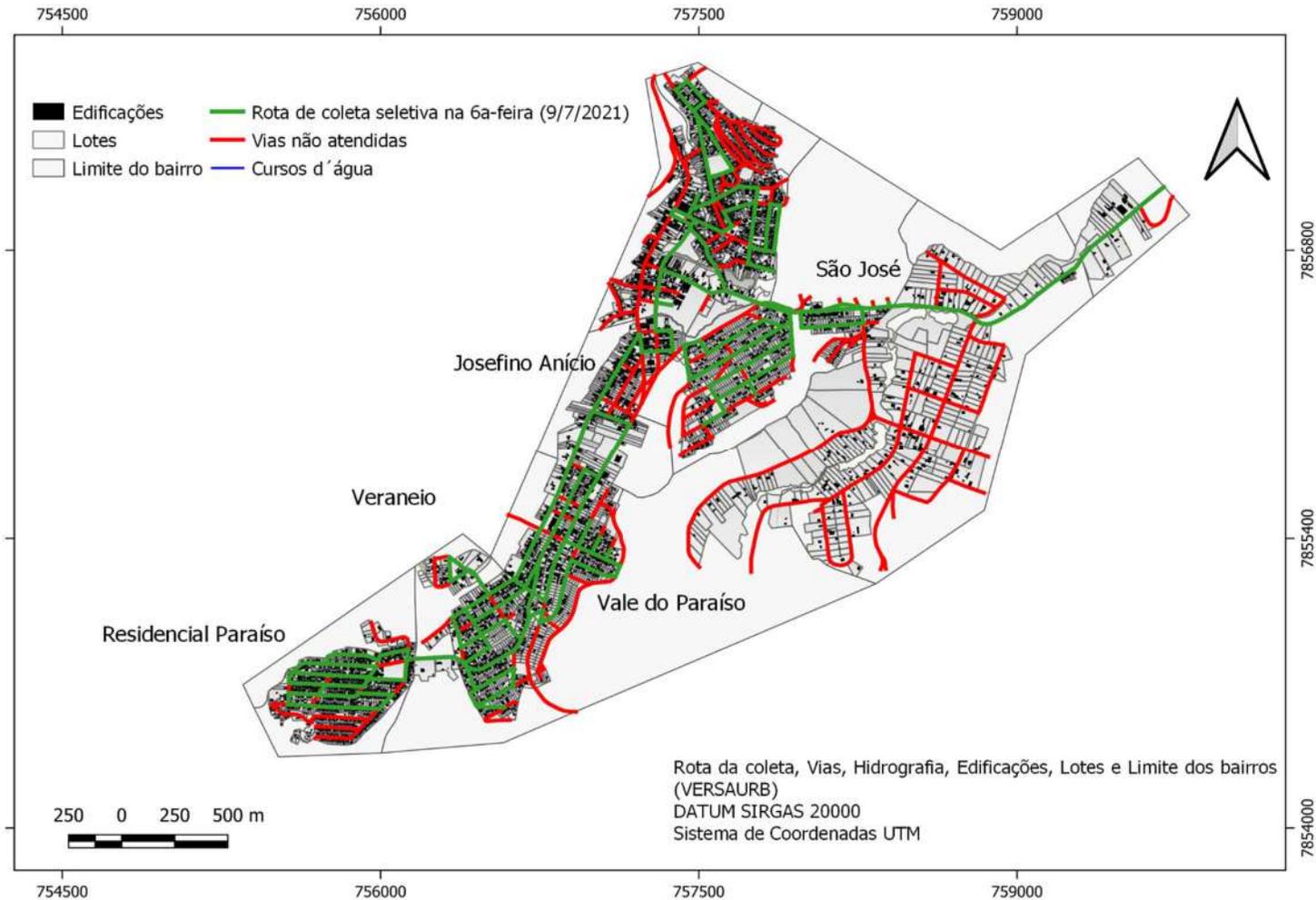
Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 92: Rota executada da coleta seletiva na quinta-feira



Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 93: Rota executada da coleta seletiva na sexta-feira



Fonte: VERSAURB, 2021.

Comparando-se a rota efetivamente executada e a divulgação oficial da Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, verifica-se que os bairros Chácara Paraíso, Residencial Bethânia, Águas Claras e Alto Santana não constam do material de divulgação.

A coleta nesses bairros adjacentes, ou que fazem parte do caminho a ser percorrido pela equipe até a chegada na rota já estabelecida, viabiliza a quantidade de resíduo reciclável da coleta diária, tendo em vista que na maioria das vezes os catadores independentes passam antes da coleta do caminhão. Isso significa dizer que caso a coleta seja realizada apenas nos locais pré-definidos e divulgados pela PMSP, provavelmente a quantidade de material coletado seria bem menor.

Ressalta-se que o projeto prevê atendimento de 100% da área urbana, no entanto, a expansão deverá acontecer de forma gradual, conforme adesão da população. Por este motivo, observou-se que nestes bairros onde a rota não é divulgada oficialmente já é possível identificar que os moradores estão iniciando a tomada de consciência sobre a frequência e horário aproximado da coleta.

Figura 94: Associados realizando coleta seletiva



Figura 95: Associados realizando coleta seletiva



Fonte: VERSAURB, 2020.

Ainda na fase inicial, a Vital Engenharia Ambiental entrou como parceira no Projeto da Coleta Seletiva. A empresa apoiava o projeto disponibilizando caminhão e motorista três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira), no período da

manhã. Segundo informações, esse apoio permaneceu até a finalização do processo licitatório para aquisição de caminhão de uso exclusivo da coleta seletiva. Nos outros dias da semana (terça e quinta-feira), anterior à aquisição do caminhão da coleta, a administração municipal realizava o subsídio do pagamento do caminhão com motorista por meio de contrato com a Cooperativa de Transportes e Prestações de Serviços Santana - COOPSAN. Os coletores de materiais recicláveis são, desde o início, os próprios integrantes da Associação de Catadores de Recicláveis de Santana do Paraíso – ACASP.

A coleta seletiva, no início das suas atividades, era realizada por meio de um caminhão do tipo baú adaptado (COOPSAN) e um caminhão do tipo basculante (Vital Engenharia Ambiental), conforme apresentado nas Figuras 96 a 99. Após aquisição de caminhão exclusivo para este fim, com recursos provenientes do programa de coleta e tratamento de esgotos e destinação de resíduos sólidos (PG31/FUNDAÇÃO RENOVA), a coleta passou a ser realizada utilizando somente este veículo para atender a coleta seletiva e com gaiola adaptada para atividade. Esse caminhão é demonstrado nas figuras 98 e 99.

Figura 96: Região II - Caminhão da coleta seletiva da COOPSAN no Jardim Vitória



Figura 97: Caminhão da Vital Engenharia Ambiental



Fonte: VERSAURB, 2020.

Figura 98: Associados realizando coleta seletiva**Figura 99: Associados realizando coleta seletiva**

Fonte: VERSAURB, 2020.

5.8.5. Implementação da Estrutura Física, Adequação e Aquisição dos Equipamentos

Esta ação engloba todas as atividades relacionadas à aquisição de equipamentos, bem como reformas e construção de estruturas necessárias ao funcionamento do serviço de coleta seletiva.

Após definido o modelo de coleta, a equipe de apoio constituída por servidores da Prefeitura, passou a negociar sobre o local de funcionamento do Centro de Reciclagem, tendo em vista que no Termo de Compromisso, uma das responsabilidades da Administração Municipal era disponibilizar a infraestrutura necessária para o desenvolvimento do projeto de coleta seletiva, incluindo local adequado à realização das atividades da organização de catadores, bem como caminhão para a realização da coleta dos recicláveis.

O local escolhido para instalação do galpão corresponde a uma área da CENIBRA que já possuía uma estrutura mínima para a operação de um centro de reciclagem. A prefeitura reformou e ampliou a área, a fim de torná-la apta para o desenvolvimento das atividades de recebimento, triagem, prensagem e armazenamento temporário dos materiais provenientes da coleta seletiva. Um termo de cessão de 10 anos de

utilização do espaço pela ACASP foi lavrado e assinado entre a prefeitura e a CENIBRA.

Por meio do Projeto “Coleta Seletiva Com Inclusão Produtiva de Catadores”, desenvolvido pela empresa Yacamim Sustentabilidade em consonância com a Plataforma Semente do Ministério Público, foram adquiridos para estruturação do trabalho da associação os seguintes materiais:

- Prensa enfardadeira de 25 toneladas;
- Balança de precisão de 1.000 Kg;
- Contêiner Marítimo para uso de Almojarifado;
- Uniformes (blusa, calça e botas de segurança);
- EPIs (luvas);
- Material Gráfico;
- Ventiladores para o galpão;
- Placa do Centro de Triagem;
- Apoio Contábil para a ACASP durante 18 meses;
- Bebedouro Industrial;
- Paleteiras de movimentação de fardos.

Não foi possível obter os dados relacionados aos valores de aquisição desse material inicial.

A estrutura em funcionamento, que abriga a associação, bem como a sua logística de operação foi avaliada detalhadamente por uma semana. A Figura 100, a seguir, apresenta vista aérea da área útil do pátio da associação.

Figura 100: Vista aérea da local de operação da associação de catadores de Santana do Paraíso



Fonte: VERSAURB, 2020.

De acordo com a imagem, é possível identificar o acondicionamento temporário de resíduos já preparados para venda e ainda registrar a falta de cobertura para este local. A inexistência de local coberto para acondicionamento temporário pode acarretar a proliferação de vetores transmissores de doenças, constatando-se uma demanda por local de acondicionamento temporário dos recicláveis já segregados e prensados.

O local é cercado para fins de controle de acesso, com portão, pavimentado com blocos intertravados e uma via de acesso para entrada do caminhão da coleta e um pátio descoberto para recepção inicial do reciclável, também utilizado para segregação do material. Nos fundos, há um galpão de estrutura metálica aberto nas laterais, no qual são segregados os materiais que não podem ficar em local descoberto. Além disso, há um *contêiner* para guardar materiais de escritório e demais objetos, sendo que o local também é dotado de galpão onde é realizada a prensagem do material e armazenamento temporário de parte do resíduo. O local também possui uma estrutura de copa para utilização dos associados.

As Figuras 101 a 106 apresentam parte da estrutura da ACASP. Atualmente, como é demonstrado, a Associação reserva parte dos materiais na lateral do pátio acondicionados em bags, sendo que o material predominante temporariamente armazenado neste local são as garrafas de vidro. É importante ressaltar a necessidade de todo o material ser armazenado temporariamente em local com cobertura para evitar proliferação de vetores.

Além de propiciar a proliferação de insetos vetores de doenças, a ausência de cobertura no pátio faz com que os associados trabalhem em condições comprometedoras à saúde principalmente em épocas de instabilidade de clima e estações com temperaturas elevadas.

A Figura 106 apresenta a fase de separação do material no pátio descoberto, onde os associados trabalham durante todo o dia.

Figura 101: Entrada da ACASP seletiva



Figura 102: Acesso para o caminhão coletor



Figura 103 - Local de armazenamento temporário



Figura 104 - Armazenamento temporário em bags



Figura 105: Material segregado em local sem cobertura



Figura 106: Associados realizando a separação de material



Fonte: VERSAURB, 2020.

5.8.6. Estruturação e Fortalecimento da ACASP

O diagnóstico com os catadores teve como objetivo levantar as suas condições de atuação, as características socioeconômicas, bem como o seu interesse em integrar-se ao sistema formal de coleta seletiva.

Para obtenção de informações qualitativas sobre cada catador, foi aplicado um questionário individual e, diante do cenário encontrado, definiu-se realizar uma aproximação dos catadores que se dedicavam integralmente à reciclagem. A partir daí, foram realizadas diversas visitas às residências desses catadores, para medir o nível de interesse em participar da formação de uma organização, dirimir dúvidas, superar inibições, vencer resistências e agendar a primeira capacitação.

As capacitações foram divididas em sete encontros presenciais, no espaço onde se encontra o Centro de Reciclagem. Os eventos contaram com a presença dos catadores identificados no diagnóstico, um integrante da Prefeitura de Santana do Paraíso e dois representantes da empresa Yacamim, sendo o coordenador do projeto e uma psicóloga.

Como resultado de todos os assuntos abordados ao longo das reuniões de capacitação, foi constituída a Associação de Catadores de Recicláveis de Santana do Paraíso – ACASP, com a realização do processo de formalização e a elaboração do regimento interno.

A ACASP possui regimento interno e realiza reuniões regulares, das quais são elaboradas as respectivas atas e uma Assembleia da associação é realizada a cada 2 anos. O escritório Atual Contabilidade é o responsável pela contabilidade da associação. Não serão apresentadas cópias de documentos particulares da associação no diagnóstico, por não pertencerem ao acervo da prefeitura.

Verificou-se, por fim, que, aparentemente, a ACASP não possui apoio adequado do ponto de vista administrativo-organizacional, prejudicando a questão de registros contábeis bem como a implementação de práticas de processamento do material de forma a aumentar seu valor agregado, aumentando, em consequência, o resultado apurado pelos associados.

5.8.7. Mobilização e Sensibilização

Após se reunir com a Secretaria de Educação para definição de ações de mobilização e sensibilização (Fase III), foram realizadas visitas nas escolas com o intuito de divulgar o projeto da coleta seletiva, tendo em vista que os alunos podem atuar como disseminadores de informações uma vez que compartilham com suas famílias o que foi aprendido na escola, tornando-se assim agentes multiplicadores. De acordo com o Relatório de Atividades de Implantação da Coleta Seletiva, uma das ações realizada nas escolas foi o concurso de criação do Mascote do programa (Figura 107).

Figura 107: Mobilização nas escolas



Fonte: Yacamim Sustentabilidade, 2020.

Os agentes de saúde também foram parceiros estratégicos na Fase III, devido a sua habitual inserção nas residências. Ocorreram capacitações destes profissionais para realização da mobilização junto à comunidade e envolvimento da população usuária para realização da segregação dos resíduos na fonte, ou seja, ainda nos domicílios,

disponibilizando-os para as estruturas/equipamentos de coleta e transporte. As Figuras 108 e 109, ilustram a capacitação dos agentes de saúde.

Figura 108: Capacitação com os agentes de saúde



Figura 109: Entrega dos materiais de divulgação



Fonte: Yacamim Sustentabilidade, 2020.

5.8.8. Evento de Lançamento e Inauguração do Centro de Reciclagem

Após o cumprimento de todas as fases, o lançamento oficial do projeto denominado “Coleta Seletiva com Inclusão Produtiva de Catadores” ocorreu em novembro de 2019, juntamente com a inauguração do Centro de Reciclagem.

Além do evento de lançamento e da inauguração do Centro de Reciclagem, outras estratégias de divulgação foram utilizadas para promover o projeto como a entrega porta a porta de folhetos informativos (Figura 110), criação de *jingle* produzido especificamente para o programa, matérias vinculados ao *Facebook* oficial da prefeitura e vídeo demonstrando a coleta já acontecendo pelas ruas da cidade.

Figura 110: Panfletos informativos sobre a coleta seletiva



Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2019.

5.8.9. Indicadores de Monitoramento

A fim de avaliar o processo da implantação da Coleta Seletiva em Santana do Paraíso, foram propostos os seguintes indicadores:

- Percentual de variação da renda mensal dos associados;
- Volume de material recuperado;
- Aumento dos bairros atendidos.

Ressalta-se que não foram disponibilizadas mais informações sobre o monitoramento dos indicadores apresentados acima, no período de elaboração do diagnóstico. Dessa forma, não foi possível mensurar a eficácia e a eficiência do programa com objetivo de avaliar a melhoria constante da prestação dos serviços.

No entanto, os dados relacionados à contabilidade serão apresentados na consolidação dos produtos do PMGIRS, após obtenção junto à empresa que realiza a contabilidade da associação.

5.8.10. Avaliação do Projeto e Proposição de Fortalecimento

Para avaliação do projeto piloto oriundo do Termo de Compromisso supracitado anteriormente, foram efetuados estudos documentais, principalmente do Relatório de Atividades de Implantação da Coleta Seletiva, elaborado pela empresa Yacamim Sustentabilidade. As informações obtidas foram dessa forma sistematizadas, a fim de se identificar fragilidades e potencialidades presentes, e, quando possível, propor novas alternativas para melhorar a eficiência do programa no município. O Quadro 18 apresenta um resumo das fragilidades identificadas e proposições técnicas relativas à implantação da coleta seletiva de Santana do Paraíso.

A tabela a seguir, elaborada pela VERSAURB, apresenta as fragilidades identificadas na implantação da coleta seletiva em Santana do Paraíso, a partir do diagnóstico feito tanto de material produzido desde abril de 2018, quando foi desenvolvido o projeto de coleta seletiva, em consonância com a Plataforma Semente, quanto pela intensa observação em campo realizada em julho/2020, no âmbito do presente diagnóstico.

Quadro 18: Fragilidades e proposições técnicas relativas à implantação da coleta seletiva

FASE I – IDENTIFICAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA		
Etapa	Fragilidade	Proposição Técnica
Criação de uma equipe executiva para apoio no processo de implantação de coleta seletiva	<ul style="list-style-type: none"> Equipe composta apenas por servidores da prefeitura. 	<ul style="list-style-type: none"> Envolver membros da sociedade civil na composição da equipe de apoio. Exemplo: Líderes comunitários, representantes de associações de bairro, estudantes, dentre outros.
Levantamento de dados sobre o sistema de limpeza urbana	<ul style="list-style-type: none"> Informações não disponibilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação de um questionário contendo todas as informações relativas à geração de resíduos e potencial de comercialização dos recicláveis. Elaboração de um estudo gravimétrico, a fim de caracterizar os tipos de resíduos gerados no município. Participação da sociedade civil para apresentação de sugestões e reivindicações sobre a atual situação do município.
Legislações pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de estudos prévios sobre as legislações pertinentes a gestão de RSU. 	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento das legislações e posturas municipais relacionadas à gestão de RSU no município.
FASE II – IDENTIFICAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS CATADORES E DO PÚBLICO ASSISTIDO POR PROGRAMAS SOCIAIS		
Etapa	Fragilidade	Proposição Técnica

DIAGNÓSTICO

Levantamento de dados sobre os catadores e do público assistido por programas sociais, visando a formação da ACASP	<ul style="list-style-type: none"> • Carência de informações. 	-
FASE III – MOBILIZAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DOS ATORES LOCAIS		
Etapa	Fragilidade	Proposição Técnica
Programas de Educação Ambiental e divulgação do programa	<ul style="list-style-type: none"> • Ações isoladas e com pouco envolvimento da população; • Poucas ações de divulgação em massa e mobilização social; 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação dos professores e funcionários das escolas. • Realização de visitas periódicas de alunos, professores e/ou demais pessoas da comunidade na ACASP. • Reuniões com autoridades, lideranças, formadores de opinião e/ou responsáveis por veículos de comunicação, políticos, associações de bairros, religiosos, instituições públicas/privadas, no intuito de conscientizá-los da importância do Programa de Coleta Seletiva e da ACASP.
Tratamento da Matéria Orgânica	Necessidade de realizar ações para reduzir o envio de orgânicos ao aterro sanitário.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar contato com supermercados e padarias e buscar parcerias para arrecadar recipientes de margarina/maionese para confecção de composteiras domésticas.
FASE IV – PLANEJAMENTO		
Etapa	Fragilidade	Proposição Técnica
Proposta selecionada	-	-
Definição da Rota	<ul style="list-style-type: none"> • Carência de informações; • Seleção de muitos bairros para iniciar o projeto piloto. • Falta de atualização das informações de rota; 	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação de rota em mídia social, utilizando-se formadores de opinião no município, jornal e portal online oficial do município;
Legislações pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de proposta de 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de proposta de legislação de instituição do serviço de

DIAGNÓSTICO

	legislação de instituição do serviço de coleta seletiva, incluindo taxas de prestação e regulação do serviço.	coleta seletiva, incluindo taxas de prestação e regulação do serviço.
Custos	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de uma taxa para o gerenciamento de RSU; • Carência de estudos prévios sobre a capacidade do mercado de absorver os materiais recicláveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de uma taxa de prestação de serviço. • Verificar quais são os materiais de maior interesse e os tipos mais comuns para a comercialização.
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem.
Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de um instrumento de avaliação e acompanhamento da execução do Programa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir um instrumento de avaliação e acompanhamento da execução do Programa, possibilitando a análise diária da operação do serviço de coleta seletiva e a utilizando esses indicadores para a manutenção da sua sustentabilidade.
Participação social	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência da participação social. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação da sociedade civil para apresentação de sugestões e reivindicações sobre o formato de coleta, incluindo logística de recolhimento, transporte e destinação dos recicláveis da alternativa adotada.
FASE V – EXECUÇÃO		
Etapa	Fragilidade	Proposição Técnica
Implementação de estrutura física, adequação e aquisição de equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura atual não atende a demanda de material, visto a 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar área coberta do local; • Criar galpão específico para acondicionamento temporário do material que aguarda venda como vidro, ferro, metais, pvc, etc.;

DIAGNÓSTICO

	<p>existência de material condicionado a céu aberto, falta de cobertura no pátio de triagem;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sistema de triagem manual, podendo causar problemas posturais nos associados; ● Ausência de controle de pragas e vetores; 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aquisição de esteira de triagem a fim de garantir maior rendimento do serviço e a saúde dos associados; ● Plano de combate e/ou controle de pragas e vetores pelo departamento de zoonoses;-
Aquisição de um veículo específico para coleta	-	-
Formação da ACASP	<ul style="list-style-type: none"> ● Carência de informações referentes aos assuntos abordados nas sete reuniões com os membros da ACASP. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacitação com associados abordando cursos teóricos e práticos sobre a triagem, beneficiamento, enfardamento, armazenamento, comercialização e outros temas ligados à operacionalização e gerenciamento do serviço, além de temas relacionados à saúde ocupacional, higiene e segurança do trabalho, noções de cidadania e proteção ao meio ambiente. ● Cadastro e integração de catadores informais para a ACASP.
ACASP	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausência de um profissional para gerir as atividades dentro da Associação; ● Dificuldade no controle da comercialização dos recicláveis. ● Inexistência de sistema para registro de coleta e venda do material. Registro é feito manualmente pela presidente da ACASP 	<ul style="list-style-type: none"> ● Disponibilizar uma pessoa habilitada tecnicamente para administrar a associação; ● Apoio técnico e administrativo até que a organização consiga atuar de forma independente; ● Realizar controle da venda dos materiais.

DIAGNÓSTICO

	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiais recicláveis a céu aberto e associados trabalhando em condições ergonômicas e de segurança inadequadas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Armazenamento dos materiais recicláveis em local coberto ● Aumento da área coberta ● Instalação de bancadas ergonomicamente especificadas para o tipo de serviço
	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausência de extintores de incêndio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Instalação de equipamento de segurança no local.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Dificuldade em comercializar o vidro. ● Material acumulado a céu aberto 	<ul style="list-style-type: none"> ● Buscar parceria com outras associações de catadores da RMVA e/ou rede Catavales para comercialização dos vidros. ● Apresentar proposta para o problema de acúmulo de material a céu aberto.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausência de cadastro e estabelecimento de potenciais parceiros para a coleta seletiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definir um administrador para a associação habilitado tecnicamente a buscar parcerias com grandes geradores, manter a comunicação social, gestão de dados, mídia e intermediar comunicação com a Prefeitura; ● ● Identificar os grandes geradores de resíduos recicláveis; ● Cadastrar os grandes geradores de materiais recicláveis identificados. ● Criar portal na internet para estimular o cadastro voluntário de doação de materiais recicláveis
Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> ● Ausência de um instrumento de avaliação e acompanhamento da execução do Programa. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Estabelecimento de rotina de coleta de dados de monitoramento do serviço; ● Capacitação da equipe de apoio na coleta de dados de monitoramento.

Fonte: VERSAURB, 2020.

5.8.11. Considerações Finais

Apesar da carência de informações disponibilizadas para consulta, observou-se que o projeto de coleta seletiva de Santana do Paraíso foi bem estruturado, porém com algumas fragilidades que comprometem a efetividade do programa.

A partir do estudo realizado, foram elaboradas proposições técnicas a fim de fortalecer o programa e envolver cada vez mais a população com as atividades relacionadas à coleta seletiva, visando-se a sustentabilidade do projeto, nas esferas econômica, ambiental e social.

Percebeu-se que a criação da Associação de Catadores de Recicláveis de Santana do Paraíso (ACASP) representou um ganho inestimável na gestão de resíduos do Município, porém em seu funcionamento ainda é possível identificar fragilidades, conforme apresentado no Quadro 18 do item anterior.

Ressaltam-se no diagnóstico da execução fragilidades na estrutura atual que não atende a demanda atual de material, problemas de segurança e saúde do trabalho, ausência de profissional que tenha função de gestão administrativa no funcionamento da ACASP, dificuldade de comercialização de alguns materiais, acúmulo de material a céu aberto, entre outros. Tais fragilidades receberam propostas de ajustes no Quadro 18 e são fatores importantes que garantem o correto funcionamento da Coleta Seletiva, segurança e saúde dos associados, infraestrutura adequada para atendimento à demanda e também gestão administrativa otimizada.

Conclui-se que mesmo diante das dificuldades e desafios na implantação e continuidade da coleta seletiva, o município de Santa do Paraíso alcançou um índice de cobertura de 72%, no entanto sugere-se uma reestruturação do programa considerando todas as proposições apresentadas no presente item. Além disso, é primordial estabelecer novas metas para avanço do sistema implantado, com vista a melhoria contínua de um programa que apresentou resultados positivos e transformou a realidade da cidade.

5.9. Associação de Catadores de Materiais Recicláveis

Constituída em 11/04/2019 a ACASP busca por meio da organização coletiva conquistar melhorias para seus associados/as, os quais em sua totalidade trabalham com materiais recicláveis. Sua constituição surgiu por meio do Termo de Compromisso firmado entre o Ministério Público do Estado de Minas Gerais - MPMG, Prefeitura Municipal e o Yacamin Sustentabilidade citado anteriormente, para execução do projeto de implantação do serviço municipal de coleta seletiva com inclusão socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis, a fim de fortalecer a gestão dos resíduos sólidos urbanos em Santana do Paraíso.

Uma das responsabilidades da Prefeitura Municipal no Termo de Compromisso é garantir a infraestrutura necessária para o desenvolvimento do projeto de coleta seletiva, incluindo local adequado à realização das atividades da organização de catadores, bem como caminhão para a realização da coleta seletiva.

O local escolhido para instalação do galpão corresponde a uma área da CENIBRA em que, há muitos anos, iniciou-se a implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem, além de uma horta comunitária. A prefeitura reformou e ampliou a área, a fim de torná-la apta para o desenvolvimento das atividades de recebimento, triagem, prensagem e armazenamento temporário dos materiais provenientes da coleta seletiva. Um termo de cessão de 10 anos de utilização do espaço pela ACASP foi lavrado e assinado entre a prefeitura e a CENIBRA.

O galpão foi cedido para a ACASP para realização das atividades de recebimento, triagem, prensagem e estocagem dos materiais provenientes da coleta seletiva, por meio de um termo de permissão de uso de 10 anos.

A ACASP, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas - CNPJ sob o nº 38.515.573/0001-20 e localizada no OTR Horto 7ª, zona rural, solicitou em 13/08/2020 o licenciamento ambiental do empreendimento, na modalidade LAS/RAS, por meio do Sistema de Licenciamento Ambiental, para o desenvolvimento da atividade de

unidade de triagem de recicláveis e/ou tratamento de resíduos orgânicos originados de resíduos sólidos urbanos.

Para o projeto de coleta seletiva foram adquiridos:

- ✓ 01 prensa de 25 toneladas;
- ✓ Balança;
- ✓ Contêiner marítimo para uso de almoxarifado;
- ✓ Uniformes;
- ✓ EPIs;
- ✓ Material gráfico;
- ✓ Ventiladores para o galpão;
- ✓ Placa de identificação;
- ✓ Bebedouro industrial;
- ✓ 02 paleteiras de movimentação de fardos;
- ✓ Apoio contábil durante 18 meses.

Não foi possível obter os dados relacionados aos valores de aquisição desse material inicial.

As Figuras 111 a 114 ilustram alguns dos equipamentos adquiridos para ACASP.

Figura 111: Prensa



Figura 112: Paleteira



Figura 113: Balança

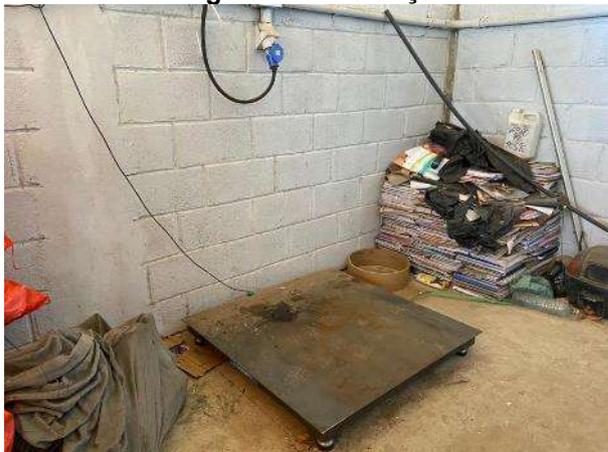


Figura 114: Bebedouro



Fonte: VERSAURB, 2020

Conforme o regimento, a associação é composta por 9 associados, sendo 4 mulheres e 5 homens, que realizam as atividades de coleta, triagem, prensagem, estocagem e administração, de segunda-feira a sábado de 7:00h às 16:00h.

A administração da ACASP tem registro dos associados, entretanto, algumas fichas de cadastro estão incompletas. Durante o processo de formalização da associação, os associados receberam treinamentos em relação a operação e cuidados com o manuseio dos materiais. Entretanto, os associados que realizam a prensagem dos materiais não passaram por treinamento específico para operar equipamentos elétricos.

A técnica de beneficiamento dos recicláveis consiste em um conjunto de operações interligadas cuja finalidade é reintroduzir esses materiais nos processos de produção para serem transformados novamente em matéria-prima ou produto.

Nesse setor de atividade, o trabalho das organizações de catadores de materiais recicláveis é fundamental para que o processo aconteça, uma vez que a própria separação dos materiais já é um tipo beneficiamento, bem como a prensagem desses para sua comercialização. É importante que esses processos sejam praticados de forma a garantir a qualidade do material triado, evitando a mistura de resíduos

diferentes, atendendo, assim, às exigências do mercado e garantindo as melhores condições de comercialização.

A frequência de comercialização dos materiais é realizada de acordo com o tipo, sendo alguns materiais vendidos de 15 em 15 dias e outros mensalmente. As sucatas metálicas são vendidas para a empresa Ipatinga Comércio de Metais e Sucatas e os papelões, pets e plásticos filme são comercializados por meio da empresa Whargo de Belo Horizonte. Há também a venda para atravessadores e venda direta para empresas interessadas ou terceiros.

Ressalta-se que os materiais que são comercializados em fardos são pesados no próprio galpão, já os que são comercializados em *bags* (plástico duro e sucatas) são pesados em local externo, na Eco Ferros, localizado na MG 232, no município de Santana do Paraíso.

A renda mensal dos associados é estabelecida de acordo com a produção. No mês de junho/2020 a renda mensal foi de R\$1.280,00, enquanto em julho/2020, a renda aumentou para R\$1.340,00. A ACASP realiza o pagamento ao Instituto Nacional do Seguro Social – INSS para todos os associados.

A quantidade de material reciclável triado durante os meses de março a agosto de 2020 foi obtida diretamente por consulta aos registros presentes no local. O dado referente ao mês de junho não estava disponível e será informado, caso exista, a partir do levantamento fornecido pela contabilidade para atualização do produto 5 deste PMGIRS. Os dados existentes são apresentados na Tabela 26.

Tabela 26: Quantidade de materiais recicláveis triados

Mês	Massa (kg)
Março	36.910,00
Abril e Maio	10.791,00
Junho	-
Julho	8.779,30

Agosto	920,00
Média Mensal	14.350,08

Fonte: Adaptado VERSAURB, a partir dos dados da ACASP, 2020.

O valor médio para cada tipo de resíduo gerado foi calculado a partir de dados obtidos de estabelecimentos da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Tabela 27).

Tabela 27: Quantidade de materiais recicláveis triados

Material	Média valor/Kg julho/2020	Média valor/Kg julho/2021
Metal	R\$ 7,63	R\$ 6,44
Papel	R\$ 0,58	R\$ 0,52
Plástico	R\$ 1,42	R\$ 1,78
Vidro	-	-

Fonte: Adaptado VERSAURB, a partir dos dados da ACASP (2020) e Mercado Mineiro de Reciclagem, 2021⁶.

Durante os trabalhos de levantamento de dados junto a ACASP, observou-se que o controle de pesagem e comercialização não está sendo realizado de forma organizada. As anotações apresentadas continham dados incompletos e sem frequência de preenchimento. Além disso, o arquivamento dos documentos encontrados no Centro de Reciclagem dificultou o acesso às informações necessárias para obtenção dos dados apresentados na Tabela 27 (valor médio dos materiais comercializados). Essa informação será atualizada, caso exista, no produto 5 deste PMGIRS a partir das informações recebidas pela contabilidade da ACASP.

De acordo com o Departamento de Meio Ambiente, foi disponibilizado para a ACASP uma planilha para controle dos materiais, no entanto os associados não estão utilizando-a. O controle da pesagem e venda é realizado de maneira manual apenas pela presidente da associação. Observou-se a dificuldade nas questões administrativas da associação. Não existe registro e controle adequados dos dados

⁶ <http://www.mercadomineiro.com.br>

de coleta e nem os de venda, dificultando assim a definição de indicadores de desempenho e ações corretivas em questões específicas.

A ACASP realiza a coleta de óleo usado, armazenando-o em bombonas (Figura 115) para posterior comercialização para a empresa Solucionar Soluções Ambientais, localizada no município de Coronel Fabriciano. Conforme informado, o óleo usado é vendido por R\$0,50 o litro.

Em relação aos resíduos eletroeletrônicos, são armazenados em local sem cobertura e apresentam dificuldades para a comercialização (Figura 116). Segundo informado, a associação não consegue contato com compradores para este material.

Figura 115: Bombonas para armazenamento do óleo de cozinha



Figura 116: Eletroeletrônicos dispostos sobre o piso



Fonte: VERSAURB, 2020.

Não há controle da quantidade de materiais que chegam diariamente na associação. Há uma grande variedade de materiais em geral, acondicionados em bags e espalhados aleatoriamente. Esses materiais ficam expostos à ação do tempo e perdendo, desta forma, sua qualidade.

Parte do material coletado não tem aproveitamento para reciclagem. Este também é condicionado a céu aberto temporariamente e o caminhão da coleta convencional passa para destinar ao aterro. Este material é um excelente indicador para

determinação de ações corretivas e metas para a coleta seletiva, porém a associação também não faz o controle dos dados.

Devido a pandemia do COVID-19, os materiais recicláveis são dispostos em uma área aberta durante o período de 4 dias. Entretanto, constatou-se que não há controle sobre os materiais recicláveis que chegam da coleta seletiva e os associados acabam realizando a triagem dos materiais, mesmo estando no período determinado para a quarentena.

As Figuras 117 a 124 ilustram as instalações da ACASP.

Figura 117: Entrada da ACASP

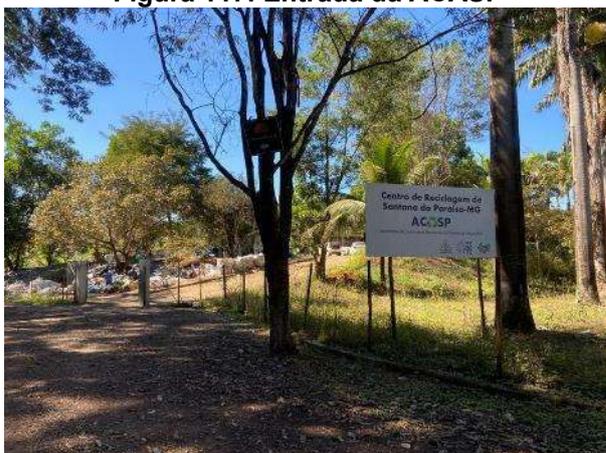


Figura 118: Área de recepção dos resíduos



Figura 119: Área de triagem



Figura 120: Materiais prensados



Figura 121: Área interna do galpão



Figura 122: Vista da área externa do galpão



Figura 123: Materiais dispostos em área sem cobertura



Figura 124: Recicláveis em quarentena



Fonte: VERSAURB, 2020.

Cabe ressaltar que a Lei nº 19.823, aprovada em 2011, no estado de Minas Gerais, instituiu a concessão de incentivo financeiro aos catadores de materiais recicláveis, denominado Bolsa Reciclagem, regulamentado pelo Decreto Estadual nº 45.975/2012. Tal benefício consiste em um mecanismo para pagamento pelos serviços ambientais prestados pelas organizações de catadores, tendo como objetivo o incentivo à reintrodução dos materiais recicláveis em processos produtivos, com vistas à redução da utilização de recursos naturais e insumos energéticos, e a inclusão social de catadores de materiais recicláveis. Para garantir o recebimento do incentivo, as organizações devem manter atualizados seus dados cadastrais, desempenhar as atividades de segregação, enfardamento e comercialização dos materiais recicláveis, ser reconhecidas como cooperativa ou associação de catadores de materiais

recicláveis pelo comitê gestor da Bolsa Reciclagem, além de apresentar relação de repasses feitos aos cooperados ou associados beneficiados pelo incentivo.

A ACASP ainda não possui cadastro no Bolsa Reciclagem, mesmo já contando com mais de 1 ano de constituição, requisito necessário para receber o incentivo.

5.9.1. Catadores Informais

No decorrer dos trabalhos de levantamento de dados primários para elaboração do diagnóstico do PMGIRS, a equipe técnica da Versatec identificou vários catadores informais realizando a coleta dos materiais recicláveis nos principais bairros da cidade.

Foram observados catadores transportando os recicláveis em bicicleta (Figura 127), carrinhos de mão (Figuras 125 e 128), carroça (Figura 126) e até mesmo em um veículo (Figura 129). A Figura 130 apresenta o local onde um catador, residente do bairro Cidade Nova, armazena seus materiais.

Figura 125: Região I - Catador informal com carrinho de mão no Residencial Bethânia



Figura 126: Região I - Catador informal com carroça no Residencial Bethânia



Figura 127: Região III - Catador informal com bicicleta no Cidade Nova



Figura 128: Região III - Catador informal com carrinho de mão no Cidade Nova



Figura 129: Região III - Coleta dos recicláveis sendo realizada com automóvel particular no Cidade Nova



Figura 130: Região III - Local de armazenamento de um catador informal no Cidade Nova



Fonte: VERSAURB, 2020.

Em conversa com alguns catadores, foram obtidas as seguintes informações:

- Élcio (Região III - Cidade Nova): Trabalha como catador há aproximadamente 12 anos, conhece a ACASP, mas não tem interesse em se associar. Informou que o bairro Cidade Nova possui 12 catadores informais.
- Agnaldo (Região III - Cidade Nova): Trabalha como catador há 7 anos, sendo esta a sua única fonte de renda. Vende os materiais recicláveis em Ipatinga e em Santana do Paraíso. Tem conhecimento da ACASP, mas não tem interesse em se associar.

- Samuel (Região I – Residência Bethânia): Trabalha como catador há 3 anos, sendo esta a sua única fonte de renda. Mora em Ipatinga e vende os materiais para uma pessoa de Santana do Paraíso. Não tem interesse em se associar a ACASP, devido a localização do Centro de Reciclagem.

- José Carlos (Região I - Residencial Bethânia e Industrial): Catador idoso, com deficiência física e não aposentado. Realiza a coleta em uma carroça, dedicando-se especialmente à coleta de materiais ferrosos. Não tinha conhecimento da ACASP e demonstrou interesse em se associar.

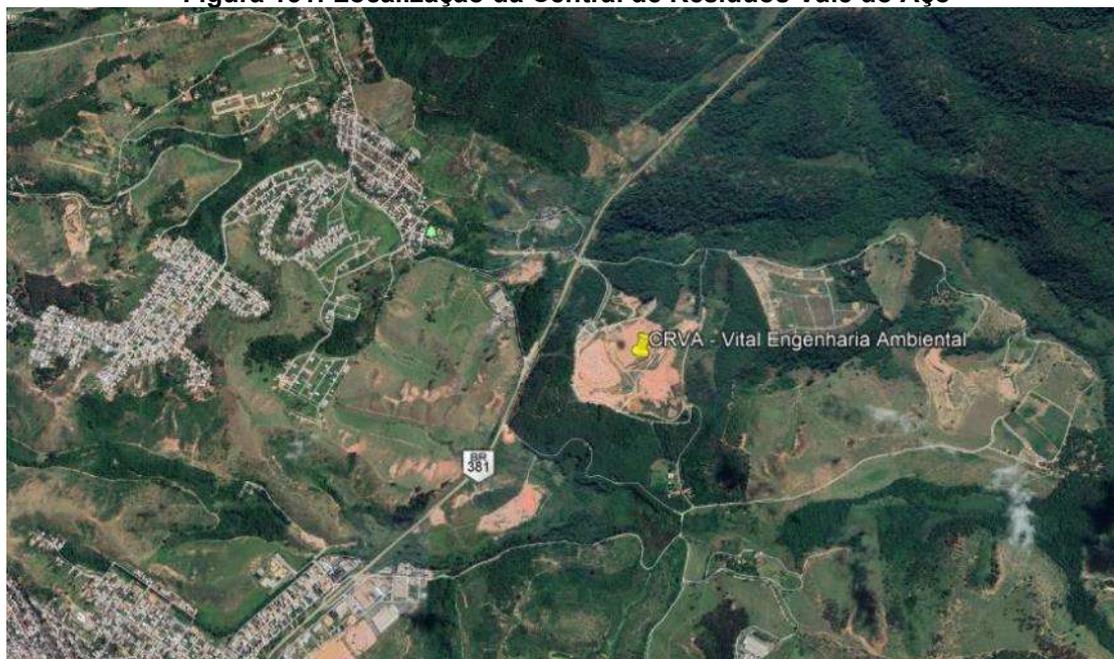
Ressalta-se que durante o processo de implantação da coleta seletiva, a empresa Yacamim realizou um levantamento de dados e informações sobre os catadores existentes no município e pessoas em potencial, visando à fundação da ACASP. De acordo com o Relatório de Atividades de Implantação da Coleta Seletiva, foram realizadas várias reuniões, capacitações e visitas técnicas nas residências dessas pessoas.

Segundo um levantamento realizado pela Secretaria de Assistência Social de Santana do Paraíso, por meio do Cadastro Único, estima-se que existem aproximadamente 24 famílias de catadores de recicláveis na cidade.

5.10. Disposição Final de RSU

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município é realizada na Central de Resíduos Vale do Aço (CRVA), um empreendimento privado da empresa Vital Engenharia Ambiental S.A., localizado na zona rural do município de Santana do Paraíso, nas proximidades do bairro Águas Claras. A CRVA localiza-se na margem direita da BR 381, Km 235, sentido Ipatinga - Governador Valadares, conforme apresentado na Figura 131.

Figura 131: Localização da Central de Resíduos Vale do Aço



Fonte: Google Earth, 2020.

A CRVA foi construída e licenciada para atender à demanda da região metropolitana em uma área de 144 hectares e suas atividades foram iniciadas em setembro de 2003. A vida útil restante estimada é de 22 anos, ou seja, até o ano de 2042.

É importante registrar que a CRVA foi instalada em uma área que permite expansão futura para atendimento aos eventuais acréscimos de demanda.

O empreendimento possui Licença de Operação em Caráter Corretivo (LAC1/LOC) com vencimento em 29/05/2030, emitida pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM. Como condicionante do processo de licenciamento ambiental da CRVA, os resíduos gerados em Santana do Paraíso poderão ser encaminhados para o aterro sanitário, sem ônus para o município, durante toda a vida útil do empreendimento.

A Central de Resíduos localiza-se a cerca de 1,5 Km do conglomerado urbano mais próximo, o condomínio *Gran Royale*, no município de Santana do Paraíso, e é constituída por um aterro sanitário para resíduos Classe II A; um aterro de inertes para

resíduos Classe II B; um pátio de compostagem; uma unidade para tratamento biológico de resíduos de serviços de saúde por meio de autoclavagem; uma estação de aproveitamento energético dos resíduos; um viveiro; uma oficina mecânica para manutenção dos veículos e equipamentos; um prédio administrativo; além de um Centro de Educação Ambiental.

Como a CRVA tem demanda aberta, atualmente recebe resíduos Classe II A e II B, provenientes de 22 municípios, são eles: Santana do Paraíso, Antônio Dias, Belo Oriente, Capitão Andrade, Coronel Fabriciano, Córrego Novo, Dom Cavati, Engenheiro Caldas, Governador Valadares, Iapu, Ipaba, Ipatinga, Jaguaráçu, Marliéria, Mesquita, Naque, Pingo d'Água, São Sebastião do Anta, Timóteo, Periquito, São João do Oriente e Dionísio, atendendo a uma população estimada de aproximadamente 916.000 habitantes.

Nas Figuras 132 a 135 são apresentadas vistas das unidades que constituem a CRVA, o Centro de Educação Ambiental (CEA) e a área de lazer, além do prédio administrativo e balanço do empreendimento.

Figura 132: Vista parcial da CRVA



Figura 133: Vista parcial do CEA



Figura 134: Prédio administrativo da CRVA



Figura 135: Balança da CRVA



Fonte: VERSAURB, 2020.

A CRVA conta com 29 funcionários, sendo que aqueles que trabalham diretamente na frente de operação utilizam os seguintes EPIs: uniforme, botas, luvas e bonés com proteção contra o sol. Na visita de campo realizada, percebeu-se que os funcionários não utilizavam máscaras, mesmo estando no período da pandemia de SARS-CoV-2 (COVID-19).

O aterro sanitário da CRVA conta com elementos de proteção para minimização dos impactos ambientais no local, tais como impermeabilização da base; sistemas de coleta e queima do biogás; sistema de coleta e armazenamento de lixiviados; sistema de drenagem de águas pluviais e sistema de monitoramento contínuo dos recursos naturais da área.

O *liner* de impermeabilização da base e taludes é implantado em toda a área onde há contato do solo com os resíduos, constituindo-se por uma camada de argila compactada com coeficiente de permeabilidade $k = 1 \times 10^{-6}$ cm/s e espessura de 60 cm, geomembrana de Polietileno de Alta Densidade – PEAD com espessura de 2,0 mm e uma camada de material argiloso compactado de 40 cm para proteção da geomembrana.

O sistema de aterramento diário dos resíduos é executado pelo método de rampa, utilizando-se tratores de esteira equipados com lâminas, com peso operacional ≥ 16

toneladas. Os resíduos, após serem descarregados na frente de operação (Figura 136), são compactados na face do talude (1:3 = V:H) em sentido ascendente. Ao final da jornada de trabalho os resíduos são recobertos por uma camada de solo de 20 cm de espessura proveniente de uma jazida localizada na área do aterro.

Figura 136: Descarte e compactação dos resíduos



Fonte: VERSAURB, 2020.

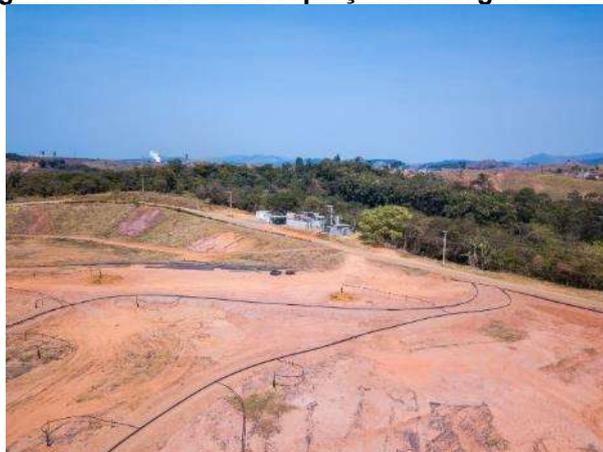
O sistema de drenagem de lixiviados é implantado em todas as plataformas e é formado por uma rede tipo espinha de peixe constituída por um dreno principal com seção elipsoidal de 0,50x0,50 m, preenchido com brita nº 4 e tubo perfurado de PEAD com diâmetro de 3", envolvido em geossintético e protegido por duas camadas de cerca de 0,20 m cada, preenchidas com rachão e brita nº 4. Os ramais secundários apresentam seção de 0,50x0,50 m, sendo preenchidos com brita nº 4, sem tubo coletor. Os drenos principais são direcionados para dois tanques de armazenamento instalados a jusante do maciço do aterro sanitário, cada um com capacidade de 600 m³ (Figura 137). A vazão média de lixiviados gerados pelo maciço de resíduos é de 6 m³/h. Encontra-se em construção um terceiro tanque para armazenamento de lixiviados, com capacidade de 1.200.000 m³, que irá funcionar como fator de segurança, em eventos de altas precipitações, como o ocorrido no mês de fevereiro de 2019, quando choveu uma média 300 mm, que corresponde às chuvas esperadas para fevereiro e março do mesmo ano.

Figura 137: Tanque de armazenamento de lixiviados

Fonte: VERSAURB, 2020.

Os líquidos lixiviados gerados na CRVA são encaminhados por um caminhão pipa, específico para essa finalidade, para tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos Ipanema, localizada às margens da BR 458, em Ipatinga, operada pela COPASA. Em contrapartida, a CRVA recebe o lodo desidratado das ETEs da COPASA para disposição final no aterro sanitário.

A drenagem do biogás é realizada por meio de um sistema de drenos verticais em brita, compostos por manilha perfurada e tela, interligados na base aos drenos horizontais de lixiviados. No topo das plataformas são instalados queimadores de gás removíveis, na extremidade superior dos drenos verticais. A CRVA implantou o sistema para reaproveitamento energético dos resíduos, chamado de campo de gás, em que o biogás gerado no maciço do aterro é canalizado por canos de PEAD e encaminhados para uma usina que é administrada pela empresa ENC Energy, responsável pelo estudo, tratamento, beneficiamento e comercialização da energia reaproveitada. A usina entrou em operação em setembro de 2020 e contou com investimentos de aproximadamente R\$ 6 milhões. Nessa primeira fase, tem um motor com capacidade de geração de 1MW. A Figura 138 ilustra o sistema de captação do biogás implantado no aterro sanitário.

Figura 138: Sistema de captação do biogás da CRVA

Fonte: Vital Engenharia Ambiental, 2020.

O pátio de compostagem é a céu aberto, permitindo sempre a incidência de luz solar em toda a área, dotado de piso impermeabilizado e sistema de drenagem pluvial, para que o efluente gerado no processo, bem como qualquer volume de água de chuva que venha a percolar as leiras, seja encaminhado para o sistema de acumulação de lixiviados e, posteriormente para o tratamento, evitando a contaminação do solo (Figura 139).

Figura 139: Pátio de compostagem.

Fonte: VERSAURB, 2020.

A unidade de compostagem implantada na CRVA foi projetada para operar 10 toneladas de resíduos orgânicos por dia e ocupa uma área de 4.350 m². A empresa realiza a compostagem do material de poda coletado e da fração orgânica coletada

em feiras e sacolões. O material recebido é armazenado em leiras, durante todo o processo de compostagem que dura até 120 dias. O sistema de compostagem utilizado é o natural simplificado, sem aeração forçada, ou seja, sem a injeção de ar por meio de aeradores. O composto orgânico produzido é utilizado para manutenção da CRVA.

Atualmente, o processo de compostagem não está sendo realizado por inoperância de equipamentos e em função do atual cenário de pandemia da COVID-19 e da necessidade de atendimento às recomendações das entidades competentes para a adoção de medidas que evitem a disseminação de casos de contaminação.

Os maquinários utilizados no aterro, como tratores de esteiras, retroescavadeira e caminhões pipa são de propriedade da Vital Engenharia Ambiental. Dessa forma, espera-se que não ocorram problemas com a falta dos mesmos, uma vez que a empresa faz a manutenção dos equipamentos em oficina mecânica instalada no empreendimento e, sempre que necessário, realiza a reposição em casos de manutenção.

A Tabela 28 apresenta a quantidade de resíduos do município de Santana do Paraíso recebida na Central de Resíduos Vale do Aço para disposição final no aterro sanitário e o percentual de cada um em relação ao total, referentes ao período de agosto de 2018 a dezembro de 2021.

Tabela 28: Quantidade de resíduos de Santana do paraíso recebidos na CRVA (2018 a 2021)

Ano	Domiciliar (Tonelada)	Inerte (Tonelada)	Resíduo Saúde (Tonelada)	Total (Tonelada)
2018 *	2.765,08	397,76	0,91	3.157,75
2019	6.676,91	765,8	2,47	4.445,18
2020	7.414,73	1.574,90	2,06	8.991,69
2021	7.873,47	4.565,73	4,56	12.443,76
MÉDIA MENSAL (Tonelada)	603,18	178,15	0,24	781,57
PERCENTUAL (%)	77,18	22,79	0,03	100,00

Fonte: Vital Engenharia Ambiental, 2021 (* agosto/2018 a dezembro/2021).

Mensalmente são recebidos em média, cerca de 781,57 toneladas de resíduos no aterro sanitário. As maiores quantidades recebidas referem-se aos resíduos domiciliares, que representam 77,18% do total recebido para aterramento no período considerado, perfazendo uma média mensal de 603,18 toneladas de resíduos. Já os RCD, correspondem a cerca de 22,79% dos resíduos recebidos na CRVA, o que representa em média 178,15 toneladas de resíduos por mês – com destaque para o aumento súbito desse tipo de resíduo no ano de 2021. A quantidade de RSS recebidos por mês corresponde a 0,03% do total de resíduos, representando em média 0,24 toneladas mensais.

5.10.1. Plano de Encerramento do Aterro Sanitário

A Vital Engenharia disponibilizou à equipe técnica da VERSAURB o plano para desativação do aterro e proposição de uso futuro, elaborado em 2019.

De acordo com o Plano, a desativação da CRVA acontecerá ao final de sua vida útil, que possivelmente poderá ocorrer por volta de 2032. A partir dessa data serão iniciadas as atividades de encerramento, que deverão ser finalizadas seis meses após o recebimento da última carga de resíduos.

A reabilitação será efetuada por meio da realização dos seguintes procedimentos:

- Implantação de um “*liner* de impermeabilização” de cobertura sobre os resíduos aterrados;
- Implantação de dispositivos de drenagem pluvial sobre as áreas encerradas;
- Plantio de vegetação nas áreas descobertas do terreno natural;
- Plantio de vegetação sobre o resíduo aterrado;
- Implantação de uma área de lazer para utilização pública composta por parque com equipamentos específicos de recreação, quadras poliesportivas, trilhas para caminhada, quiosque para sombra e banheiro. O parque será objeto de um projeto arquitetônico específico a ser elaborado na época de encerramento das atividades do Aterro;
- Manutenção do mesmo monitoramento realizado quando da fase de operação;
- Inspeções e manutenções regulares nos acessos, cercas e dispositivos de drenagem pluvial.

Na tentativa de minimizar os efeitos negativos sobre a paisagem, corpo hídrico, fauna e flora da região, uma recuperação da área foi planejada de maneira a proteger a estabilidade do Aterro, evitar contaminações ambientais pelo espalhamento do resíduo e efluente dele drenado, e facilitar a revegetação natural da área.

Para a revitalização da plataforma superior encerrada, o Plano propõe a implantação de um Parque que viabilize simultaneamente os objetivos de evitar invasões e atender aos anseios da população do entorno quanto a equipamentos de lazer.

A implantação do Parque permitirá também a implementação de obras de proteção e estabilidade da área, tais como, drenagem e revegetação, nos locais que as condições técnicas permitem.

Também serão implantados queimadores especiais, mais elevados, que transfiram os gases para uma região que esteja fora do alcance das pessoas.

O programa existente de monitoramento das águas subterrâneas, águas superficiais e também de monitoramento geotécnico será mantido por um período de 20 anos

após o encerramento das atividades. Este período poderá ser reduzido, uma vez constatado o término da geração de chorume.

A Figura 140 apresenta uma ilustração da solução proposta pela Vital Engenharia.

Figura 140: Proposta de implantação do Parque após o encerramento da CRVA



Fonte: Vital Engenharia Ambiental, 2019.

5.10.2. Passivo Ambiental Oriundo da Disposição Final de RSU

O passivo ambiental representa os danos causados ao meio natural pelo conjunto de ações humanas, que podem afetar os recursos hídricos, solo e subsolo, a atmosfera, dentre outros, e produzir riscos à saúde pública, que necessita de prevenção, redução ou retificação dos danos produzidos.

De acordo com a PNRS, entende-se que área contaminada é todo local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos.

Nesse sentido, a disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos representa um passivo ambiental crítico para a maioria dos municípios brasileiros, configurando-se, inclusive, como um problema ambiental e de saúde pública. As áreas degradadas por disposição desses resíduos são definidas como áreas que se encontram alteradas em suas características físicas, químicas e biológicas em função da disposição irregular de resíduos sólidos.

A Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso não soube informar sobre a existência de antigas áreas de disposição final de resíduos sólidos. Em consulta ao sistema de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema) não há no município áreas contaminadas e reabilitadas.

5.11. Caracterização dos Equipamentos

O serviço de coleta domiciliar é executado por 3 veículos compactadores com capacidade para 15 metros cúbicos e por 1 caminhão compactador com capacidade de 8 metros cúbicos, sendo que um dos veículos é utilizado como reserva técnica.

No processo licitatório nº 035/2018, o município solicitou “02 (dois) caminhões compactadores, de carga traseira, dotado de caçamba tipo compactador de lixo, capacidade mínima de 15m³, efetivos na coleta, dotado de sistema de descarga automática, giroflex, suporte para pá e vassoura e local para acomodação dos coletores, com ano de fabricação mínimo 2014, mais a disponibilidade de 01 (um) veículo de igual capacidade e características como reserva técnica e; 01 (um) caminhão ¾ carroceria alta (adaptado com gaiola), capacidade mínima de 5 toneladas, ano de fabricação mínimo 2013”. Ressalta-se que o caminhão ¾ carroceria alta foi substituído por um caminhão ¾ compactador com capacidade de 8m³, uma vez que, segundo informado pela empresa, o caminhão de carroceria alta ocasiona um desgaste físico maior no coletor para acondicionar os resíduos. Por esse motivo, houve a substituição do caminhão que continua sendo utilizado para coleta em locais de difícil acesso.

O Quadro 19 contém a relação de todos os equipamentos utilizados para o sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos de Santana do Paraíso.

Quadro 19: Equipamentos utilizados no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE	ANO	PROPRIEDADE
Caminhão Compactador 8m ³ até 12m ³	01	2010/2011	Prefeitura Municipal
Caminhão com caçamba basculante tipo comum	01	2014	
Pá carregadeira	01	2005	
Retroescavadeira	02	2018	
Motoniveladora (Patrol)	02	2010	
Caminhão-pipa	01	2018/2019	
Roçadeira costal	09	-	
Caminhão Compactador 15m ³	01	2011	EMMPEC
	01	2008/2009	
	01	2011	
Caminhão ¾ Compactador 8m ³	01	2018/2019	
Trator de esteira	03	Não	Vital Engenharia

Rolo vibratório	01	Informado	Ambiental
Retroescavadeira	01		
Motoniveladora	01		
Carregadeira frontal de pneus	01		
Saveiro	01		
Caminhão basculante	02		
Caminhão pipa	05		
Roçadeira mecânica	01		
TOTAL	35		

Fonte: EMMPEC, Vital Engenharia Ambiental e Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020.

De acordo com o Quadro 19 verificou-se que os caminhões compactadores com capacidade de 15m³ da EMMPEC não atendem às especificações contidas no contrato e no edital, com ano de fabricação mínimo de 2014. Dessa forma, é necessário que a Secretaria responsável fiscalize os serviços contratados.

Já em relação aos equipamentos de propriedade da Prefeitura, verificou-se que alguns possuem mais de 10 anos de fabricação, e bom estado de conservação, de maneira geral. Portanto, a Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso deve analisar a necessidade de melhorias nos equipamentos utilizados no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, assim como os recursos públicos disponíveis para aquisição de novos equipamentos.

EPIs - Equipamentos de Proteção Individual

A utilização dos EPIs é extremamente importante, por garantirem a segurança dos coletores. Alguns resíduos como vidro, entre outros materiais cortantes, podem causar acidentes, se não houver a utilização de equipamentos de proteção adequados.

Os EPIs são regulamentados, através da Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego nº 6, da Portaria nº 3.214 de 1978, que estabelece os equipamentos de proteção de uso individual que se destinam a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador.

Em visita ao município, observou-se que os coletores utilizam equipamentos de proteção (EPIs), como luvas, botas, bonés e uniformes de identificação adequados, entretanto, não faziam uso de máscaras, segundo as orientações relacionadas à SARS-CoV-2 (COVID-19).

5.12. Resíduos Especiais

Além dos resíduos sólidos domiciliares considerados comuns como a matéria orgânica, plástico, papel, vidro e metal, outros resíduos gerados nos domicílios, em instituições comerciais e industriais e por grandes geradores podem conter materiais com características especiais, cujo reaproveitamento está vinculado a processos mais complexos e onerosos.

A gestão desses resíduos especiais deve ocorrer por meio da logística reversa, prevista pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), em seu Art. 33, aplicável aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de alguns produtos, que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. A logística reversa se aplicada aos resíduos de:

- ✓ Agrotóxicos, embalagens e afins;
- ✓ 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.

Complementarmente à logística reversa, a PNRS prevê os Acordos Setoriais que são “atos de natureza contratual firmados entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”. A lei preconiza também que as embalagens dos produtos devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem, bem como as embalagens sejam restritas, em volume e peso, às dimensões necessárias à proteção do produto e projetadas de forma a facilitar a reutilização de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis.

Esse processo já é realizado para alguns materiais e, como exemplos, podem-se citar os pneus usados e as embalagens de óleo lubrificantes, para os quais já existe o compromisso de reciclagem gradativa pelos próprios fabricantes, o que obriga os respectivos distribuidores a recebê-los de volta ao término da sua vida útil.

Tendo em vista que o Acordo Setorial se refere a um ato contratual entre o poder público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, estes deverão estabelecer o conteúdo deste acordo, em conformidade com as necessidades e peculiaridades do município. No entanto, cabe ressaltar que se o titular do serviço público de limpeza urbana encarregar-se, por meio de Acordo Setorial ou Termo de Compromisso, das responsabilidades dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes no processo de logística reversa, essas ações deverão ser remuneradas.

Para que a logística reversa seja implantada no município de Santana do Paraíso a prefeitura pode condicionar a concessão ou renovação de alvarás de funcionamento somente para estabelecimentos que disponibilizem para os

consumidores equipamentos para recolher os resíduos conforme o Art. 33 da PNRS.

Como no município de Santana do Paraíso não há fabricantes, importadores e distribuidores dos supracitados produtos, quando descartados como resíduos, a responsabilidade pela logística reversa recai sob os comerciantes, que devem buscar junto aos seus fornecedores, na forma do Art. 30 da PNRS, para que os mesmos tomem todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante ao estabelecido no Art. 33, podendo, entre outras medidas: I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

5.12.1. Sistema de Logística Reversa

A logística reversa é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O Art. 3º, inciso XII da PNRS define a logística reversa como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo 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 final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

É implementada através de ações, procedimentos e técnicas a fim de viabilizar a coleta e restituição de alguns resíduos ao setor empresarial. Estes resíduos podem ser reaproveitados em seu próprio ciclo produtivo ou em outras destinações, podendo ser destinação final adequada.

Existem cinco cadeias de produção de resíduos inicialmente prioritárias para implementação dos acordos setoriais com a indústria, são: resíduos provenientes de medicamentos; embalagens em geral; embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e eletroeletrônicos.

Os sistemas de logística reversa são, de acordo com a PNRS, acordos setoriais e termos de compromissos que deverão ser firmados entre o poder público e o setor empresários, levando em consideração o grau a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados

A responsabilidade em relação à logística reversa deve ser compartilhada, com a população assumindo a responsabilidade no descarte correto dos resíduos, isto é, seguindo as condições necessárias e em cada local estabelecido pelo sistema de logística reversa.

O setor privado, ainda no que diz respeito à responsabilidade compartilhada, deve se responsabilizar pela gestão ambiental adequada dos resíduos, por reintroduzi-los na cadeia produtiva e pela adoção de inovações produtivas e mercadológicas que garantam benefícios ambientais para a sociedade, além do uso racional de materiais e prevenção da poluição ambiental.

Finalmente ao Poder Público cabe implementar a fiscalização de todo o processo e elaborar ações de conscientização e educação do cidadão.

Assim, como em Santana do Paraíso não foram identificadas ações consistentes relacionadas à logística reversa também não foram identificados fluxos que possam representar essa modalidade, seja de forma escrita seja de forma gráfica. Na etapa de prognóstico serão feitas propostas de adequação e de organização da logística reversa naquilo que couber à parte do poder público, conforme descrito acima.

5.12.1.1. Resíduos e Embalagens de Agrotóxicos

Devido aos riscos que os compostos químicos presentes nos agrotóxicos oferecem à saúde humana e ao meio ambiente, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA publicou a Resolução nº 465/2014 que dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

De acordo com o artigo 2º desta Resolução, o estabelecimento comercial onde se realiza a comercialização de agrotóxicos e afins, deve ser responsável pelo recebimento, controle e armazenamento das embalagens vazias de agrotóxicos nele vendidas. Os estabelecimentos comerciais, postos e centrais de recebimento devem ser licenciados pelo órgão ambiental competente.

O destino final das embalagens vazias é de responsabilidade conjunta do fabricante, do comerciante e do produtor rural que faz uso do produto, cabendo ao órgão ambiental a fiscalização para o cumprimento dos procedimentos legais e ambientalmente corretos e ao poder público a conscientização destes atores para a importância do gerenciamento correto destes resíduos perigosos.

Por sua vez, a Lei Federal nº 9.974/2000 ressalta o dever dos usuários de agrotóxicos de efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano da data da compra e determina que as empresas produtoras e comercializadoras são responsáveis pela destinação final adequada das embalagens. Essa lei dispõe ainda que, cabe ao poder público a fiscalização da devolução e destinação das embalagens vazias de agrotóxicos, bem como fiscalizar o armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização e inutilização das mesmas. Para facilitar a logística, as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos devem implementar, em colaboração com o Poder Público,

programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários.

O Brasil já apresenta um sistema de gestão de embalagens de agrotóxicos. Opera no país uma instituição denominada INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) com centenas de pontos de coleta de embalagens vazias de agrotóxicos atuando em todo país. Segundo os dados do INPEV, em todo o Brasil, 94% das embalagens primárias colocadas no mercado têm destinação ambientalmente correta, seja reciclagem ou incineração, segundo o relatório de 2019. Só em Minas Gerais foram destinadas adequadamente 3.441 toneladas de embalagens em 2019, o que representa 8% do total.

Segundo o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA, há na região Leste do Estado de Minas Gerais um Ponto de Entrega que recebe embalagens de agrotóxicos vazias, localizado no município de Caratinga. No Estado de Minas Gerais há também outras Unidades Centrais de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos vazias.

Segundo informado pela Emater de Santana do Paraíso, são poucas as propriedades rurais no município que fazem uso de agrotóxicos. Essas propriedades são orientadas pela própria Emater na utilização adequada de EPIs durante a aplicação dos produtos e sobre a obrigatoriedade da logística reversa.

A Emater também informou que o IMA é responsável por fiscalizar se a logística reversa das embalagens de agrotóxicos está ocorrendo da maneira correta, por meio de um sistema integrado que existe com as lojas autorizadas a comercializar tais produtos. Em Santana do Paraíso as lojas ruralistas existentes não possuem autorização de comercialização de agrotóxicos, podendo comercializar apenas produtos veterinários.

5.12.1.2. Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias possuem substâncias como mercúrio, cádmio, chumbo, zinco e manganês, que podem ser prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Há estudos que mostram que algumas substâncias podem levar à anemia, a problemas neurológicos e ao desenvolvimento de câncer. No meio ambiente, o descarte das pilhas e baterias pode atingir o lençol freático, o solo e, conseqüentemente, contaminar os alimentos.

Os números relativos à geração de descarte destes resíduos são pouco conhecidos. A prática de separar, diferenciar e destiná-los de forma correta é obrigatória desde a sanção da PNRS, em consonância com a Resolução CONAMA nº 401/2008, alterada pela Resolução CONAMA nº 424/2010, é responsável por estabelecer os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado deste tipo de resíduo especial.

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA publicou em setembro de 2012 a Instrução Normativa nº 8, que estabelece procedimentos sobre a fabricação, o uso e o descarte de pilhas e baterias. Pela norma, há uma série de regras para o descarte do material, o transporte, a reciclagem e o acondicionamento, assim como a determinação para que os fabricantes e importadores elaborem um relatório anual, informando em detalhes os procedimentos adotados.

De acordo com o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação do Ministério do Meio Ambiente – MMA (2012), a média de geração de pilhas e baterias é de, respectivamente, 4,34 unidades/hab./ano e 0,09 unidades/hab./ano. Desta forma, estima-se que o município de Santana do Paraíso gere uma média de 153.501 unidades de pilhas/ano e 3.183 unidades de baterias/ano.

Em resposta à demanda crescente das empresas, governo e sociedade pela criação de alternativas estruturadas para a coleta e tratamento adequado dos eletroeletrônicos no fim da sua vida útil, a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE fundou em 2016 a *Green Eletron* – Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos.

O programa Descarte Green Pilhas, antigo ABINEE Recebe Pilhas, estabeleceu diversos pontos de coleta no país, normalmente instalados em supermercados e outros estabelecimentos comerciais. A logística de coleta e destinação das pilhas e baterias é realizada pela empresa GM&CLog. Em Minas Gerais, atualmente existem 83 pontos de coleta nos maiores municípios. O Ponto de Entrega Voluntária mais próximo de Santana do Paraíso fica localizado em Ipatinga, no bairro Jardim Panorama.

Para as baterias de chumbo ácido automotivas, de motocicletas e industriais, foi assinado um termo de compromisso em abril de 2019, entre a Feam, o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável - IBER e a Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais - ABRABAT, com metas de recolhimento previstas para os próximos 5 anos.

Em Santana do Paraíso não há soluções efetivas para a coleta e o transporte das pilhas e baterias pós-consumo, que são descartadas em conjunto com os resíduos da coleta regular. As baterias de maior porte, em geral automotivas, são absorvidas pelos estabelecimentos especializados nestes produtos e os próprios fabricantes realizam a logística reversa dessas baterias.

5.12.1.3. Pneus

A Resolução CONAMA nº 416/2009, definiu que em relação aos resíduos pneumáticos, a responsabilidade é dos fabricantes e importadores que, em articulação com os distribuidores, revendedores, destinadores e consumidores

finais, deverão implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis. A referida Resolução prevê a elaboração de planos de gerenciamento de coleta pelos fabricantes e importadores, bem como a instalação de pontos de coleta de pneus usados. Também determina que nos municípios com mais de 100 mil habitantes, os fabricantes e os importadores, de forma isolada ou compartilhada, deverão implementar pelo menos um ponto de coleta de pneus usados.

Os fabricantes instalados no Brasil criaram, desde a primeira Resolução do CONAMA relacionada ao tema, uma entidade civil que atua na coleta e encaminhamento para destinação adequada dos pneus inservíveis para o cumprimento de sua meta, a RECICLANIP, que mantém, por meio de convênios com os municípios, pontos de coleta. De acordo com a RECICLANIP, em 2019 foram destinados de forma ambientalmente correta 471 toneladas de pneus inservíveis.

De acordo com as informações fornecidas anualmente pela RECICLANIP ao IBAMA, os fabricantes têm cumprido suas metas de recolhimento de pneus, mas o mesmo não ocorre com os importadores, gerando um passivo ambiental que se reflete na disposição de pneus em ruas, córregos e rios, e terrenos baldios.

Dada a necessidade de reduzir o passivo ambiental representado pelo estoque de pneus descartados, faz-se necessária a criação de soluções de coleta, transporte, armazenamento, reciclagem e destinação final desses materiais em consonância com as legislações vigentes.

Os pontos de coleta devem ser instalados em locais apropriados para, além de facilitar o acesso do usuário quando da entrega dos resíduos pneumáticos, não gerar poluição visual. Deve haver a divulgação do local por meio de anúncios, propagandas em revendedores, lojas de peças, concessionárias e outros veículos de comunicação que possam abranger os usuários de pneus.

É recomendável também que se faça o monitoramento, dos pneumáticos gerados e encaminhados, para tornar possível identificar as etapas que necessitam de correções em busca da melhoria contínua do processo de disposição adequada dos resíduos pneumáticos.

Segundo o Cadastro Técnico Federal do IBAMA (2011), a geração de pneus considerados inservíveis, recolhidos e destinados é de 2,9 kg/hab./ano. Dessa forma, estima-se que o município de Santana do Paraíso gere uma média de 103 toneladas/ano de pneus.

Como no município não há ponto de coleta de pneus inservíveis, a maioria das borracharias do município armazena os pneus usados dentro dos seus estabelecimentos e doam aos munícipes para utilização em contenção de encostas (Figuras 141 e 142). Já o Posto Paraíso informou que realiza troca de pneus em automóveis e caminhões de empresas, e que os próprios clientes encaminham os pneus para reforma. Cabe destacar que foram observados pneumáticos inservíveis dispostos de maneira irregular em vias e calçadas, nos bairros Águas Claras e Residencial Paraíso (Figuras 143 e 144).

Figura 141: Armazenamento de pneumáticos em borracharia do município



Figura 142: Armazenamento de pneumáticos em borracharia no Cidade Nova



Figura 143: Região II - Pneumáticos dispostos de forma irregular no Águas Claras



Figura 144: Região V - Pneumáticos dispostos de forma irregular no Residencial Paraíso



Fonte: VERSAURB, 2020.

No município de Santana do Paraíso existe uma reformadora de pneus, a Ônix Pneus, pertencente à Rede Tipler, especializada em recauchutagem de pneus, com foco nos setores de transporte de cargas e passageiros. Segundo informado por uma funcionária, a concessionária só recebe pneus de clientes, sendo os pneus inservíveis destinados anteriormente para o Eco ponto de Ipatinga, que era coletado pela RECICLANIP. Atualmente, esses pneus estão sendo encaminhados para a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Timóteo - ASCATI.

De acordo com informações da RECICLANIP, no estado de Minas Gerais há 205 pontos de coleta de pneus. Ela atende a todos os estados do país com pontos de coleta de pneus, encaminha para coprocessamento e utilização como combustível alternativo em fornos de cimenteiras, fabricação de artefatos de borracha, asfalto-borracha, percintas (indústrias moveleiras), solas de calçados, dutos de águas pluviais etc.

Para abrir um ponto de coleta de pneus é necessário um Convênio de Cooperação Mútua, formalizado diretamente com o Poder Público. A Prefeitura

indica um local coberto para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço de limpeza pública por borracheiros, lojas de pneus, particulares e outros.

5.12.1.4. Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

Os óleos lubrificantes são muito empregados em equipamentos que trabalham com peças ou componentes em movimentação, os quais ajudam a reduzir o atrito e evitar o desgaste das peças. Possuem risco de contaminação ambiental, sendo classificados como resíduo perigoso em função da sua toxicidade, segundo a norma brasileira NBR 10.004/2004. Da mesma forma, as embalagens pós-consumo destes produtos representam um risco de contaminação ambiental.

A fim de diminuir a contaminação e poluição do meio ambiente, foi criada a Resolução CONAMA nº 362/2005, alterada pela Resolução CONAMA nº 450/2012, que estabelece diretrizes para o recolhimento, coleta e destinação de óleos lubrificantes usados ou contaminados pelos seus fabricantes, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contido. Com base nesta resolução, foi estabelecida a logística reversa dos óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC), baseada na coleta do OLUC por transportadores registrados e autorizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para envio do óleo ao rerrefino, forma de destinação em que serão retirados os contaminantes do óleo lubrificante usado ou contaminado, permitindo a recuperação da máxima quantidade possível de óleo lubrificante básico.

Quanto às embalagens de óleos lubrificantes, ficam os postos de abastecimentos de combustíveis e oficinas particulares responsáveis por contratar empresa especializada para a realização da coleta e destino final das mesmas.

Em 2005, com a intenção de atender às diretrizes da Resolução CONAMA nº 362 foi criado o Instituto Jogue Limpo, uma associação de empresas fabricantes ou importadoras de óleo lubrificante. É a entidade gestora responsável por realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas e de óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC). A finalidade é garantir que as embalagens plásticas de óleos lubrificantes terão um fim seguro, ou seja, que não serão jogadas no lixo comum e não causarão danos ao meio ambiente.

Segundo o Instituto Jogue Limpo, no ano de 2019, em Minas Gerais foram recebidas 419 toneladas de embalagens, 426 toneladas destinadas de forma ambientalmente correta, sendo 97% encaminhadas para reciclagem e retornaram ao processo produtivo 421 toneladas de plástico e 5 toneladas de OLUC.

Em Santana do Paraíso, o Instituto Jogue Limpo possui 3 pontos geradores cadastrados no sistema: Posto Rede Souza Cidade Nova, Posto Rede Souza Industrial e Posto Paraíso. Em contato com o Instituto Jogue Limpo, foi informado que é realizada a coleta de embalagens plásticas de óleos lubrificantes regularmente apenas nos 2 postos da Rede Souza. Ressalta-se que postos de combustíveis, oficinas mecânicas, estabelecimentos de troca de óleo e a própria prefeitura do município podem se cadastrar como um ponto gerador e utilizar o serviço de coleta do Instituto sem nenhum custo.

No município de Santana do Paraíso foram identificados alguns estabelecimentos que geram este tipo de resíduo, como postos de combustíveis, oficinas mecânicas e borracharias. Os postos de combustíveis realizam a destinação dos resíduos gerados para diferentes empresas, conforme Quadro 20. O Posto Carvalho e o Posto Paraíso informaram que estão armazenando os óleos usados em tambor e caixa metálica até atingir um volume ideal para a destinação. Estas informações foram disponibilizadas pelos próprios estabelecimentos, através da apresentação de Manifesto de Transporte de

Resíduos (MTR), Certificado de Destinação Final (CDF) e Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR), emitidos pela Feam e pelas empresas receptoras dos resíduos.

Quadro 20: Destinação de óleos Lubrificantes, seus resíduos e embalagens dos postos de combustíveis

Estabelecimento	Óleos usados	Embalagens vazias de óleo lubrificante	Filtros de óleo e panos contaminados	Lodo de separadores óleo/água
Posto Carvalho	Armazena em tambor metálico	Inova Comércio de Reciclagem Eireli – Betim - MG	Refil Resíduos Industriais Eireli – ME – Sarzedo - MG ou Umwelt Brasil LTDA – Sarzedo - MG	Umwelt Brasil LTDA – Sarzedo - MG
Posto Paraíso	Armazena em caixa metálica	Essencis MG Soluções Ambientais – Betim - MG	Essencis MG Soluções Ambientais – Betim - MG	Essencis MG Soluções Ambientais – Betim - MG
Posto Rede Souza (Cidade Nova)	Lwart Lubrificantes LTDA - Lençóis Paulista - SP	GRI Koleta - Gerenciamento de Resíduos Industriais S.A. – Betim - MG ou Essencis MG Soluções Ambientais – Betim - MG	Essencis MG Soluções Ambientais – Betim - MG	Essencis MG Soluções Ambientais – Betim - MG
Posto Rede Souza (Industrial)	Lwart Lubrificantes LTDA - Lençóis Paulista - SP	GRI Koleta - Gerenciamento de Resíduos Industriais S.A. – Betim - MG ou Essencis MG Soluções Ambientais – Betim - MG	Essencis MG Soluções Ambientais – Betim - MG	Essencis MG Soluções Ambientais – Betim - MG

Fonte: VERSAURB, 2020.

As oficinas mecânicas e borracharias visitadas, normalmente armazenam o óleo usado e comercializam para a empresa Enzo Lubrificantes, localizada no próprio município. Já as embalagens de óleo são destinadas para catadores de materiais recicláveis, na coleta convencional e também armazenadas, quando o gerador não tem informações sobre a destinação adequada.

As Figuras 145 a 148 ilustram os locais de armazenamento de embalagens e de óleos usados e contaminados nos estabelecimentos do município.

Figura 145: Armazenamento das embalagens de óleos



Figura 146: Armazenamento das embalagens de óleos



Figura 147: Local de acumulação de óleo usado e contaminado



Figura 148: Local de acumulação de óleo usado e contaminado



Fonte: VERSAURB, 2020.

5.12.1.5. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

As lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista também necessitam de tratamento em unidades específicas, por emitirem vapores que podem gerar a contaminação do solo e da água e causar danos à saúde humana, à fauna e à flora. O processo de logística reversa das lâmpadas inclui o

gerenciamento das seguintes etapas: coleta, transporte, triagem, consolidação e tratamento na indústria de reciclagem.

As lâmpadas do tipo vapor de sódio também são lâmpadas de descarga, pertencentes ao grupo HID – *High Intensity Discharge*. Podem conter elementos contaminantes tais como sódio, mercúrio, xenônio, argônio, fósforo e neon. São muito utilizadas em iluminação pública devido ao seu desempenho e custo.

As lâmpadas de vapor de mercúrio são lâmpadas de descarga, do tipo alta pressão, pertencentes a um grupo denominado HID. Nestas lâmpadas, são utilizados os elementos químicos mercúrio e argônio em seu interior.

Já as lâmpadas de luzes mistas são uma combinação entre modelos incandescentes e alta pressão, normalmente utilizadas em áreas livres e quadras esportivas.

No Brasil são consumidas cerca de 100 milhões de lâmpadas fluorescentes por ano. Desse total, 94% são descartadas em aterros sanitários, sem nenhum tipo de tratamento, podendo contaminar o solo e a água com metal pesado.

Nesse cenário, há que se considerar também que, com a publicação das Portarias do Ministério de Minas e Energia (MME) nº 1007 e nº 1008/2010, que estabeleceram o fim da comercialização de lâmpadas incandescentes no país até 2016, uma elevação do consumo de lâmpadas fluorescentes é inevitável. A decisão, que se baseia em um potencial de economia na vertente da eficiência energética, amplia as possibilidades de contaminação, em decorrência do descarte incorreto, o que é bastante preocupante no país.

Segundo o art. 33 da PNRS, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de lâmpadas são obrigados a estruturar e implantar sistemas de

logística reversa por meio do retorno dos produtos após o uso pelo consumidor. No final de 2014 foi firmado entre o Ministério do Meio Ambiente, ABILUMI (Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação) e empresas fabricantes, importadoras, comerciantes e distribuidoras de lâmpadas, o Acordo Setorial de Lâmpadas a fim de regulamentar a implantação de Sistema de Logística Reversa com abrangência nacional, prevendo, entre outros, a criação de uma Entidade Gestora para administrar este sistema, a Reciclus, uma entidade sem fins lucrativos que reúne os principais importadores e produtores de lâmpadas para promover a Logística Reversa, entretanto a participação no programa Reciclus é facultativa.

A Reciclus organiza e desenvolve a coleta e o encaminhamento correto de lâmpadas fluorescentes, através de pontos de coleta (lojas e redes de supermercados que comercializam lâmpadas) distribuídos pelo Brasil. A partir da coleta, a Reciclus é responsável pelo encaminhamento de cada um dos elementos das lâmpadas para o armazenamento correto de componentes nocivos e reciclagem das outras partes, como o vidro. Segundo dados da Reciclus, em 2018, 13.185,8 Kg de lâmpadas foram coletadas em Minas Gerais e destinadas de maneira adequada.

No município de Santana do Paraíso não existe nenhuma ação efetiva para recolhimento e destinação final ambientalmente adequada dessas lâmpadas. Como não há controle da quantidade de lâmpadas recolhidas pela prefeitura, não é possível estimar a produção *per capita* desses resíduos no município.

5.12.1.6. Produtos Eletroeletrônicos e Componentes

Uma das características do setor de produtos eletroeletrônicos é a diversidade de produtos existente no mercado. São refrigeradores, televisores, equipamentos utilizados em manutenção doméstica, ferramentas, computadores (de mesa e portáteis), impressoras, entre outros.

No Brasil, são descartados de forma inadequada todos os anos, mais de um milhão de computadores, que representam cerca de 2,6 Kg por ano de resíduos eletrônicos por habitante (MMA, 2014). Uma das grandes questões relacionadas ao aumento do volume de descarte desse tipo de resíduo, diz respeito ao tempo de vida útil, ou obsolescência, que, com o avanço da tecnologia, cada vez mais é reduzido.

O processo de reciclagem destes resíduos consiste basicamente na desmontagem do eletroeletrônico e a separação dos diversos tipos de resíduos. Parte do material é triturado e encaminhado para reprocessamento, enquanto que a outra parte, para a reciclagem.

Em relação à legislação brasileira, cabe destacar além da PNRS e seu decreto regulamentador, a Lei Federal nº 10.259/2001, que estabeleceu a Política Nacional de Conservação e de Uso Racional de Energia, definiu níveis de eficiência energética para os produtos eletroeletrônicos e induz um processo de substituição dos equipamentos já em uso. Outra norma sobre esse tipo de resíduos é a NBR 16.156/2013, que estabelece os requisitos para proteção ao meio ambiente e para o controle dos riscos da segurança e saúde no trabalho na atividade de manufatura reversa de resíduos eletroeletrônicos.

Para implantação do sistema de logística reversa para os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em nível nacional, foi assinado acordo setorial em 2019, que estabeleceu normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes. A entidade gestora responsável pela operacionalização do sistema de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos é a *Green Eletron*, em conjunto com a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos - ABREE.

Em relação aos resíduos eletroeletrônicos, o município não possui convênios com empresas especializadas na coleta e destinação final, não havendo pontos para descarte adequado desses resíduos no município.

5.13. Planos de Gerenciamento Específicos

A PNRS prevê em seu Art. 20, que devem implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, os geradores de:

- ✓ Resíduos de serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Resíduos industriais;
- ✓ Resíduos dos serviços de saúde;
- ✓ Resíduos de transporte;
- ✓ Resíduos de mineração;
- ✓ Resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos, que possuam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, e resíduos que, mesmo não classificados como perigosos, não sejam equiparados aos resíduos sólidos domiciliares pelo poder público;
- ✓ Resíduos de empresas de construção civil;
- ✓ Resíduos de atividades agrossilvopastoris, caso exigido pelo órgão competente do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) ou do SUASA (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária).

No município de Santana do Paraíso, embora existam vários estabelecimentos geradores dos resíduos supracitados, não há exigência de elaboração dos Planos de Gerenciamento específicos, tanto para estabelecimentos públicos como para os privados.

O Quadro 21 apresenta alguns geradores identificados no município, que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento específico.

Quadro 21: Empreendimentos sujeitos à elaboração do PGRS em Santana do Paraíso

Potencial Gerador de Resíduos Especiais	Empreendimento
Serviços de Saúde	Unidades Básicas de Saúde, Farmácias, Consultórios Odontológicos e Clínicas
Industriais	Empreendimentos do Distrito Industrial e demais localidades
Construção Civil	Construtoras
Serviços de Transporte	Aeroporto
Resíduos Perigosos	Postos de Combustíveis e oficinas
Mineração	Minerpeg Mineração

Fonte: VERSAURB, 2020.

Para a elaboração do Plano de Gerenciamento Específico, a lei nº 12.305/2010 indica como conteúdo mínimo:

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil - SNVS e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária - SUASA e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador.

- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
- VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionais aos resíduos sólidos;
- IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento do plano de gerenciamento, é necessário o acompanhamento de um responsável técnico devidamente habilitado. Este profissional também deve ser responsável pela atualização e disponibilização do plano aos órgãos competentes e às autoridades.

Ainda de acordo com a lei, os planos de gerenciamento devem atender ao disposto nos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos municipais e nas normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA.

Dessa forma, para melhor enquadramento dos empreendimentos que estão sujeitos às diretrizes estabelecidas no Art. 20 da lei nº 12.305/2010 no município de Santana do Paraíso, recomenda-se a notificação desses empreendimentos a partir da vigência deste PGIRS, para que apresentem os seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. O encaminhamento do plano de gerenciamento de resíduos deverá ser realizado para a esfera de competência de cada empreendimento, podendo ser em nível municipal ou estadual.

5.13.1. Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento

São considerados resíduos dos serviços de saneamento aqueles provenientes de processos de tratamento de água, gerados nas Estações de Tratamento de Água, ETAs, os provenientes de tratamento de esgoto, gerados em Estações de Tratamento de Esgotos, ETEs, e aqueles provenientes da limpeza das estruturas de macro e microdrenagem, como rios, córregos, lagos, canais, galerias de águas pluviais, bueiros e bocas de lobo. Também é considerado resíduo de serviços de saneamento os lixiviados gerados nos aterros sanitários.

Segundo informações da Prefeitura, atualmente a água, para consumo, é tratada pela COPASA, gerando lodo da Estação de Tratamento de Água, que é disposto no aterro sanitário da Vital Engenharia Ambiental.

Em relação ao Sistema de Esgotamento Sanitário - SES de Santana do Paraíso não há tratamento em operação, sendo que todo o esgoto coletado é lançado *in natura* em cursos d'água da cidade.

Os resíduos coletados na limpeza das estruturas de drenagem são dispostos de maneira aleatória, não havendo controle dos volumes gerados.

Para a correta gestão desses resíduos, recomenda-se a elaboração do Plano de Gerenciamento específico de cada unidade, com definições claras sobre as formas de destinação final adequada para cada tipo de resíduo.

5.13.2. Resíduos Industriais

No Brasil, o gerador de resíduos industriais é responsável pelo resíduo gerado, e esta responsabilidade está descrita no § 2º do artigo 27 da PNRS: “nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem

realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis”.

A PNRS prevê obrigações para o setor produtivo. Além dos benefícios ambientais, o adequado gerenciamento dos RSI apresenta-se como uma importante contribuição para a expansão adequada da infraestrutura econômica e social do país. Isto porque a Lei nº 12.305/2010 estabelece que as empresas, ao fazerem o gerenciamento de resíduos sólidos, devem observar a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Além do mais incentiva o reaproveitamento dos resíduos sólidos e a indústria da reciclagem, incluindo a recuperação e o aproveitamento energético e a integração das indústrias com as organizações de catadores de materiais recicláveis.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos define os resíduos industriais como aqueles provenientes de atividades de pesquisas, transformação de matérias-primas em novos produtos, extração mineral, montagem e manipulação de produtos acabados, inclusive aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito ou administração das indústrias ou similares. Segundo a lei, o gerenciamento dos resíduos industriais, especialmente dos perigosos, desde a geração até a destinação final, será feito de forma a atender os requisitos de proteção ambiental e de saúde pública, com base no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Dentre os resíduos gerados nas indústrias, os que apresentam periculosidade ao meio ambiente ou à saúde pública são classificados como Classe I – Resíduos Perigosos (ABNT, 2004).

Já o CONAMA define como resíduo perigoso, na Resolução nº 313/2002, todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados

sólidos, semissólido, gasoso – quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou que exijam para isso, soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Essa Resolução dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Industriais e lista os setores industriais que devem apresentar informações sobre a geração, características, armazenamento, o transporte e destinação de seus resíduos sólidos.

Após a publicação da Resolução CONAMA nº 313 em 2002, o Conselho de Proteção Ambiental de Minas Gerais publicou a Deliberação Normativa COPAM nº 90/2005, que dispôs sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos industriais no Estado de Minas Gerais. Tal resolução foi revogada pela Deliberação Normativa COPAM nº 232, de 27 de fevereiro de 2019, que instituiu o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais.

A Deliberação estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais, além de definir os resíduos para os quais a Deliberação não se aplica. A DN também estabelece os resíduos para os quais não se aplica a obrigatoriedade de emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e do Certificado de Destinação Final (CDF) por meio do sistema, mas que devem ser declarados semestralmente por seus geradores e destinadores por meio da Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR).

O Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) permite a rastreabilidade dos resíduos gerados e/ou recebidos no estado de Minas Gerais. Tem três funções fundamentais: registra as movimentações de resíduos, efluentes e rejeitos entre geradores e destinadores, carga a carga; acompanha

cada carga no caminhão que a transporta, como documento impresso e; permite a produção de informações gerenciais a partir desses dados.

De acordo com a DN, estão sujeitos à MTR, CDF e DMR os resíduos industriais, da mineração, de serviços de saúde, da construção civil, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, dos serviços públicos de saneamento básico e de serviços de transportes. Ressalta-se que o Sistema MTR não se aplica aos RSU, aos resíduos passíveis de Logística Reversa, formalmente instituídos e em transporte primário (pessoa física do local de geração até o ponto de entrega), materiais de atividades de terraplenagem, dentre outros, conforme artigos 2º e 11º da referida norma.

No último Relatório de Inventário de Resíduos Industriais de 2018 (ano base, 2017), indústrias de 136 municípios, 886 empresas, preencheram o cadastro e o total de resíduos inventariados soma mais de 49 milhões de toneladas. Na RMVA, 17 empresas declararam seus dados de geração de resíduos, sendo 3 no município de Santana do Paraíso.

De acordo com o relatório, emitido no Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos, no período de 1º de janeiro de 2020 a 8 de setembro de 2020, 41 empresas realizaram o MTR no município de Santana do Paraíso, conforme apresentado na Tabela 29, totalizando 57.838,65 toneladas de resíduos e rejeitos movimentados e destinados.

Tabela 29: Relação de geradores no Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos em Santana do Paraíso no período de janeiro a setembro de 2020

Gerador	Quantidade (Toneladas)
Vital Engenharia Ambiental S.A.	37.222,42
Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso	5.390,36
Cipalam Indústria e Comércio de Laminados S.A.	5.329,48
Vital Produtos Siderúrgicos Ltda	3.990,03
Matadouro Rio Doce	2.365,63
Global Ipatinga Comércio de Sucatas	1.005,88

Construtora Andrade Neves Ltda	805,00
Frigorífico Paraíso Ltda	591,09
Emalto Usinagem e Tratamento Anticorrosivo Ltda	296,22
Mart Minas Distribuição Ltda	149,28
Cida-Centro Industrial do Aço Ltda	121,29
Intercement Brasil S.A.	103,79
Orthoflex Indústria e Comércio de Colchões Ltda	98,31
STYROVALE Comércio e Indústria Ltda	64,75
Solução Indústria e Comércio de Móveis	61,23
Lumar Metalúrgica Ltda	55,25
Celulose Nipo Brasileira S.A. - CENIBRA	45,88
Valemix Concretos e Serviços Ltda	37,87
Emalto Indústria Mecânica Ltda	35,17
AGL Embalagens Ltda	19,98
CRBS S/A	19,78
MGE Transmissão S.A.	7,00
Oliveira Vilela Borrachas - EIRELI - EPP	6,33
Paraíso Implementos Rodoviários EIRELI	3,73
Maison Visage Cosmetique	2,21
Vale Mais Distribuidora de Produtos EIRELI	1,63
Raizen Combustíveis S.A.	1,63
Auto Posto Rede Souza Ltda	1,60
Diferencial Móveis Planejados	1,54
Auto Posto Santana do Paraíso Ltda	1,27
Dieselfort Ltda	0,88
Auto Posto Carvalho 4 Ltda	0,71
Auto Posto Rede Souza Ltda	0,70
Posto de Serviço Olimeida Ltda	0,28
Auto Posto Rafael Ltda	0,18
Vitaly Indústria Mecânica EIRELI	0,12
SEST Serviço Social do Transporte	0,08
Ricardo Menezes de Souza	0,07
Pinto e Campos Drograria Ltda	0,016
Kamt Drograria e Perfumaria Ltda	0,005
Drograria Martins e Barros Ltda	0,0039
TOTAL	57.838,65

Fonte: Elaboração própria, com base em dados obtidos no Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos (Feam/MTR/2020).

Conforme observado na Tabela 29, a Vital Engenharia Ambiental é a maior geradora de resíduos passíveis de MTR no município de Santana do Paraíso, seguida pela Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso.

A origem e a geração de resíduos industriais estão diretamente relacionadas com cada tipologia industrial. Nesse sentido, o Quadro 22 apresenta as principais atividades industriais desenvolvidas no município de Santana do Paraíso, segundo base de dados do Cadastro Industrial de Minas Gerais (2020).

Quadro 22: Estabelecimentos industriais existentes em Santana do Paraíso

Indústria	Setor do Serviço
Intercement Brasil S.A.	Fabricação de Cimento
Laminação Paraíso	Produção de relaminado, trefilado e perfilados de aço, exceto arames
Tecnofire	Fabricação de produtos cerâmicos refratários
Cartonagem e Gráfica Vale do Aço	Fabricação de embalagens de papel
Cida Centro Industrial do Aço	Produção de tubos de aço com costura
SQI - Soluções Químicas Industriais	Fabricação de Outros Produtos Químicos Inorgânicos não especificados anteriormente
ICOMATTA	Serrarias sem desdobramento de madeira
CENASA	Serviços de tratamento e revestimento em metais
Energética Montagem e Manutenção Industrial	Instalação e manutenção elétrica
Help Car	Fabricação de máquinas, equipamentos e aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios
Solverquímica Indústria e Comércio	Fabricação de produto químico e sulfato de alumínio
Lua Rosa	Confecção de peças para vestuário
Marmofibra Indústria e Comércio	Fabricação de artefatos de material plástico
Areal Naque	Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado
Usical	Fabricação de calcário e fertilizantes
Acos Paraíso	Produção de semi-acabados de aço
Orthoflex	Indústria e Comércio de colchões e espuma
Viga Caldeiraria	Fabricação de estruturas metálicas
Lumar Metals	Fundição de metais não-ferrosos e suas ligas
J S Construções	Construção Civil
Fernando Júnio Vaz Silva	Fabricação de Esquadrias de Metal
Lajes Dayane	Fabricação de lajes pré-moldada
Modelagem Caravelas	Fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais
JCC Artefatos de Cimentos	Fabricação de artefatos de cimento para uso na construção
Pedreira Um Valemix	Extração e britamento de pedras e outros
Embalalixo	Fabricação de sacos para lixo
MAX Clean	Fabricação de toalhas de papel e interfolha
Matadouro Rio Doce	Abate de Aves e Bois
Bio Line	Fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de

	higiene pessoal
Fundição Precisa	Fundição de metais não-ferrosos e suas ligas
Basculação	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para caminhões
Lajes WR	Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado
Clarenza	Fabricação de massas alimentícias
Sertac	Serviços de Usinagem, Tornearia e Solda
Marmoraria Arte Pedra	Aparelhamento de placas e execução de trabalhos em mármore, granito, ardósia e outras pedras

Fonte: Elaboração própria, com base em dados obtidos no Cadastro Industrial de Minas Gerais (CIEMG/FIEMG/2020).

Em Santana do Paraíso não é realizado o controle da entrega dos PGRS das indústrias existentes no município que não fazem licenciamento estadual. De forma geral, percebe-se que existe um número significativo de estabelecimentos gerando resíduos industriais, com inexistente controle por parte do poder público municipal.

Salienta-se que, de acordo com a legislação, o gerador do resíduo é responsável pela destinação adequada e pela elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos. Ainda que a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos industriais seja de seus geradores, há necessidade de conhecimento, fiscalização e controle dos resíduos industriais por parte do poder público local.

5.13.3. Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD)

Os Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCC), também conhecidos como entulhos, são oriundos das atividades de obras e infraestrutura, tais como: reformas, construções novas, demolições, restaurações, reparos e outros inúmeros conjuntos de fragmentos como restos de pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, argamassas, aço, madeira etc. incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

De acordo com as Resoluções CONAMA nº 307/2002, nº 348/2004, nº 431/2011 e nº 469/2015, os Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCD) são classificados como:

- ✓ Classe A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como solos, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa, concreto, peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- ✓ Classe B – Resíduos para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.
- ✓ Classe C – Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
- ✓ Classe D – Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002, os geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos e os transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

É fruto desta resolução também a obrigação dos municípios quanto à elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, que deverá estabelecer as diretrizes e técnicas para que os grandes geradores

preparem o Plano de Gerenciamento de RCC (PGRCC) o qual deverá ser obrigatoriamente entregue antes do início das obras. O referido plano também está disposto como exigência no Art. 20 da PNRS.

No setor da construção civil predominam materiais como restos de alvenarias, argamassas, concreto e asfalto, além do solo, todos designados como RCD da Classe A.

Em Santana do Paraíso, ainda que não seja de responsabilidade da prefeitura a coleta deste tipo de resíduo, o município acaba realizando o serviço conforme a demanda, em um caminhão basculante, com o auxílio de uma retroescavadeira e de uma pá carregadeira. Os RCD coletados são dispostos no aterro de RCD do município (Figuras 149 e 150), que se encontra com a licença vencida desde 23/06/2018, não havendo controle dos tipos de resíduos, nem dos volumes gerados.

Figura 149: Aterro de RCD municipal

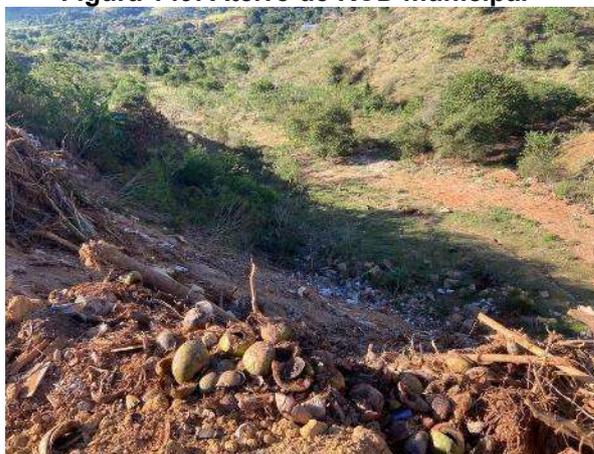


Figura 150: Aterro de RCD municipal



Fonte: VERSAURB, 2020.

A equipe que realiza a coleta é composta por um motorista, dois ajudantes e os operadores da retroescavadeira e da pá carregadeira.

Constatou-se como prática comum em Santana do Paraíso, devido ao crescimento da cidade, a disposição irregular dos RCD em vias públicas e lotes vagos, gerando impactos ambientais negativos e representando um problema à administração pública: a coleta e destinação final dos resíduos gerados pela construção civil.

Durante a visita técnica realizada no município, foram identificados alguns pontos com disposição irregular destes resíduos, principalmente nos bairros Residencial Bethânia, Cidade Nova, Jardim Vitória. As Figuras 151 a 167 ilustram essas disposições irregulares em cada uma das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento do PMGIRS.

Figura 151: Região I – Disposição irregular de RCD no Industrial



Figura 152: Região I – Disposição irregular de RCD no Residencial Bethânia



Figura 153: Região II - Disposição irregular de RCD no Águas Claras



Figura 154: Região II – Disposição irregular de RCD no Parque Veneza



Figura 155: Região II - Disposição irregular de RCD às margens da BR 381

Figura 156: Região II - Disposição irregular de RCD às margens da BR 381



Figura 157: Região III - Disposição irregular de RCD no Cidade Nova

Figura 158: Região III - Disposição irregular de RCD



Figura 159: Região IV – Disposição irregular de RCD no Ipaba do Paraíso



Figura 160: Região IV – Disposição irregular de RCD no Ipaba do Paraíso



Figura 161: Região V – Disposição irregular de RCD no Residencial Paraíso



Figura 162: Região V – Disposição irregular de RCD no Vale do Paraíso II



Figura 163: Região VI – Disposição irregular de RCD no Alto Santana

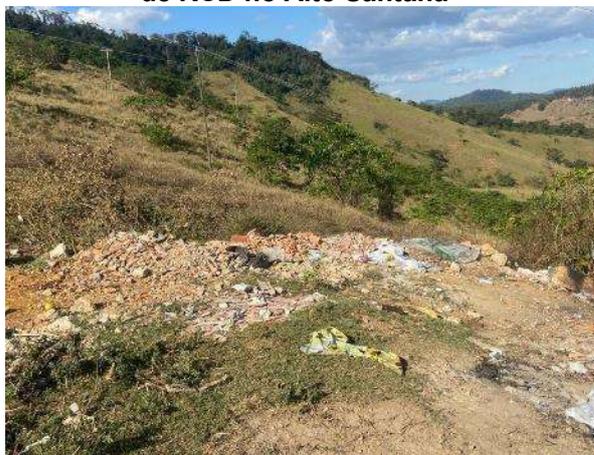


Figura 164: Região VI – Disposição irregular de RCD no São José

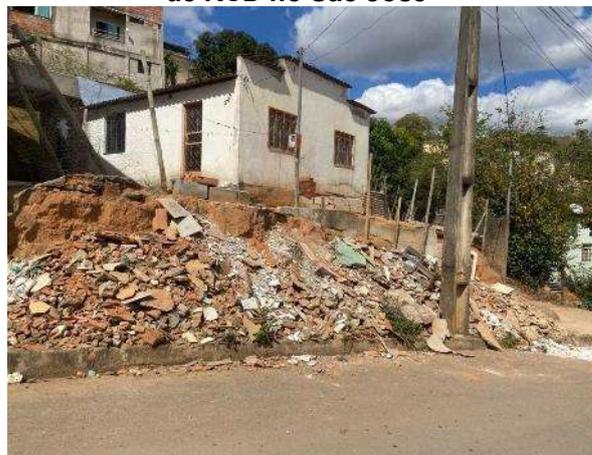


Figura 165: Região VII – Disposição irregular de RCD no Areia Grossa

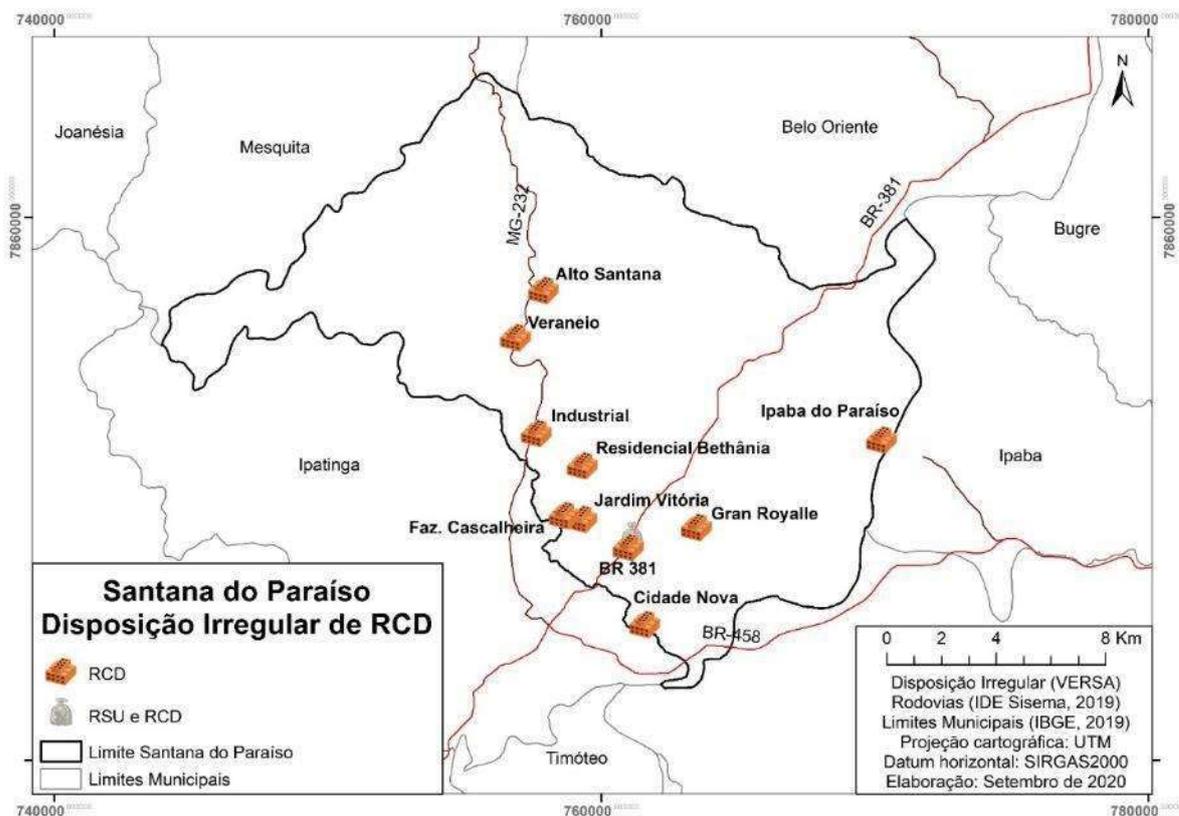


Figura 166: Região VI – Disposição irregular de RCD no Boa Vista



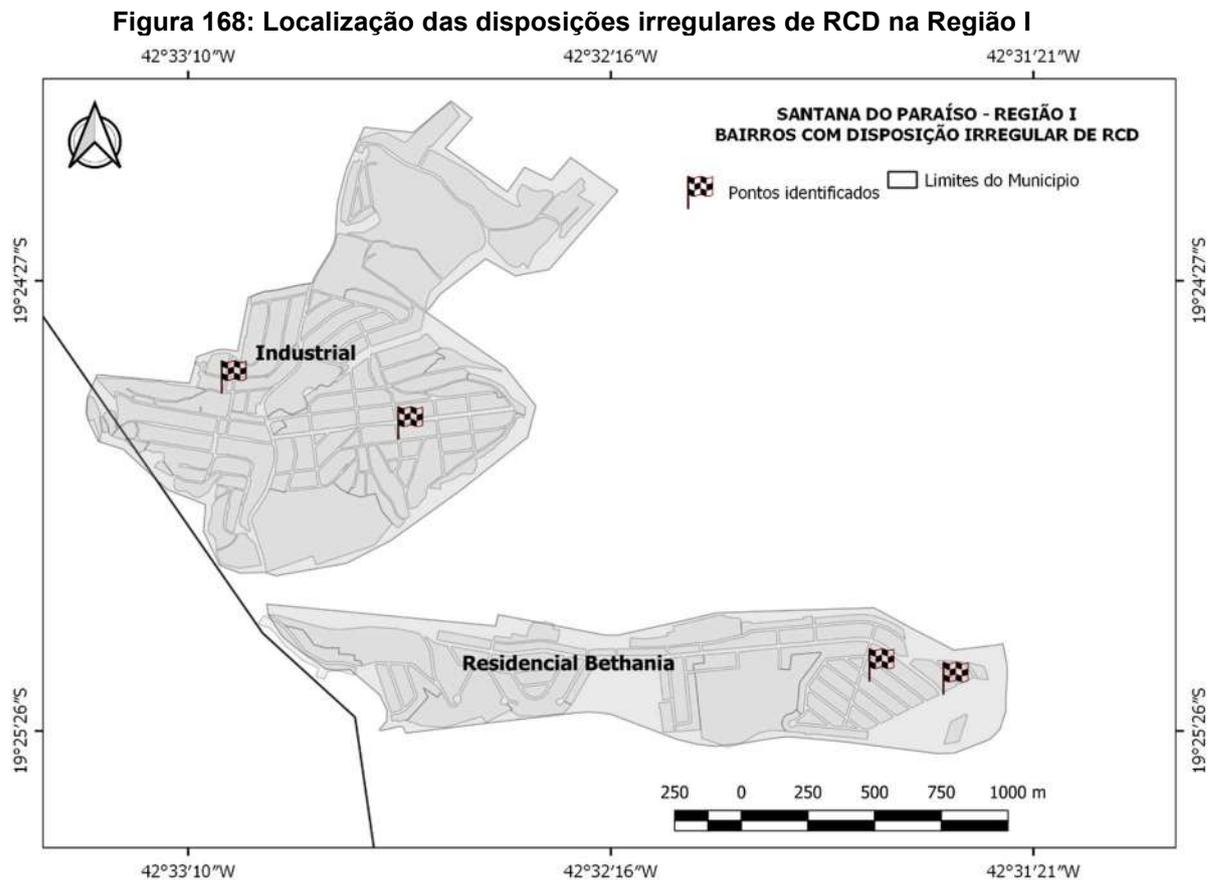
Fonte: VERSAURB, 2020.

Figura 167: Localização das disposições irregulares de RCD em Santana do Paraíso



Fonte: VERSAURB, 2020.

Os pontos de descarte irregular identificados durante a campanha de caracterização gravimétrica, ocorrida de 5/7/2021 a 9/7/2021, podem ser apresentados conforme a região em que se situam, segundo as figuras a seguir:



Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 169: Região I – Disposição irregular de RCD no Residencial Bethânia



Figura 170: Região I – Disposição irregular de RCD no Residencial Bethânia



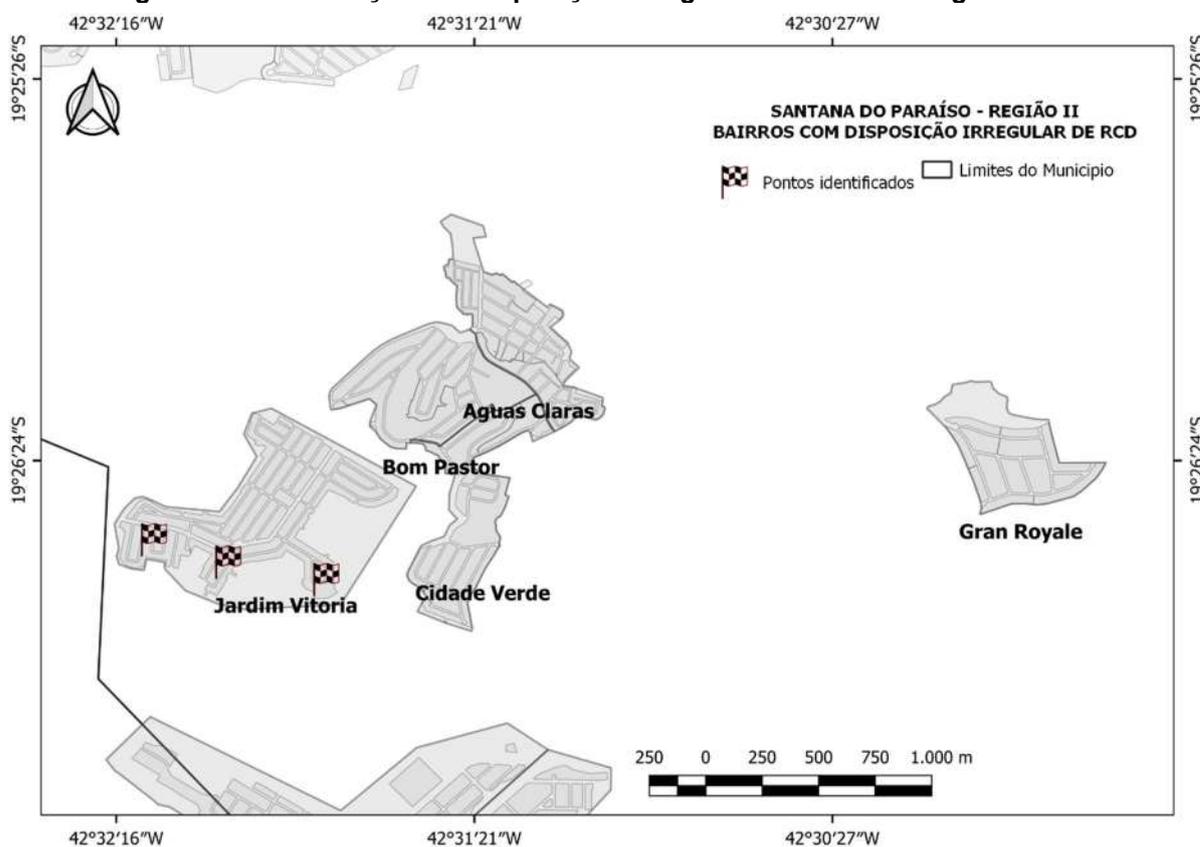
Figura 171: Região I – Disposição irregular de RCD no Industrial



Figura 172: Região I – Disposição irregular de RCD no Industrial



Figura 173: Localização das disposições irregulares de RCD na região II



Fonte: VERSAURB, 2021.

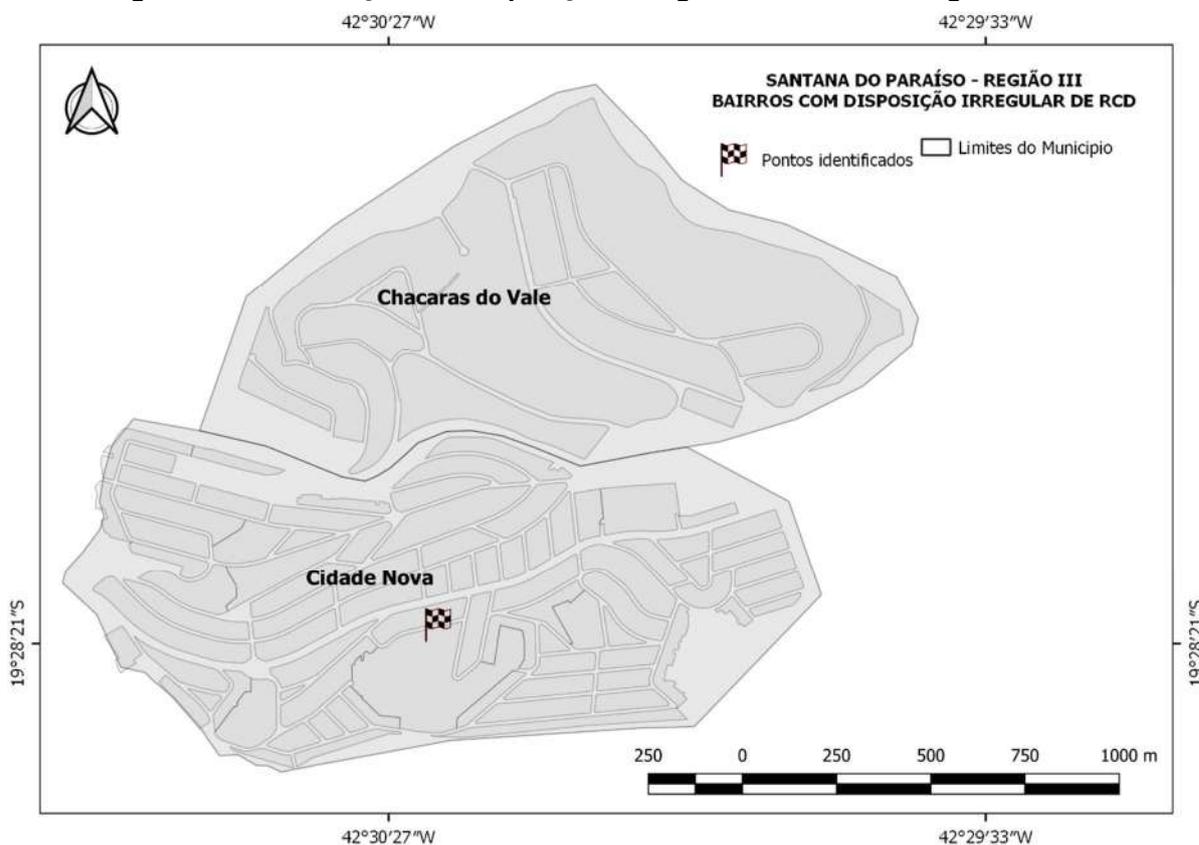
Figura 174: Região II – Disposição irregular de RCD no Jardim Vitória



Figura 175: Região II – Disposição irregular de RCD no Jardim Vitória



Figura 176: Localização das disposições irregulares de RCD na região III



Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 177: Região III – Disposição irregular de RCD no Cidade Nova

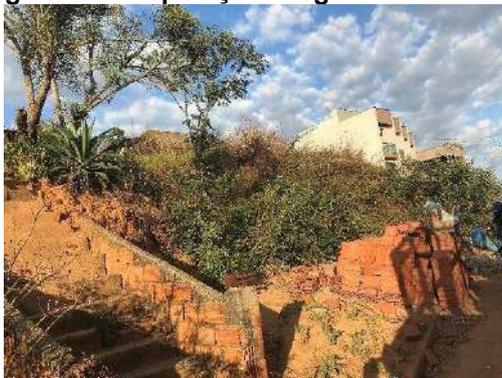
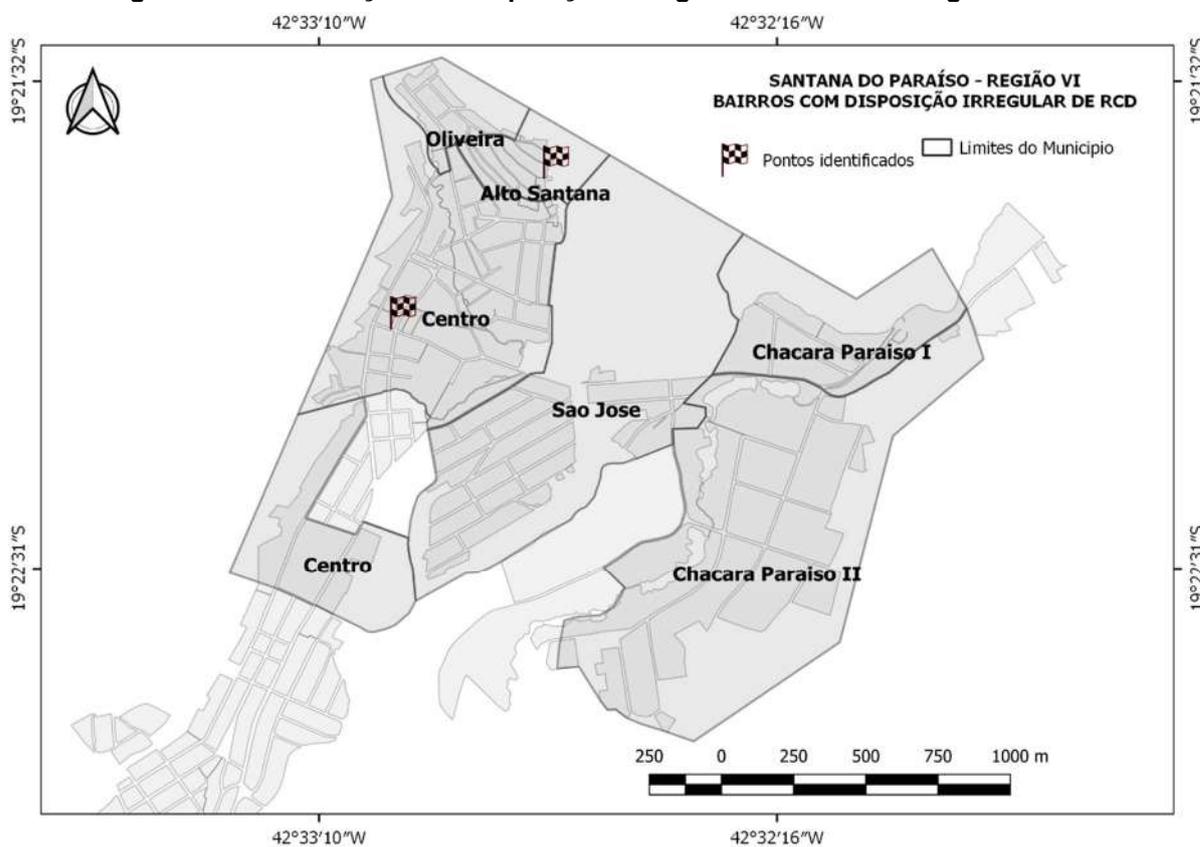


Figura 178: Localização das disposições irregulares de RCD na região VI



Fonte: VERSAURB, 2021.

Figura 179: Região VI – Disposição irregular de RCD no Alto Santana



Figura 180: Região VI – Disposição irregular de RCD no Centro



Fonte: VERSAURB, 2021.

Durante o levantamento dos atuais locais de distribuição irregular de RCD, não foi verificado descarte irregular na Região VIII, que engloba a comunidade do Achado e adjacências.

Existem no município empresas especializadas ("caçambeiros") que prestam serviço de coleta de RCD e o controle dessas empresas é realizado apenas com a emissão do alvará de funcionamento. Sendo assim, não há sistema de gestão desses serviços por parte da municipalidade e conseqüentemente os dados relativos ao volume gerado, tipos de resíduos coletados e destinação final não são sistematizados.

Como não há dados em relação à geração de RCD no município, decidiu-se estimar a geração por meio do coeficiente de geração per capita média apresentado no Panorama de Resíduos Sólidos da ABRELPE (2018). Considerando os dados referentes à população urbana do município e a geração *per capita* de 0,726 kg/hab.dia, estimou-se uma geração de 25.677,89 Kg/dia de RCD para Santana do Paraíso.

Para o início da correção do problema dos RCD no município será necessária a criação ou alteração da legislação municipal em relação ao assunto, e elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil. Com a criação de um sistema municipal de informações sobre resíduos

sólidos, o gerenciamento de controle e fiscalização será facilitado, pois este deverá constar todos os dados de construtoras, caçambeiros, geradores e todo transportador deste tipo de material, tendo o controle de quantidade de geração e qual a destinação darão aos RCD.

Foi realizada visita técnica nos locais de disposição dos RCD (aterro de RCD e armazenamento temporário) das empresas especializadas, conforme apresentado no Quadro 23 e nas Figuras 181 a 186. O mapa da Figura 187 apresenta a localização desses aterros de RCD no município.

Quadro 23: Empresas de Locação de Caçambas

Empreendimento	Tipo de Disposição	Localização	Possui Licença?
Areal Naque	Armazenamento Temporário	Parque Veneza	Sim
Real Minas	Bota-Fora	Adjacente ao Gran Royale	Sim
Transandrade	Bota-Fora	Adjacente ao Distrito Industrial	Sim
Translouzada I	Bota-Fora	Estrada para Colchões Orthoflex	Sim
Translouzada II	Bota-Fora	Adjacente ao Gran Royale	Sim
Transvale	Armazenamento Temporário	Parque Veneza	Não

Fonte: VERSAURB, 2020.

Figura 181: Armazenamento temporário de RCD do Areal Naque



Figura 182: Armazenamento temporário de RCD da Transvale



Figura 183: Aterro de RCD da Real Minas

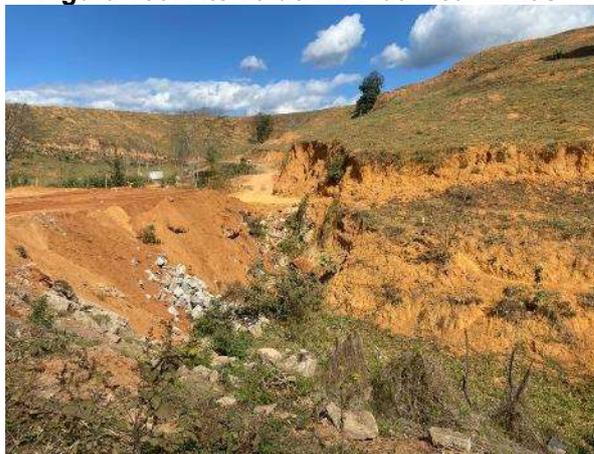


Figura 184: Aterro de RCD da Transluzada I



Figura 185: Aterro de RCD da Transandrade

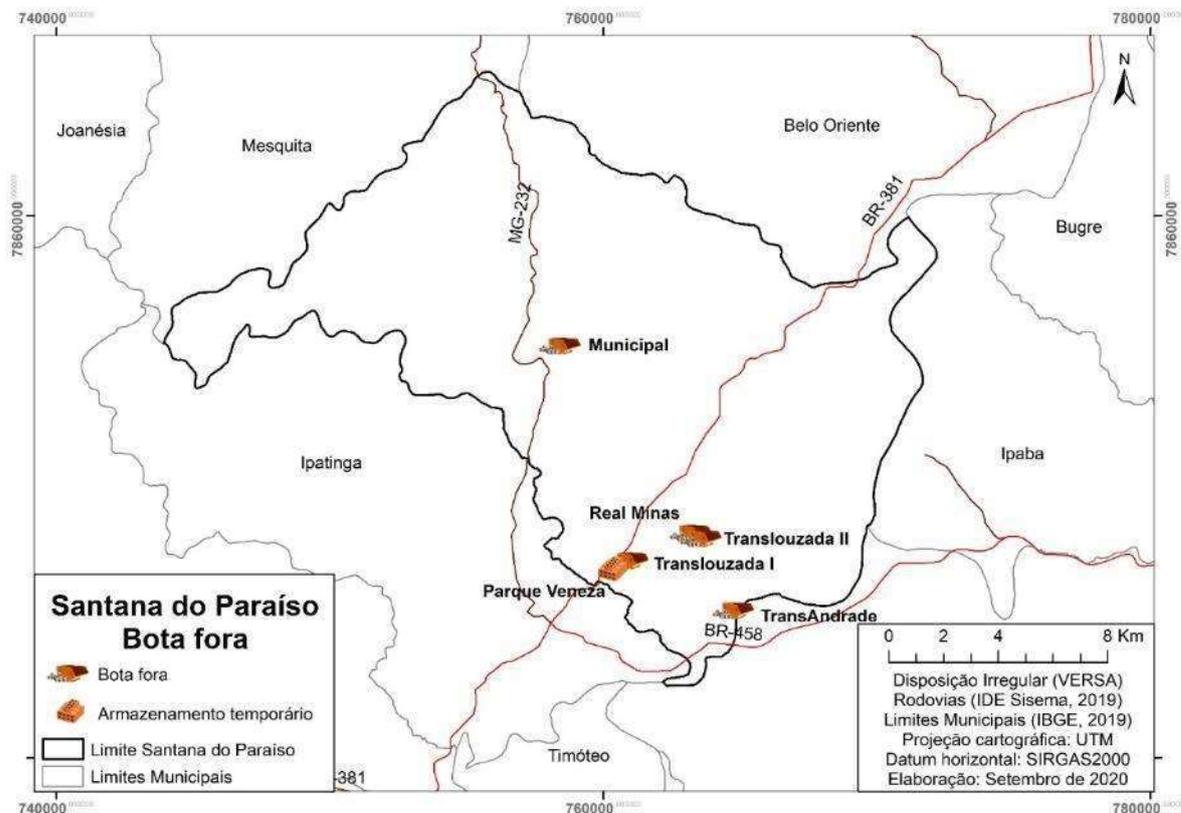


Figura 186: Aterro de RCD da Transluzada II



Fonte: VERSAURB, 2020.

Figura 187: Localização dos aterros de RCD no município de Santana do Paraíso



Fonte: VERSAURB, 2020.

De acordo com o Departamento de Meio Ambiente, o empreendimento da Transvale foi embargado pelo setor de fiscalização da Prefeitura no final do mês de agosto de 2020, por operar sem licença ambiental. Conforme informado, atualmente existem 8 empresas que oferecem o serviço de coleta e transporte de resíduos provenientes de construções. Pode-se observar que na maioria das caçambas destinadas à coleta de RCD distribuídos pelo município, são dispostos também outros tipos de resíduos, como resíduos de poda e materiais recicláveis.

A Figura 188 apresenta a disposição incorreta desses resíduos.

Figura 188: Disposição incorreta de resíduos em caçambas destinadas aos RCD

Fonte: VERSAURB, 2021.

Além das empresas prestadoras do serviço de coleta de RCD, agentes autônomos também prestam este serviço utilizando-se de veículos com pequena capacidade volumétrica ou carroças (Figura 189). Em geral o serviço é realizado por pessoas que têm o sustento de sua família baseado na realização de pequenos fretes de resíduos e rejeitos – entulhos de construção, móveis, podas de jardins, etc., que atuam na cidade. As disposições inadequadas surgem principalmente da atuação destes trabalhadores autônomos do tipo “faço frete”, que se dedicam ao transporte dos resíduos de pequenas obras e reformas e descarregam estes materiais sem controle, em locais frequentemente inadequados para esse tipo de uso e sem licenciamento ambiental.

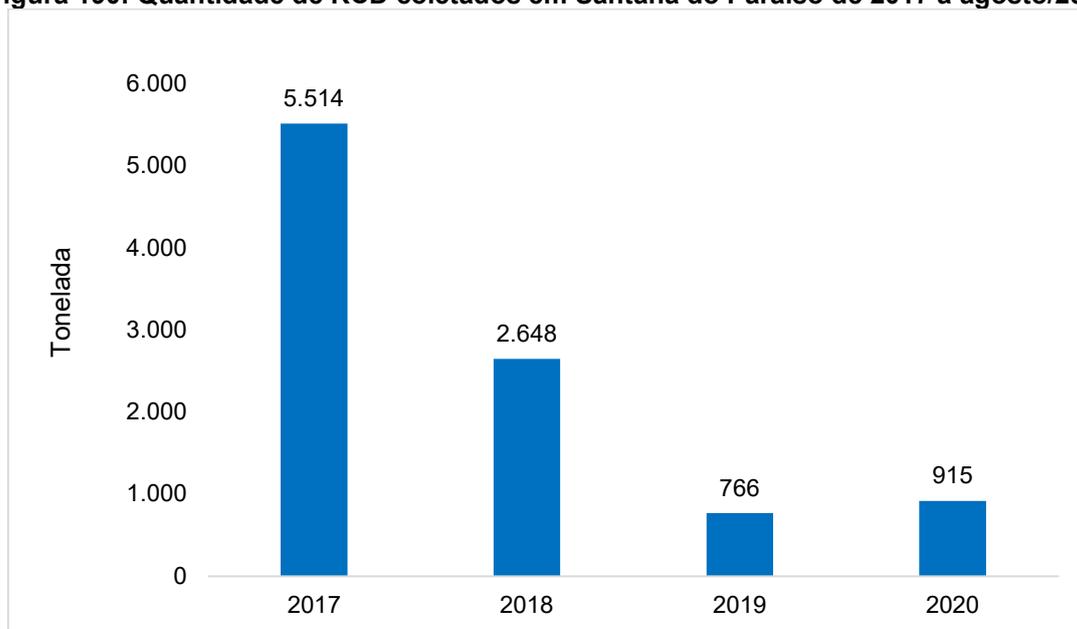
Figura 189: Carroceiro realizando a coleta de RCD no bairro Cidade Nova



Fonte: VERSAURB, 2021.

O aterro de inertes da CRVA teve suas atividades iniciadas em 2003, juntamente com o aterro de resíduos sólidos urbanos. A disposição de inertes é realizada no fundo e laterais do aterro sanitário, bem como em áreas contíguas conforme aprovado no processo de licenciamento ambiental do empreendimento. No gráfico da Figura 190 são apresentados os quantitativos de RCD recebidos no aterro de inertes da CRVA de 2017 a agosto de 2020.

Figura 190: Quantidade de RCD coletados em Santana do Paraíso de 2017 a agosto/2020



Fonte: Vital Engenharia Ambiental, 2017 a 2020.

Não há unidades de reciclagem de materiais inertes para beneficiamento dos resíduos e posterior reaproveitamento na região. Desta forma, uma importante ação é a instalação de uma unidade de beneficiamento de RCD na região, que poderá ser construída e operada em conjunto entre o poder público e iniciativa privada.

Cabe destacar que a disposição correta desse tipo de material é de responsabilidade do gerador, e cabe aos órgãos fiscalizadores da prefeitura a função de identificar e punir os responsáveis pela disposição incorreta de resíduos.

Com intuito de regulamentar os serviços da coleta dos resíduos da construção civil e minimizar os custos é importante que o município regulamente o sistema de gestão de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, estabelecendo regras para elaboração dos Planos de Gerenciamento, assim como para a coleta, transporte, triagem, reciclagem e disposição final, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 307/2002.

5.13.4. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e Animais Mortos

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, define como geradores de resíduos de serviço de saúde todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de *piercing* e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins.

Os RSS são classificados pela ANVISA, de acordo com suas características biológicas, físicas e químicas em cinco grupos, conforme apresentado no Quadro 24:

Quadro 24: Classificação dos Resíduos de Serviço de Saúde

Grupos	Descrição
A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.
B	Resíduos contendo produtos químicos que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
C	Rejeitos radioativos.
D	Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
E	Resíduos perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, fios ortodônticos cortados, próteses bucais metálicas inutilizadas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri).

Fonte: Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 222/18, 2020.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos contém uma subseção dedicada especialmente aos resíduos de serviços de saúde, onde determina que resíduos potencialmente infectantes não poderão receber disposição final sem tratamento prévio que assegure a eliminação de suas características de patogenicidade.

A PNRS atribui ainda aos serviços de saúde a responsabilidade pelo gerenciamento completo de seus resíduos, desde sua geração até a disposição final, e fixa que o importador, o fabricante e o distribuidor de medicamentos, bem como os prestadores de serviço de saúde a corresponsabilidade pela coleta dos resíduos especiais resultantes dos produtos vencidos ou considerados inadequados ao consumo.

Em Santana do Paraíso, os resíduos provenientes dos serviços de saúde da rede pública, classificados como Grupos A e E, são coletados pela administração municipal toda sexta-feira, por meio de um veículo com carroceria fechada (Figura 191), com 1 motorista e 1 coletor.

Figura 191: Veículo utilizado para coleta dos RSS



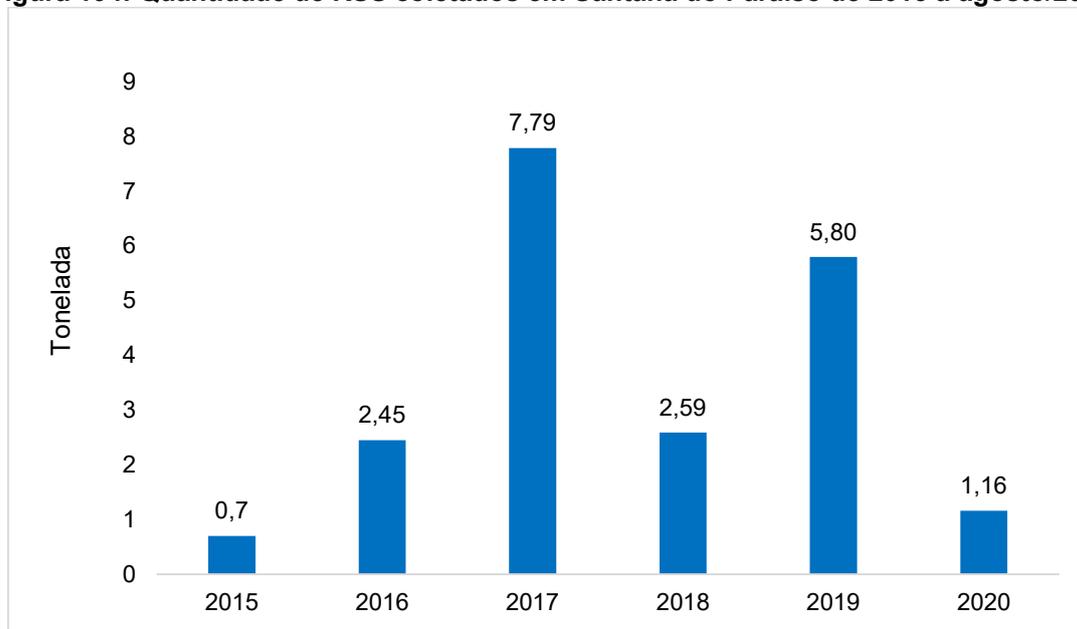
Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020.

Esses resíduos são encaminhados à CRVA, que realiza o tratamento em autoclave (Figuras 192 e 193) e a disposição final dos resíduos tratados no aterro sanitário. Estima-se que, semanalmente, são coletados 47 Kg desses resíduos.

Figura 192: Autoclave para tratamento dos RSS**Figura 193: Unidade de tratamento dos RSS**

Fonte: VERSAURB, 2020.

A Figura 194 apresenta a pesagem dos Resíduos de Serviços de Saúde de Santana do Paraíso que são encaminhados para a CRVA de 2015 a agosto de 2020.

Figura 194: Quantidade de RSS coletados em Santana do Paraíso de 2015 a agosto/2020

Fonte: Vital Engenharia Ambiental, 2020

De acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES, existem 16 estabelecimentos de saúde dos quais a Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso é mantenedora. Com exceção da Secretaria Municipal de Saúde e do Centro de Especialidades Odontológicas – CEO que está desativado, todos os estabelecimentos apresentados no Quadro 25 geram RSS.

Quadro 25: Estabelecimentos de saúde cadastrados no CNES

Estabelecimentos de Saúde de Santana do Paraíso
Secretaria Municipal de Saúde
Centro de Atenção Psicossocial CAPS
CEO Centro de Especialidades Odontológicas
Farmácia de Todos de Santana Do Paraíso
Unidade Básica de Saúde Atenção Primária UAPS Centro
UBS Águas Claras
UBS Centro
UBS Cidade Nova
UBS Industrial I
UBS Industrial II
UBS Ipaba
UBS Jardim Vitória
UBS Parque Caravelas
UBS Residencial
UBS São José
UBS Veraneio

*UBS – Unidade Básica de Saúde

Fonte: Ministério da Saúde, 2020.

As Unidades Básicas de Saúde contam com uma sala dividida em dois ambientes para o armazenamento externo dos resíduos ali gerados (Figura 195), sendo um para armazenar os resíduos A e E (Figura 196), e outro, para guardar os recipientes que acondicionam resíduos pertencentes ao Grupo D (Figura 197). A Figura 198 ilustra a caixa utilizada para o descarte de resíduos perfurocortantes.

Figura 195: Sala de armazenamento externo dos RSS



Figura 196: RSS pertencentes aos Grupos A e E



Figura 197: RSS pertencentes ao Grupo D



Figura 198: Caixa para descarte de perfurocortantes



Fonte: VERSAURB, 2020.

De acordo com informações da Secretaria Municipal de Saúde, somente a UBS Cidade Nova possui o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde – PGRSS, que foi elaborado em agosto de 2010.

Os RSS gerados no Centro de Atenção Psicossocial – CAPS, são armazenados em um coletor próprio para o descarte de materiais perfurocortantes e, devido a pequena quantidade, a coleta acontece conforme demanda. A Farmácia de Todos possui um contrato com a Farmambiente e a coleta dos remédios vencidos é feita a cada três meses.

Conforme informado, os estabelecimentos de saúde públicos não recebem medicamentos de origem domiciliar vencidos. Dessa forma, os medicamentos são descartados na coleta convencional.

Os geradores particulares como laboratórios, consultórios e farmácias realizam os serviços de manejo dos RSS por meio de contratos com as empresas Farmambiente e Ambiental. Segundo informado, a coleta acontece mensalmente ou de acordo com a necessidade. As Figuras 199 a 201 apresentam a separação dos materiais dentro desses estabelecimentos, sendo os perfurocortantes armazenados em embalagens de papelão específicas para a finalidade, os contaminados acondicionados em sacos brancos, enquanto os resíduos comuns são embalados em sacos pretos.

Figura 199: Embalagem de armazenamento dos perfurocortantes



Figura 200: Resíduo Contaminado



Figura 201: Resíduo Comum



Fonte: VERSAURB, 2020.

Segundo informações da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente, os animais mortos que se encontram nas vias públicas são recolhidos conforme a demanda e encaminhados para a CRVA.

5.13.5. Resíduos Cemiteriais

Os resíduos cemiteriais são compostos por restos florais, vasos, resíduos de construção gerados durante a reforma de túmulos, resíduos de exumação (ossos

e restos de decomposição dos corpos), resíduos de madeira de caixões, resíduos de cera, etc.

Os resíduos oriundos da decomposição dos corpos e os restos de roupas e caixões necessitam de soluções específicas de manejo, pelo fato de gerar os chamados necrochorumes (líquido fruto da decomposição do corpo humano). Esse líquido pode conter uma diversidade de patógenos causadores de doenças de veiculação hídrica e, se carregado pela água da chuva, pode alcançar redes pluviais urbanas, atingir corpos d'água e, conseqüentemente, contaminar as águas superficiais. Além disso, pode também penetrar no solo e provocar a contaminação do lençol freático.

A gestão dos resíduos provenientes de cemitérios públicos é de responsabilidade da prefeitura e a dos resíduos advindos dos estabelecimentos privados é de responsabilidade do empreendedor, cabendo ao poder público fiscalizar se o gerenciamento ocorre de forma satisfatória.

Santana do Paraíso possui um cemitério municipal e a gestão dos resíduos cemiteriais é efetuada em conjunto com a gestão dos domiciliares, quando se trata de recicláveis e não recicláveis. Já o gerenciamento dos inertes ocorre através da destinação para o “bota-fora” do município ou para CRVA. Conforme informado, será construído um novo cemitério na propriedade denominada “Horto Mesquita”, com aproximadamente 5 hectares, de propriedade da empresa Cenibra.

A despeito do seu grande potencial de dano ao meio ambiente e à saúde pública, os resíduos cemiteriais, de forma geral, recebem pouca importância no Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos. Em Santana do Paraíso não há estratégias de gerenciamento específicas para os resíduos cemiteriais públicos. Ressalta-se que durante o período da pandemia do COVID-19 as máscaras,

luvas e macacões utilizados nos sepultamentos são acondicionados e encaminhados para a CRVA.

5.13.6. Resíduos Agrossilvopastoris

A PNRS define os resíduos agrossilvopastoris como aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Estes podem ser analisados em dois grupos distintos: orgânicos e inorgânicos. Entre os resíduos orgânicos consideram-se os oriundos de culturas perenes e temporárias; criações bovinas, equinas, caprinas, ovinas, suínas, aves e resíduos provenientes de atividades florestais. Já os resíduos de natureza inorgânica englobam os agrotóxicos, fertilizantes, produtos farmacêuticos e suas respectivas embalagens.

Geralmente, dentre os inorgânicos destacam-se as embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e insumos. Já dentre os orgânicos, destacam-se os restos de plantação, carcaças e dejetos de animais.

Atualmente, não existem dados disponíveis sobre a geração, coleta ou destinação final dos resíduos agrossilvopastoris orgânicos de Santana do Paraíso. Contudo, a carência de dados acerca deste tema pode ser justificada pela dificuldade de se quantificar essa geração, já que é comum o reaproveitamento da biomassa remanescente das atividades como aporte nutricional e estrutural do solo ou como alimentação de animais.

Com relação às embalagens de agrotóxicos e afins devem ser geridas conforme regras de logística reversa e já foram discutidos previamente neste diagnóstico (*vide* item 5.12.1 do “Sistema de Logística Reversa”), os demais resíduos inorgânicos devem ser geridos de acordo com sua classificação. Para os

orgânicos, o cenário ideal é a reintegração ao solo, a compostagem ou a biodigestão.

De acordo com a PNRS os responsáveis por atividades agrossilvipastoris estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, se exigido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) ou do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).

5.13.7. Resíduos de Serviços de Transporte

A Lei Federal nº 12.305/2010 define os resíduos de serviços de transportes como aqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

A empresa responsável pelo aeroporto está sujeita à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que deve contemplar os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, conforme Artigo 20, da Lei nº 12.305/2010.

Santana do Paraíso gera apenas os resíduos de serviços de transporte aéreo, pois possui em seu território um aeroporto. Segundo informado, a Prefeitura realiza a coleta dos resíduos gerados no aeroporto, que são dispostos para a coleta convencional. Ressalta-se que não foi possível obter mais informações com a empresa responsável pelo aeroporto, visto que se encontra inoperante.

Dessa forma, os custos de coleta, transporte e tratamento desses resíduos, são assumidos pela prefeitura, sem qualquer cobrança ao estabelecimento gerador. Além de prejuízos financeiros, ressalta-se os riscos biológicos do gerenciamento

inadequado desses resíduos, na medida em que podem conter agentes patológicos e espalharem doenças entre cidades, estados e países, principalmente através de restos de alimentos, produtos de higiene/asseio e de uso pessoal.

5.13.8. Resíduos da Mineração

Os resíduos da mineração são definidos pela PNRS como aqueles que são gerados em atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. A responsabilidade de garantir a correta gestão e destinação desses tipos de materiais é do próprio empreendimento gerador.

Na atividade de mineração, grandes volumes e massas de materiais são extraídos e movimentados, e existem dois tipos principais de resíduos sólidos: os estéreis e os rejeitos. Os estéreis são os materiais escavados, gerados pelas atividades de extração (ou lavra) e de capeamento da mina. Esses materiais não tem valor econômico e ficam geralmente dispostos em pilhas. Os rejeitos são resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais. Existem ainda outros resíduos, constituídos por um conjunto bastante diverso de materiais, tais como efluentes do tratamento gerados nas plantas de mineração, carcaças de baterias e pneus utilizados pela frota de veículos, provenientes da operação das plantas de extração e de beneficiamento das substâncias minerais. É difícil quantificar o volume de resíduos sólidos gerados pela atividade de mineração, por conta da diversidade das operações e tecnologias utilizadas no processo de extração e beneficiamento dos minerais. Sabe-se que constituem entre 70% e 80% da massa de resíduos sólidos gerados pela atividade de mineração (IPEA, 2012).

De acordo com o Departamento de Meio Ambiente, há apenas uma empresa com atividade de mineração, a Minerpeg Mineração em Pegmatito Ltda. A empresa possui Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) nº 01340/2018,

com validade até 19/02/2022, para extração de mineral não metálico (Caulim), com produção bruta de 3.000 toneladas/ano.

De acordo com o relatório da empresa apresentado ao Departamento de Meio Ambiente, o material inerte extraído das minas, que não possui valor comercial, será utilizado para finalizar a extração através de aterro. Os demais resíduos gerados no empreendimento são transportados para a área urbana do município e coletados pela coleta convencional de resíduos.

5.14. Grandes Geradores de Resíduos Sólidos

Em Santana do Paraíso há grandes geradores na área urbana. O município conta com aeroporto, supermercados, restaurantes, mercados menores, bares, locais para eventos (*buffet*), hotéis e motéis, frutarias, lojas de calçados e lojas de departamentos/magazines com capacidade de geração de mais de 100 litros de resíduos/dia.

O município deve cadastrar esses geradores previamente definidos e validá-los ou não como grande gerador passivo de coleta e taxaçaõ diferenciada. Este cadastro deve ser atualizado sempre que houver mudança de endereço, fechamento ou alteração de atividade do referido empreendimento. Neste mesmo cadastro é possível definir e informar ao empreendedor se o mesmo necessita de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. No cadastro deve constar a informação relativa ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos de cada gerador, identificando o responsável pela sua elaboração e respectiva responsabilidade técnica. Na etapa de prognóstico será apresentado um escopo mínimo que os planos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos devem apresentar, para servir de base ao poder público na realização do cadastro.

Devido à ausência de cadastro dos grandes geradores individuais de resíduos sólidos urbanos, não foi possível realizar o levantamento da produção, frequência, veículos e equipamentos utilizados.

Não há lei que diferencia os pequenos dos grandes geradores. O município realiza a coleta, transporte e disposição final, por meio da coleta convencional.

Com relação aos resíduos industriais, cada empresa tem responsabilidade sobre o correto armazenamento e transporte, sendo de responsabilidade do município apenas a disposição final, quando o resíduo tem caracterização que permita sua disposição no aterro sanitário.

5.15. Distribuição dos Resíduos Sólidos Urbano e Rural por Categoria

Para definir o volume e o percentual de todos os resíduos gerados no município de Santana do Paraíso é necessário que a Prefeitura tenha um banco de dados sistematizado referente à geração dos resíduos domiciliares, comerciais, públicos, industriais, dos serviços de saúde, da construção e demolição, especiais, entre outros. Entretanto, esses dados não são sistematizados, não sendo possível calcular a quantidade total dos resíduos gerados no município e seu percentual.

Com base nas estimativas de geração dos resíduos realizadas pela Abrelpe, Ibama e Feam, além dos dados obtidos pela Vital Engenharia Ambiental, estimou-se a geração e o percentual de alguns resíduos gerados no município, conforme os dados apresentados na Tabela 30.

Tabela 30: Distribuição dos resíduos por categoria

Categoria	Quantidade (kg/dia)	Percentual	Fonte
Resíduos Sólidos Domiciliares	18.752,68	41,48%	Vital Engenharia (2019)
Resíduos da Construção e Demolição	25.677,89	56,80%	ABRELPE (2018)
Resíduos dos Serviços de Saúde	175,59	0,39%	ABRELPE (2018)
Pneus	281,01	0,62%	IBAMA (2011)
Eletroeletrônicos	319,77	0,71%	Feam (2009)
TOTAL	45.206,94	100,00%	

Fonte: Feam (2009), Ibama (2011), Abrelpe (2018) e Vital Engenharia Ambiental (2019).

De acordo com a Tabela 30 os resíduos com maior representatividade são os resíduos da construção e demolição, representando 56,80% do total dos resíduos analisados, seguidos pelos resíduos domiciliares, comerciais e públicos, que representam 41,48%.

5.16. Receitas e Despesas com os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Em Santana do Paraíso os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são remunerados por meio de uma taxa cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). De um modo geral, a receita com a arrecadação da taxa representa apenas um percentual inferior aos custos reais dos serviços, acarretando a necessidade de recursos complementares por parte do Tesouro Municipal.

Conforme dados repassados pela Secretaria Municipal de Fazenda e Administração, as despesas com manutenção da limpeza pública no exercício de 2019 foram:

Tabela 31: Despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em 2019

DESPESAS COM O SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA	
Manutenção e/ou compra dos equipamentos	R\$ 3.520,00
Combustível	R\$ 68.084,32
Contrato com pessoa física (poda/supressão)	R\$ 13.750,00
Contrato com prestadora de serviços (COOPSAN)	R\$ 425.629,08
DESPESAS COM O SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS	
Contrato com prestadora de serviços (EMMPEC)	R\$ 1.610.850,66
DESPESAS COM FOLHA DE PAGAMENTO	
Salário + benefícios dos funcionários	R\$ 1.809.309,27
TOTAL DESPESAS = R\$ 3.917.393,33	

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2019.

Conforme os dados acima, os valores apurados contabilizam despesas com o sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da ordem de R\$3.917.393,33 (três milhões, novecentos e dezessete mil, trezentos e noventa e três reais e trinta e três centavos) no ano de 2019, tendo sido arrecadados R\$234.693,76 (duzentos e trinta e quatro mil, seiscentos e noventa e três reais e setenta e seis centavos) na taxa do IPTU.

Portanto, o déficit de arrecadação para a sustentabilidade da prestação desses serviços à população foi de R\$3.682.699,57 (três milhões, seiscentos e oitenta e dois mil, seiscentos e noventa e nove reais e cinquenta e sete centavos), que correspondem a R\$106,24 (cento e seis reais e vinte e quatro centavos) por habitante/ano.

Após análise dos dados obtidos junto à Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente e à Secretaria da Fazenda e Administração, percebeu-se que existe um rateio das despesas entre os diversos serviços urbanos, devido ao compartilhamento da estrutura, dos veículos e dos servidores que, em sua grande maioria, estão lotados na Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente.

Vale lembrar que a ausência de um centro de custos que identifique os itens específicos de despesas com a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pode mascarar parcialmente os valores obtidos rateados na manutenção dos equipamentos públicos e em outras atividades da Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente.

Assim, a manutenção dos veículos é única e alguns servidores desempenham papéis múltiplos e as despesas do Departamento de Meio Ambiente são vinculados à Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente, não havendo empenho separado. Tal procedimento é bastante comum entre municípios de porte menor, entretanto, pelo atual sistema de custeio, não é possível identificar itens específicos de gastos de forma conclusiva, como, por exemplo, o custo de coleta de resíduos da construção civil, o custo efetivo de equipes de limpeza por tipo de serviço prestado e o custo do quilômetro rodado por veículos de coleta. Percebeu-se a necessidade de criar itens de custo e planilhas de controle específicas para a aferição destes valores após a efetiva implantação do PMGIRS.

5.16.1. Avaliação Financeira com a Gestão dos RSU

Para avaliação da realidade financeira do gerenciamento dos RSU em Santana do Paraíso, foi realizado o cálculo da taxa de autossustentação, que consiste em uma relação entre todas as arrecadações e custos associados a esta atividade. Os dados foram disponibilizados pelos gestores municipais e complementados e/ou rebatidos com as informações do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS (2018), através dos indicadores - FN222 - Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU e no - FN220 - Despesa total com serviços de manejo de RSU.

A taxa de auto sustentação é expressa na porcentagem da arrecadação que supre os custos do sistema de gerenciamento de resíduos. A partir de 100%

todos os custos associados a esta atividade são supridos pela arrecadação municipal. Neste sentido, uma taxa de autossustentação de 0% indica que não há arrecadação específica para o fim previsto e taxas acima de 100% indicam que o sistema apresenta superávit.

Conforme observado, Santana do Paraíso apresenta grandes dificuldades para a identificação e mensuração dos dados financeiros associados às atividades correlacionadas aos resíduos sólidos urbanos. Além das questões de atribuição técnica, considerando que o controle financeiro não está associado à secretaria que executa a operacionalização do gerenciamento, foram reportados problemas de capacitação para identificação desses dados.

Foi observado que há funcionários que exercem atividades de serviços gerais, além das associadas ao gerenciamento dos resíduos (limpeza urbana). Da mesma forma os equipamentos (caminhões basculantes e demais maquinários) também dividem seu tempo útil com outras demandas, tais como obras, outros serviços e manutenções gerais necessárias.

De acordo com os dados obtidos, é observada a preocupante realidade financeira em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos, visto que Santana do Paraíso apresenta taxa de autossustentação baixa, de 5,99%.

Desde agosto de 2016, o município não recebe recurso referente ao ICMS – Ecológico, subcritério Saneamento, pois a Licença Ambiental da Central de Resíduos Vale do Aço encontrava-se vencida, entretanto, em maio deste ano, a licença de operação da CRVA foi emitida e o município poderá receber novamente o imposto, podendo alcançar um índice de auto sustentação maior.

O desequilíbrio financeiro é um problema histórico no gerenciamento dos resíduos nos municípios brasileiros. A avaliação realizada aponta a necessidade de mudança na gestão financeira dessa atividade, através da implementação e

aumento de taxas específicas para este fim, associado à capacitação de servidores e controle sistemático dos gastos com a aplicação de indicadores em melhoria contínua. É observada a importância do ICMS Ecológico como um complemento dessa receita, entretanto não há exigência legal para que este imposto seja aplicado no gerenciamento municipal de resíduos.

Ressalta-se que a indisponibilidade de dados financeiros, inclusive no PMSB, não invalida o quadro preocupante constatado a partir dos dados disponíveis e apresentados pela prefeitura através da gestão municipal ou no SNIS.

5.17. Investimentos realizados no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Os serviços de limpeza pública e manejo são considerados complexos e demandam despesas e investimentos ao longo do tempo, por parte da municipalidade, mas a Administração Municipal não detém os recursos financeiros necessários para o desempenho de todas as ações.

Conforme já mencionado, por meio de um projeto de relevância socioambiental, foi firmado um Termo de Compromisso firmado entre o Ministério Público do Estado de Minas Gerais, a Prefeitura Municipal e a empresa Yacamin Sustentabilidade para implantação da coleta seletiva no município. O valor do projeto foi de R\$211.641,81 (duzentos e onze mil seiscentos e quarenta e um reais e oitenta e um centavos).

Em contrapartida, o município realizou a ampliação do espaço físico do Centro de Reciclagem com intervenções na parte elétrica, piso, instalação de esquadrias, cobertura, pintura, drenagem pluvial e instalação de sistema de combate a incêndio com custo aproximado de R\$82.097,28 (oitenta e dois mil noventa e sete reais e vinte oito centavos).

Buscando melhorar a qualidade de vida e saúde da população, foi criado o Programa de Destinação de Resíduos Sólidos da Fundação Renova nos 39 municípios da bacia hidrográfica do Rio Doce atingidos pelo rompimento da barragem do Fundão, em 2015, em Mariana, Minas Gerais. Por meio desse Programa, o município foi contemplado com o valor de R\$145.000,00 (cento e quarenta e cinco mil reais) para elaboração do PMGIRS.

O total de investimentos realizados no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos nos últimos anos foi de R\$438.739,09 (quatrocentos e trinta e oito mil setecentos e trinta e nove reais e nove centavos), conforme apresentado na Tabela 32.

Tabela 32: Investimentos realizados na área de resíduos

Projeto	Valor	Fonte
Implantação da Coleta Seletiva	R\$211.641,81	MPMG
Ampliação do Centro de Reciclagem	R\$82.097,28	PMSP
Elaboração do PMGIRS	R\$145.000,00	Fundação Renova
TOTAL	R\$438.739,09	

Fonte: Prefeitura Municipal de Santana do Paraíso, 2020.

O Produto 3 (Programas e Planos de Investimentos) apresentará os programas e os planos de investimentos para o efetivo alcance das metas que serão estabelecidas, identificando as possíveis fontes de financiamento e formas de acompanhamento, avaliação e integração com outros programas e projetos setoriais afins.

As propostas de investimentos do PMGIRS irão considerar a capacidade econômico-financeira do município, bem como a compatibilidade com o Plano Plurianual e demais planos correlatos.

5.18. Carências e Deficiências

Atualmente, o grande desafio é institucionalizar uma nova cultura e transpor antigos hábitos, em uma nova gestão socioambiental nas atividades rotineiras dos municípios brasileiros. Faz-se necessário criar compromissos da administração pública com o meio ambiente, de forma a concretizar as ações esperadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos e incorporar princípios e critérios que promovam a sensibilização de toda a população. O princípio básico para o controle é o conhecimento do problema e a resposta à sua altura.

Em Santana do Paraíso diagnosticou-se como maior obstáculo para operacionalizar o PMGIRS e a nova gestão socioambiental a ausência de uma estrutura administrativa e operacional adequada no Departamento de Meio Ambiente. Na verdade, a Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Meio Ambiente conta com duas divisões: Diretoria de Obras e Diretoria de Meio Ambiente. Esta última contém apenas a Gerência de Meio Ambiente e possui apenas três servidores para executar as funções relacionadas ao Meio Ambiente, sendo uma diretora, um gerente e um auxiliar administrativo.

Tal configuração administrativa e operacional está presente em muitos municípios brasileiros de pequeno porte devido à economia de recursos humanos, equipamentos e estruturas que são compartilhados por vários serviços. Entretanto, muitos municípios crescem e mantêm tal estrutura que parece imortalizada, tornando-se ineficiente no controle, na fiscalização e na orientação de atividades impactantes ao meio ambiente e à qualidade de vida da população mais pobre.

O que se vê, no geral, são estruturas de Planejamento que não se comunicam com as estruturas Operacionais limitando a ação do Planejamento, já sobrecarregado, e impactando os resultados Operacionais que não atingem a excelência dos serviços. A Secretaria de Obras, Serviços Urbanos e Meio

Ambiente age conforme a demanda que não para de crescer, devido ao crescimento do município e à ausência de políticas públicas e ações que facilitem o seu trabalho.

A tarefa de reestruturação não é fácil e por vezes esbarra na ausência de recursos financeiros e na falta de apoio do Poder Legislativo. Entretanto, para atender os anseios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, uma estrutura operacional mínima deve ser criada na Divisão de Meio Ambiente, inclusive com previsão de processos de gestão sobre a Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

Outros problemas de ordem operacional foram observados, ocasionando descontinuidades na prestação dos serviços e queda da qualidade dos serviços prestados, podendo ser elencados:

- ✓ Deficiência na coleta convencional. Na área rural o atendimento é realizado uma vez na semana. O cronograma de coleta da área rural é realizado de forma desordenada. Em alguns locais a coleta leva 15 dias para ser realizada. Na área urbana, bairros residenciais são atendidos apenas uma vez por semana, o recomendado é no mínimo duas vezes por semana, do ponto de vista sanitário, tendo em vista países de clima tropical;
- ✓ Deficiência na coleta seletiva. A coleta seletiva é executada pela ACASP, entretanto, a quantidade de associados não é suficiente para atender à demanda do município;
- ✓ Carência de coleta diferenciada e de tratamento de resíduos orgânicos;
- ✓ Deficiência de fiscalização pelo poder público nas áreas potenciais de descartes de resíduos irregulares;
- ✓ Carência de programas de educação ambiental e de políticas públicas voltadas à redução e à minimização da geração de resíduos;

- ✓ Carência de legislação específica no município sobre os RSS;
- ✓ Carência de Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde de todas as unidades de saúde;
- ✓ Carência de legislação específica no município sobre os RCD;
- ✓ Carência de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição;
- ✓ Carência de recursos humanos no Departamento de Meio Ambiente, quadro funcional reduzido;
- ✓ Deficiência de locais para recebimentos de resíduos volumosos e da construção civil de pequenos geradores;
- ✓ Deficiência na fiscalização dos contratos com terceiros;
- ✓ Carência de gestão e controle quali-quantitativo dos resíduos da construção e demolição coletados por caçambeiros e pelo Poder Público do município;
- ✓ Deficiência no controle quantitativo da coleta seletiva;
- ✓ Deficiência de gestão e controle quali-quantitativo dos materiais recicláveis e rejeitos gerados no Centro de Reciclagem de resíduos da coleta seletiva;
- ✓ Deficiência no controle dos materiais comercializados no Centro de Reciclagem;

- ✓ Carência de cadastro e ausência de taxação diferenciada para coleta dos resíduos dos grandes geradores;
- ✓ Deficiência na gestão das despesas relacionadas ao sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;
- ✓ Deficiência no valor da taxa de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos
- ✓ Deficiência na realização dos serviços de corte e poda de árvores;
- ✓ Ausência de valorização do material proveniente da manutenção urbana (corte e poda de árvores);

- ✓ Carência de rota para execução dos serviços de varrição, capina e roçada;
- ✓ Carência de programas de educação ambiental para população municipal;
- ✓ Carência de local público adequado para recebimento e destinação de pneumáticos, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, pilhas e baterias usadas;
- ✓ Carência de cadastro atualizado de todos os resíduos industriais e de saúde gerados no município.

6. ANEXOS – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DIÁRIA

ANÁLISE GRAVIMÉTRICA - SANTANA DO PARAÍSO					
Data	08/07/2021		PESO LÍQUIDO (kg)	COMP. GRAV. (%)	GRUPO (%)
GRUPO	TIPO	DETALHAMENTO			
MATÉRIA ORGÂNICA	Matéria Orgânica	Restos alimentares, cascas de legumes e frutas	141,2	29,3%	29,3%
PAPEL	Papel, Revista, Jornal	Papel, caderno, revista, jornal	7,3	1,5%	4,0%
	Papelão	Papelão, caixas, cartões	12	2,5%	
PLÁSTICO	PET	PET	83,5	17,3%	25,6%
	Plástico Duro	Garrafas plásticas, bombona	6,8	1,4%	
	Plástico Mole	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex	33,1	6,9%	
BIOLÓGICO SANITÁRIO	Biológico / Sanitário	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos e panos com sangue, fraldas, absorventes seringas, lâminas de barbear, cabelos, pêlos, luvas	47,3	9,8%	9,8%
METAL	Alumínio	Alumínio		0,0%	0,2%
	Metal Ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios		0,0%	
	Metal Não Feroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica	0,9	0,2%	
QUÍMICOS	Contaminante Químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, colas, cosméticos, embalagens, latas de óleo de motor, de tintas, embalagens pressurizadas	0,5	0,1%	0,1%
OUTROS	TETRA PAK	Longa vida de leite, suco	13,6	2,8%	13,6%
	Borracha/ Couro	Bolsas de couro, mochilas, sapatos, tapetes, luvas látex, cintos, balões	6,7	1,4%	
	Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforo, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha	20,8	4,3%	
	Trapos/ Textil	Aparas, roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas de pano	8	1,7%	
	Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, de produtos de beleza, de produtos alimentícios	16,3	3,4%	
ELETRÓ ELETRÔNICO	Eletró.	Computadores, laptops, celulares, rádios, liquidificadores, mouses, teclados	5,9		
REJEITOS	Rejeito	Louça, cerâmica; Vasos de flores, pratos, xícaras, RCC, terra, pedras decorativas	68,1	14,1%	14,1%

ANÁLISE GRAVIMÉTRICA - SANTANA DO PARAÍSO					
Data	09/07/2021		PESO LÍQUIDO (kg)	COMP. GRAV. (%)	GRUPO (%)
GRUPO	TIPO	DETALHAMENTO			
MATÉRIA ORGÂNICA	Matéria Orgânica	Restos alimentares, cascas de legumes e frutas	116,5	29,9%	29,9%
PAPEL	Papel, Revista, Jornal	Papel, caderno, revista, jornal	1,7	0,4%	7,2%
	Papelão	Papelão, caixas, cartões	26,4	6,8%	
PLÁSTICO	PET	PET	3,4	0,9%	8,7%
	Plástico Duro	Garrafas plásticas, bombona	16,2	4,2%	
	Plástico Mole	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex	14,2	3,6%	
BIOLÓGICO SANITÁRIO	Biológico / Sanitário	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos e panos com sangue, fraldas, absorventes seringas, lâminas de barbear, cabelos, pêlos, luvas	60,6	15,5%	15,5%
METAL	Alumínio	Alumínio			2,6%
	Metal Ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios	8,3	2,1%	
	Metal Não Ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica	2		
QUÍMICOS	Contaminante Químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, colas, cosméticos, embalagens, latas de óleo de motor, de tintas, embalagens pressurizadas	6,3	1,6%	1,6%
OUTROS	TETRA PAK	Longa vida de leite, suco	13,2	3,4%	19,1%
	Borracha/ Couro	Bolsas de couro, mochilas, sapatos, tapetes, luvas látex, cintos, balões	13,2	3,4%	
	Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforo, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha	19,6	5,0%	
	Trapos/ Textil	Aparas, roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas de pano	5,7	1,5%	
	Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, de produtos de beleza, de produtos alimentícios	22,7	5,8%	
ELETRONICO	Eletro.	Computadores, laptops, celulares, rádios, liquidificadores, mouses, teclados	-		
REJEITOS	Rejeito	Louça, cerâmica; Vasos de flores, pratos, xícaras, RCC, terra, pedras decorativas	60	15,4%	15,4%

VERSAURB – GEOINFORMAÇÃO, ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA

HEBERT LUIZ AMARAL COSTA – DIRETOR EXECUTIVO VERSAURB

Santana do Paraíso – MG, 17 de junho de 2022

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – AMN. Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. *Processos minerários, 2020*. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>>. Acesso em: 18 de jul. 2020.

_____. *Projeto Leste*. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 2014. Disponível em: <<http://www.portalgeologia.com.br/index.php/mapa/>>. Acesso em: 21 de jul. 2020

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 222, de 28 de março de 2018*. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410. Acesso em: 25 de ago. de 202.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10004 – Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ATLAS ANA. *Abastecimento Urbano de Água*. Consulta. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8>>. Acesso em: 09 de mai. 2020.

BARCIOTTE, M. Lúcia; JUNIOR, N. L. Saccaro. *Sensibilização e Mobilização dentro da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades da Educação Ambiental*. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada: Ipea; Brasília, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1108/1/TD_1755.pdf> Acesso em 24 de jul. de 2020

BOLSA FAMÍLIA. *Relatório Completo Municipal*. Disponível em: <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirms/bolsafamilia/index.html#localizacao>> Acesso em: 15 de jul. 2020.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome Secretaria Nacional de Assistência Social: Política Nacional de Assistência Social PNAS/ 2004. Brasília, Novembro 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde. *Banco de dados do Sistema Único de Saúde - DATASUS*, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Atenção à Saúde - CNES. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>>. Acesso em: 16 de jul. 2020.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Social. *Relatório de Programas e Ações*. Disponível em: <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/ri/relatorios/mds/?codigo=315895&aM=0#equipamentossuas>>. Acesso em: 16 de jul. 2020.

BRASIL. CASA CIVIL. *Coletânea de Legislações, 2020a*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/>. Acesso em 19 agosto. 2020.

BRASIL. *Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2017*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 20 de jul. 2020.

_____. *Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 15 de jul. 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Plano Diretor Participativo: guia para elaboração pelos municípios e cidadãos*. Brasília: Ministério das Cidades, Confea, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Coletânea de Legislações, 2020b*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm>>. Acesso em 19 agosto. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação*. Brasília, 2012.

BRASIL. Programa Das Nações Unidas Para O Desenvolvimento - PNUD. *Atlas do Desenvolvimento Humano No Brasil 2013*. Perfil: Santana do Paraíso. Santana do Paraíso, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/>>. Acesso em: 16 de jul. 2020.

CBH DOCE. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. *O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce*. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/>. Acesso em: 11 de jul. 2020.

_____. *Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos Santo Antônio*. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/pirh-parh-pap/parh>. Acesso em: 28 de jul. 2020.

CEADEC - Centro de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento, Emprego e Cidadania. *Comercialização em Rede e Inter Redes, Beneficiamento e Verticalização da Cadeia De Resíduos Sólidos*. Disponível em: http://www.ceadec.org.br/arquivos/publicacoes-11--CATAFORTE_Guia_Comercializacao_Completo.pdf. Acesso em: 08 de set. 2020.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE (Brasil) (Ed.). CEMPRE REVIEW 2019. 2019. Disponível em: <http://cempre.org.br/upload/CEMPRE-Review2019.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

CLIMATE.DATA.ORG. *Dados Climáticos para cidades mundiais*. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/>. Acesso em: 22 de jul. 2020.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. *Projeto criação de banco de dados geográficos para os mapas geológicos do projeto Leste, Minas Gerais*. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Superintendência Regional de Belo Horizonte – SUREG. Belo Horizonte, 2014.

CPU - Centro De Estudos e Pesquisas Urbanas. *Cartilha de Limpeza Pública*. Disponível em: http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf. Acesso em: 09 de set. 2020.

FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz. *Água Brasil – Sistema de avaliação da qualidade da água, saúde e saneamento*. Disponível em: https://www.aguabrasil.icict.fiocruz.br/index.php?pag=c_m. Acesso em: 16 de jul. 2020.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. *Logística Reversa, 2020*. Disponível em: <http://www.feam.br/residuos-solidos/logistica-reversa>. Acesso em: 25 de ago. 2020.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP. *Perfil municipal*. Disponível em: <<http://imrs.fjp.mg.gov.br/Perfil>>. Acesso em: 10 de jul. 2020.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE – FUNASA. *1º Caderno de pesquisa em Engenharia de Saúde Pública*. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/i_caderno_pesquisa_2.pdf>. Acesso em: 16 de jul. 2020.

_____. *Resíduos Sólidos e a Saúde da Comunidade*. Disponível em: <http://bvsm.saude.gov.br/bvs/publicacoes/residuos_solidos_saude_comunidade_interrelacao_saude.pdf>. Acesso em: 16 de jul. 2020.

GREEN ELETRON - Gestora de Logística Reversa. *Pontos de Entrega Voluntária*. Disponível em: <https://www.greeneletron.org.br/localizador?p=pilhas>. Acesso em: 28 de ago. 2020.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. *Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa*. Estação Automática de Timóteo-MG. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 22 de jul. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Localidades, 2010*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/27385-localidades.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 02 de jul. 2020.

_____. *Censo Demográfico 1991*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/territorio>>. Acesso em: 06 de jul. 2020.

_____. *Censo Demográfico 2000*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/territorio>>. Acesso em: 06 de jul. 2020.

_____. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/territorio>>. Acesso em: 06 de jul. 2020.

_____. *Estimativa Populacional 2019*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 06 de jul. 2020.

_____. *Hidrogeologia 1:250.000, 2015.* Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia/15824-hidrogeologia.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 11 de jul. 2020.

_____. *Malha Municipal, 2019.* Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15774-malhas.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 01 de jul. 2020.

_____. *Estimativas da População.* Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 22 de set. 2020.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. *Logística Reversa de Lubrificantes.* Disponível em: <<https://www.joguelimpo.org.br/institucional/relatorios.php>>. Acesso em: 09 de set. 2020.

IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária. *Agrotóxicos.* Disponível em: <<http://ima.mg.gov.br/sanidade-vegetal/agrotoxicos#descarte-de-embalagens>>. Acesso em: 25 de ago. 2020.

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. *Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.* Disponível em: <<http://www.cbhdoce.org.br/pirh-parh-pap/pirh>>. Acesso em: 28 de jul. 2020.

_____. *Bases Cartográficas Digitais.* Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=90&Itemid=147>. Acesso em: 16 de jul. 2020.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2019.* Brasília: Inep, 2020. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 16 de jul. 2020

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Projeto Topodata.* São José dos Campos: INPE/GB/SID, 2011. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 18 de jul. 2020

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. *Relatório De Sustentabilidade, 2019.* Disponível em:

<<http://relatoriosustentabilidade.inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2019/pt/>>. Acesso em: 25 de ago. 2020.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada -. *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Atividade de Mineração de Substâncias Não Energéticas*. Relatório de Pesquisas. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120814_rlatorio_atividade_mineracao.pdf>. Acesso em: 16 de set. 2020.

JOGUE LIMPO. Disponível em: <<https://www.joguelimpo.org.br>>. Acesso em: 26 de ago. 2020.

LIMA, R. M. S. R. *Implantação de um Programa de Coleta Seletiva Porta a Porta com Inclusão de Catadores: Estudo de Caso em Londrina – PR*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2006.

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS: legenda expandida / Universidade Federal de Viçosa; Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; Universidade Federal de Lavras; Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 49p.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa de Minas Gerais. *Coletânea de Legislações*. (2019a). Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/index.html>>. Acesso em 29 ago. 2020.

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). *Coletânea de Legislações*. (2019b). Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/Consulta.do>>. Acesso em 29 ago. 2020.

_____. Fundação João Pinheiro. Índice Mineiro de Responsabilidade Social - IMRS. *Perfil Municipal*. Disponível em: <<http://imrs.fjp.mg.gov.br/Perfil>>. Acesso em: 16 de jul. 2020.

_____. *Lei Complementar nº 51 de 30 de dezembro de 1998*. Instituiu a Região Metropolitana do Vale do Aço, dispõe sobre sua organização e funções e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LCP&num=51&comp=&ano=1998>>. Acesso em: 28 de jul. 2020.

_____ *Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.* Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>. Acesso em: 16 jul. 2020.

_____ *Lei Ordinária nº 10.704 de 27 de abril de 1992.* Cria municípios e dá outras providências. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-10704-1992-minas-gerais-cria-municipios-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 28 de jul. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Saúde de A a Z.* Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/>. Acesso em: 22 de jul. 2020.

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. *Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED.* Disponível em: http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_isper/index.php#. Acesso em: 14 de jul. 2020.

_____ *Relatório Anual de Informações Sociais – RAIS.* Disponível em: http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_isper/index.php#. Acesso em: 14 de jul. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO PARAÍSO. *Localização.* Disponível em: <https://www.santanadoparaíso.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/localizacao/6498>. Acesso em: 22 de jul. 2020.

RECICLUS. Disponível em: <https://reciclus.org.br>. Acesso em: 27 de ago. 2020.

SAMENCO ENGENHARIA E CONSULTORIA. *Plano Municipal de Saneamento Básico de Santana do Paraíso.* Santana do Paraíso, 2016.

SANAG, Engenharia de Saneamento. *Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos de Santana do Paraíso.* Santana do Paraíso, 2004.

SEMENTE. Disponível em: <http://site.sementemg.org/>. Acesso em: 01 de set. 2020.

SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE - SISEMA. *Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos*. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2019. Disponível em: <<http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: 04 de jul. 2020

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Logística Reversa, 2020. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/logistica-reversa>>. Acesso em: 26 de ago. 2020.

TRATA BRASIL. *Análise dos impactos na saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento básico inadequado nos 100 maiores municípios brasileiros em população, no período de 2007 - 2014*. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/doencas/press-release.pdf>>. Acesso em: 16 de jul. 2020.

UNIVERSALIS. *Plano de Gestão e Manejo APA Santana do Paraíso*. Santana do Paraíso, 2008.

YACAMIM Sustentabilidade. *Relatório das Atividades de Implantação da Coleta Seletiva*. Santana do Paraíso. 2020.