

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Município de Jataí - GO



Prefeitura Municipal de Jataí

Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo | 2021

APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o produto resultante da ação desenvolvida pela Diretoria de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico (DRFSSB), que teve como objetivo elaborar um instrumento de planejamento voltado à gestão integrada dos resíduos sólidos gerados na zona urbana de Jataí. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Jataí foi desenvolvido em conformidade com os pressupostos estabelecidos pela Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto Federal nº 7.217/2010), bem como pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010).

O intuito deste Plano é proporcionar a melhoria em todas as etapas que envolvem os resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final dos mesmos, reduzindo os impactos ambientais causados no processo. Ressalta-se que a gestão integrada dos resíduos sólidos empeneha papel fundamental para o desenvolvimento sustentável do município. Adicionalmente, têm-se que quando o referido gerenciamento é desenvolvido prevendo mecanismos democráticos de participação social, pode presumir que há subsídios suficientes para a melhoria da qualidade de vida da população.

O PMGIRS está estruturado em treze (13) capítulos, contendo a apresentação inicial das informações gerais do município, o diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, as soluções que podem ser adotadas para aprimorar a gestão dos mesmos, assim como as metas e indicadores necessários ao seu acompanhamento.

A elaboração do Plano considerou a necessidade de progressos em âmbitos ambientais e sociais, preconizando a saúde pública e a qualidade de vida de toda população jataiense. Para a acessibilidade da população em geral buscou-se utilizar uma linguagem clara e de fácil compreensão.

O acompanhamento diário do PMGIRS será realizado pelo corpo técnico da Diretoria de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico (DRFSSB), Departamento Interno da Secretaria do Meio Ambiente.

Salienta-se que a vigência do PMGIRS será por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do município, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos. As revisões deverão acontecer à intervalos inferiores à 4 anos.

SUMÁRIO

1.	Diagnóstico.....	16
1.1.	Aspectos gerais do Município.....	16
1.1.1.	Dados físicos	16
1.1.2.	Dados demográficos	18
1.1.3.	Educação e Saúde.....	20
1.1.4.	Zona de expansão urbana	21
1.2.	Infraestrutura e serviços.....	22
1.2.1.	Acondicionamento	22
1.2.2.	Coleta e transporte.....	23
1.2.3.	Varição Manual.....	26
1.2.4.	Poda e Jardinagem.....	31
1.2.5.	Triagem	31
1.2.6.	Reciclagem.....	33
1.2.7.	Ecopontos	33
1.2.8.	Disposição Final.....	35
1.3.	Caracterização qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares (RSD).....	43
1.3.1.	Metodologia	44
1.3.2.	Resultados obtidos.....	49
1.4.	Caracterização quantitativa dos resíduos sólidos domiciliares (RSD).....	52
1.4.1.	Metodologia	52
1.4.2.	Resultados obtidos.....	53
1.5.	Caracterização quantitativa dos resíduos de construção civil (RCC)	55
1.5.1.	Metodologia	57
1.5.2.	Resultados obtidos.....	59
1.6.	Caracterização quantitativa dos resíduos de serviços de saúde (RSS).....	60
1.6.1.	Metodologia	62
1.6.2.	Resultados obtidos.....	63
1.7.	Aspectos jurídicos e institucionais.....	63
1.7.1.	Instrumentos legais, resolutivos e normativos	63
1.7.2.	Planejamento	69
1.7.3.	Contratos	70
1.7.4.	Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)	73
1.7.5.	Aspectos Institucionais.....	74
1.8.	Aspectos Econômicos	74
1.8.1.	ICMS Ecológico.....	75

1.8.2.	Orçamento Municipal.....	77
1.8.3.	Custo Unitário	80
1.9.	Aspectos Ambientais	81
1.9.1.	Generalidades	81
1.9.2.	Classificação dos Impactos Ambientais	83
1.10.	Aspectos Sociais	88
1.10.1.	Participação Social	88
1.10.2.	Catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	99
1.10.3.	Educação Ambiental	110
1.11.	Logística reversa (LR)	114
1.11.1.	Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	115
1.11.2.	Pilhas e baterias.....	119
1.11.3.	Pneus	124
1.11.4.	Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.....	128
1.11.5.	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	131
1.11.6.	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	134
1.11.7.	Diagnóstico dos resíduos sujeitos à Logística reversa	137
2.	Projeções	139
2.1.	Projeção populacional.....	139
2.2.	Projeção da geração de resíduos	141
3.	Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.....	144
3.1.	Critérios para a escolha do local	145
3.1.1.	Critérios NBR 13896/1997.....	145
3.1.2.	Critérios da Resolução CEMAm nº 05/2014.....	149
3.2.	Estudo de áreas para implantação do novo aterro sanitário em Jataí - Goiás	150
3.2.1.	Área sugerida em 2014 pela empresa DBO Engenharia	150
3.2.2.	Áreas sugeridas em 2021 pela DRFSSB	151
3.3.	Relatório com proposta de implantação do aterro sanitário do município de Jataí..	171
4.	Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios.....	172
4.1.	Importância e exemplos de consórcios públicos na área de resíduos sólidos	175
4.2.	Possibilidade de consórcio público na área de resíduos sólidos em Jataí.....	177
5.	Identificação dos resíduos e geradores de sujeitos a plano de gerenciamento específico	182
5.1.	Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD).....	183
5.1.1.	Resíduos Domiciliares Secos	183
5.1.2.	Resíduos Domiciliares Úmidos	183

5.2.	Resíduos de limpeza urbana.....	183
5.3.	Plano de Gerenciamento Específico	184
5.3.1.	Resíduos Perigosos.....	186
5.3.2.	Resíduos Agrossilvopastoris	187
5.3.3.	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSB)	188
5.3.4.	Resíduos industriais.....	189
5.3.5.	Resíduos de serviços de saúde (RSS).....	190
5.3.6.	Resíduos de mineração.....	190
5.3.7.	Resíduos das empresas de construção civil (RCC)	191
5.3.8.	Resíduos de serviços de transportes (RST)	192
5.3.9.	Resíduos não perigosos	193
6.	Procedimentos operacionais para limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	194
6.1.	Procedimentos Operacionais da Limpeza Urbana	194
6.1.1.	Limpeza de Dispositivos de Drenagem Urbana	195
7.	Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.....	204
8.	Responsabilidade dos geradores e do poder público	208
8.1	Limites entre Geradores.....	209
8.2	Serviços de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos Domiciliares	209
8.3	Resíduos de Serviços de Saúde.....	210
8.4	Resíduos da Construção Civil.....	211
8.5	Resíduos Provenientes de Edifícios Públicos	213
8.6	Resíduos Provenientes de Estabelecimentos Privados.....	213
9.	Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.....	214
9.1.	A prestação dos serviços públicos	214
9.2.	Instrumentos Econômicos e cobrança da prestação dos serviços públicos.....	215
9.3.	Exemplos de locais que realizam a cobrança.....	219
9.3.1.	Países Estrangeiros.....	219
9.3.2.	Município de Rondonópolis – MT.....	220
9.3.3.	Município de Caldas Novas – GO.....	221
9.3.4.	Município de São Paulo – SP	221
9.4.	Sistema de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos	223
9.5.	Custos da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos em Jataí.....	225
9.6.	Opções de cobrança em Jataí.....	226
9.6.1.	Opção 01	226
9.6.2.	Opção 02	229

9.6.3.	Opção 03	230
9.6.4.	Opção 04	235
9.6.5.	Opção 05	236
9.6.6.	Opção 06	238
9.7.	Análise da cobrança em Jataí.....	239
10.	Metas de redução, reutilização, coleta seletica e reciclagem.....	241
10.1.	Resíduos sólidos urbanos (RSU)	242
10.2.	Resíduos de serviços de saúde (RSS)	245
10.3.	Resíduos da construção civil (RCC).....	247
10.4.	Resíduos sujeitos à logística reversa.....	249
10.5.	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (exceto os RSU).....	250
10.6.	Lodos de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico (fossas e tanques sépticos)	252
10.7.	Resíduos dos serviços de transportes.....	252
10.8.	Resíduos agrossilvopastoris.....	253
10.9.	Resíduos industriais	255
10.10.	Medidas para redução de rejeitos em Jataí.....	256
11.	Programas.....	258
11.1.	Atividades relacionadas à Educação Ambiental no município de Jataí.....	258
11.2.	Programas arquivados.....	287
11.3.	Propostas de programas futuros.....	290
12.	Indicadores de desempenho operacional e ambiental.....	295
13.	Rerefências	304

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Município de Jataí	16
Figura 2 – Hidrografia da zona urbana de Jataí.....	17
Figura 3 – Zoneamento Urbano do Município de Jataí.....	21
Figura 4 – Acondicionamento dos resíduos em recipientes plásticos	23
Figura 5 – Caminhão utilizado no transporte dos resíduos sólidos	26
Figura 6 – Equipes de varrição manual (empresa contratada)	30
Figura 7 – Equipes de varrição manual (Prefeitura Municipal)	30
Figura 8 – Serviços de poda e jardinagem	31
Figura 9 – Galpão onde se realiza a triagem dos materiais recicláveis	32
Figura 10 – Resíduos recicláveis a serem vendidos	33
Figura 11 – Ecoponto Colmeia Park	34
Figura 12 – Ecoponto Jacutinga.....	34
Figura 13 – Ecoponto Jardim Rio Claro.....	34
Figura 14 – Ecopneus.....	35
Figura 15 – Distribuições das áreas dos diferentes tipos de resíduos.....	36
Figura 16 – Localização do aterro sanitário	37
Figura 17 – Poços de monitoramento de lençol freático	37
Figura 18 – Detalhe dos poços de monitoramento	38
Figura 19 – Trincheira em operação	38
Figura 20 – Lagoa de acumulação.....	39
Figura 21 – Drenos verticais utilizados para remoção dos gases	39
Figura 22 – Trincheira em atividade sendo executada	40
Figura 23 – Trincheira em operação do aterro controlado	40
Figura 24 – Disposição de resíduos de poda e jardinagem	41
Figura 25 – Disposição incorreta de vários resíduos.....	41
Figura 26 – Área para disposição de resíduos de construção civil.....	42
Figura 27 – Caminhão compactador e amostra	45
Figura 28 – Amostra da coleta de feira	46
Figura 29 – Metodologia adotada para caracterização do RSD de Jataí	48
Figura 30 – Gravimetria do município de Jataí.....	49
Figura 31 – Problemática existente acerca do descarte incorreto de RSU	82
Figura 32 – Trincheira em Operação do Aterro Controlado de Jataí	84
Figura 33 – Comércio de sucatas instalado no município de Jataí.....	84
Figura 34 – Pontos de descarte incorreto no município de Jataí	85
Figura 35 – Programa Vizinho Fiscal realizado pela SMMAU	86

Figura 36 – Campanha entre Prefeitura Municipal e a empresa SISTEMMA.....	86
Figura 37 – Ilustração do painel que relaciona o programa "vizinho fiscal"	90
Figura 38 – Painel instalado no município.....	90
Figura 39 – Caneca produzida para distribuição para os funcionários.....	91
Figura 40 – Entrega das canecas na Prefeitura Municipal de Jataí	92
Figura 41 – Entrega das canecas na Prefeitura Municipal de Jataí	92
Figura 42 – Imagem da campanha feita	93
Figura 43 – Equipe que realizou o mutirão no parque Diacuí.....	94
Figura 44 – Limpeza de lotes baldios com máquinas.	94
Figura 45 – Arte do Projeto Cidade Mais Limpa	95
Figura 46 – Projeto Recicla Aedes realizado no Parque JK.....	96
Figura 47 – Projeto Recicla Aedes realizado no Parque JK.....	97
Figura 48 – Coleta seletiva feita pelo comércio Multi Segurança.....	98
Figura 49 – Imagem ilustrativa de PEV	102
Figura 50 – Exemplificação de um galpão de triagem.....	103
Figura 51 – Forma de organização do layout de um galpão de triagem.....	103
Figura 52 – Projeto do PEV feito pela Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo.....	108
Figura 53 – Projeto do PEV feito pela Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo.....	108
Figura 54 – Galpão de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas.....	118
Figura 55 – Empresas participantes do Programa ABINEE Recebe Pilhas.....	120
Figura 56 – Processo logístico reverso de pilhas e baterias	121
Figura 57 – Exemplo de recipiente de coleta de pilhas e baterias.....	123
Figura 58 – Fabricantes com LR de pneus.....	126
Figura 59 – Evolução dos pontos de coleta de pneus inservíveis no Brasil	126
Figura 60 – Galpão para recebimento de pneus inservíveis	127
Figura 61 – Ciclo de vida do óleo lubrificante.....	129
Figura 62 – Área selecionada para a implantação do aterro.....	151
Figura 63 – Mapa de localização e acesso	152
Figura 64 – Mapa de localização e acesso	154
Figura 65 – Mapa de localização e acesso	156
Figura 66 – Mapa de localização e acesso	158
Figura 67 – Mapa de localização e acesso	160
Figura 68 – Mapa de localização e acesso	162
Figura 69 – Mapa de localização e acesso	164
Figura 70 – Mapa de localização e acesso	166
Figura 71 – Fluxograma com as etapas de constituição do consórcio público	174
Figura 72 – Distribuição dos consórcios públicos na área de resíduos sólidos.....	174

Figura 73 – Rota entre Jataí e cidades vizinhas.....	178
Figura 74 – Serviço de limpeza de boca de lobo do município.....	196
Figura 75 – Serviço de fabricação de tampas de bocas de lobo	197
Figura 76 – Varas de aço flexível e pontas para desobstrução de redes.....	197
Figura 77 – Serviços de varrição realizados pela Empresa SISTEMMA	199
Figura 78 – Serviços de varrição realizados pela Prefeitura	200
Figura 79 – Rota e relação da coleta comum no município de Jataí	202
Figura 80 – Cobrança pela coleta de lixo baseado na fatura de água (Nova Odessa – SP).....	235
Figura 81 – Projeto Grandiesel.....	258
Figura 82 – Recipientes de óleos usados.....	258
Figura 83 – Mudanças no Viveiro da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo.....	259
Figura 84 – Mutirão de limpeza no município	259
Figura 85 – Mutirão de limpeza no município	260
Figura 86 – Localização da Mata do Açude.....	261
Figura 87 – Visita à trilha na Mata do Açude em 2018 e visita online em 2021	261
Figura 88 – Recolhimento de lixos irregulares na Mata do Açude	262
Figura 89 – Placa informativa do Projeto Vizinho Fiscal	262
Figura 90 – Audiência Pública para a criação do PMSB	263
Figura 91 – Caminhão de Coleta Seletiva.....	263
Figura 92 – Central de Triagem	263
Figura 93 – Arborização dos canteiros centrais na cidade	264
Figura 94 – Realização do Projeto Recicla Aedes	264
Figura 95 – Oficina de artesanato com resíduos reutilizados.....	265
Figura 96 – Divulgação do número para o projeto Disk Lâmpada	265
Figura 97 – Minicurso de Reparação de Nascentes	266
Figura 98 – Palestra para os alunos em relação à prevenção contra incêndios	266
Figura 99 – Palestra sendo feita na Semana do Meio Ambiente em 2019.....	267
Figura 100 – Revitalização do paisagismo na Avenida Joaquim Cândido	267
Figura 101 – Banner de divulgação da data para distribuição de mudas para a população	268
Figura 102 – Reunião com canções e atividades em relação a educação ambiental	268
Figura 103 – Região da Bacia do Bom Sucesso em visão de satélite	269
Figura 104 – Manejo na Mata do Açude.....	269
Figura 105 – Alunos realizando atividades com hortas e compostagem.....	269
Figura 106 – Praça no setor Dom Abel.....	270
Figura 107 – Praça no setor Vila Luiza.....	270
Figura 108 – Praça no setor Vila Olavo	271
Figura 109 – Praça no Setor Brisas	271

Figura 110 – Praça do Distrito de Naveslândia.....	271
Figura 111 – Projeto da Praça no setor Morada do Sol.....	272
Figura 112 – Projeto da Praça no setor Mauro Bento	272
Figura 113 – Entrevista na TV Sucesso sobre práticas preservacionistas	273
Figura 114 – Campanhas no uso sustentável da água	273
Figura 115 – Implantação de curvas de níveis	274
Figura 116 – Material Educativo.....	274
Figura 117 – Material Educativo.....	275
Figura 118 – Placas informativas e de advertência	275
Figura 119 – Manutenção dos aceiros.....	276
Figura 120 – Poda e corte de plantas nas trilhas	276
Figura 121 – Antes e depois da ponte no interior da Mata do Açude	277
Figura 122 – Localização do manancial para abastecimento público	278
Figura 123 – Plantio de mudas na área do manancial	278
Figura 124 – Curva de contenção na área de captação de água do manancial público.....	279
Figura 125 – Plantio de mudas na Mata do Açude.....	279
Figura 126 – Manutenção e Limpeza na Mata do Açude.....	280
Figura 127 – Placa de Risco de Incêndio	280
Figura 128 – Campanha Operação Cerrado Vivo	281
Figura 129 – Recuperação de nascente localizada na microbacia do Bonsucesso.....	281
Figura 130 – Fiscalização no Rio Claro	282
Figura 131 – Produção de mudas pelo 41º Batalhão de Infantaria Motorizada	283
Figura 132 – SoluBio na Mata do Açude realizando manejo ambiental.....	283
Figura 133 – Plantio de mudas na área do 41º Batalhão de Infantaria.....	284
Figura 134 – Plantio de mudas no Parque Brisas.....	285
Figura 135 – Plantio de mudas nas áreas públicas	285
Figura 136 – Plantio de mudas nas áreas públicas	286
Figura 137 – Campanha Informativa do PEV	286
Figura 138 – Campanha Informativa dos Ecopontos	287
Figura 139 – Cooperativa Coop-Recicla.....	288
Figura 140 – Localização e locação PEV Epaminondas	289
Figura 141 – Localização e locação antiga do PEV Vila Luiza.....	289

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Coleta de resíduo domiciliar - Período Matutino.	24
Quadro 2 – Coleta de resíduo domiciliar - Período Vespertino.	24
Quadro 3 – Coleta de resíduo domiciliar - Período Noturno.....	25
Quadro 4 – Cronograma de varrição em Jataí-GO.....	27
Quadro 5 – Cálculo da quantidade de veículos para a coleta em Jataí (1º Método).....	54
Quadro 6 – Cálculo da quantidade de veículos para a coleta em Jataí (2º Método).....	55
Quadro 7 – Critérios do ICMS ecológico.....	76
Quadro 8 – Aspectos e Impactos Ambientais no Manejo de RSU no município de Jataí.....	87
Quadro 9 – Legislação para LR de embalagens vazias de defensivos agrícolas.....	116
Quadro 10 – Legislação para LR de pilhas e baterias.....	122
Quadro 11 – PEV de pilhas e baterias em Jataí.....	123
Quadro 12 – Legislação para LR de pneus inservíveis.....	127
Quadro 13 – Legislação para LR de Oluc.....	130
Quadro 14 – Principais leis e normas técnicas referentes ao descarte de lâmpadas.....	133
Quadro 15 – Leis e normativas sobre o descarte produtos eletroeletrônicos.....	136
Quadro 16 – Diagnóstico dos resíduos sujeitos à Logística Reversa.....	137
Quadro 17 – Projeção populacional, baseado em métodos e fórmulas matemáticas.....	139
Quadro 18 – Critérios para a seleção de áreas favoráveis à implantação do aterro sanitário....	148
Quadro 19 – Critérios para a seleção de áreas favoráveis à implantação do aterro sanitário (Resolução CEMAm Nº 05/2014).....	149
Quadro 20 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 01.....	152
Quadro 21 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 02.....	154
Quadro 22 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 03.....	156
Quadro 23 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 04.....	158
Quadro 24 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 05.....	160
Quadro 25 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 06.....	162
Quadro 26 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 07.....	164
Quadro 27 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 08.....	166
Quadro 28 – Prós e contras das oito opções.....	168
Quadro 29 – Bairros submetidos à redução de cobrança, com base no IPTU.....	237
Quadro 30 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os RSU.....	242
Quadro 31 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os RSS.....	246
Quadro 32 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os RCC.....	247
Quadro 33 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos sujeitos à logística reversa.....	249

Quadro 34 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	251
Quadro 35 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os lodos de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico	252
Quadro 36 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos dos serviços de transportes	253
Quadro 37 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os RSU	253
Quadro 38 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos industriais	255
Quadro 39 – Programa doação de mudas para a população e arborização do perímetro urbano.	290
Quadro 40 – Programa exposição da funcionalidade e finalidade dos PEV's e Ecopontos	291
Quadro 41 – Programa execução de novos Ecopontos e manutenção dos existentes	291
Quadro 42 – Programa mutirão de limpeza e palestras sobre a disposição de lixo em todo o território do município	292
Quadro 43 – Programa conscientização para a criação de centrais de compostagem nas residências	292
Quadro 44 – Programa implantação e ampliação da coleta seletiva e das Centrais de Triagem	293
Quadro 45 – Programas de Educação Ambiental em escolas	293
Quadro 46 – Indicadores sobre Despesas e Trabalhadores	297
Quadro 47 – Indicadores sobre coleta domiciliar e pública	297
Quadro 48 – Indicadores sobre coleta seletiva e triagem	299
Quadro 49 – Indicadores sobre coleta de resíduos de serviços de saúde	301
Quadro 50 – Indicadores sobre serviços de varrição, capina e roçada	301
Quadro 51 – Indicadores sobre serviço de construção civil	303

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição da população censitária em Jataí.....	18
Tabela 2 – Evolução da taxa de crescimento geométrico de Jataí	19
Tabela 3 – Evolução da densidade demográfica no município de Jataí	19
Tabela 4 – Endereços dos Ecopontos no município de Jataí.....	35
Tabela 5 – Horários de funcionamento dos Ecopontos	35
Tabela 6 – Características físico-químicas do RSD	43
Tabela 7 – Datas da caracterização	45
Tabela 8 – Componentes e exemplos dos resíduos triados	46
Tabela 9 – Caracterização das amostras quanto à massa	50
Tabela 10 – Caracterização das amostras quanto à participação.....	50
Tabela 11 – Composição gravimétrica de alguns municípios de Goiás.....	51
Tabela 12 – Estimativa da Composição gravimétrica no Brasil.....	51
Tabela 13 – Pesagem dos caminhões compactadores	54
Tabela 14 – Classificação do RCC.....	56
Tabela 15 – Empresas responsáveis pelo serviço de coleta e transporte de RCC.....	58
Tabela 16 – Massas específicas de acordo com a literatura	59
Tabela 17 – Quantificação de RCC gerado em Jataí.....	59
Tabela 18 – Classificação do RSS.....	61
Tabela 19 – Quantificação RSS	63
Tabela 20 – Legislação Federal para Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	64
Tabela 21 – Legislação Estadual para Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	68
Tabela 22 – Legislação Municipal para Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	68
Tabela 23 – Objeto e quantitativos do contrato de prestação de serviços nº 496/2017	71
Tabela 24 – Objetos, quantitativos e custos referentes ao aditivo do Contrato de prestação de serviços nº 496/2017	71
Tabela 25 – Objetos, quantitativos e custos referentes ao Termo Aditivo nº 03 do Contrato de prestação de serviços nº 496/2017.....	72
Tabela 26 – Valores recebidas através do ICMS Ecológico	77
Tabela 27 – Valores previstos no PPA.....	78
Tabela 28 – Percentual de orçamento previsto para serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para Jataí (Coleta de lixo e Varrição).	79
Tabela 29 – Custos unitários da empresa SISTEMMA em Jataí	80
Tabela 30 – Quantitativos e valores para tratamento dos resíduos dos serviços de saúde	80

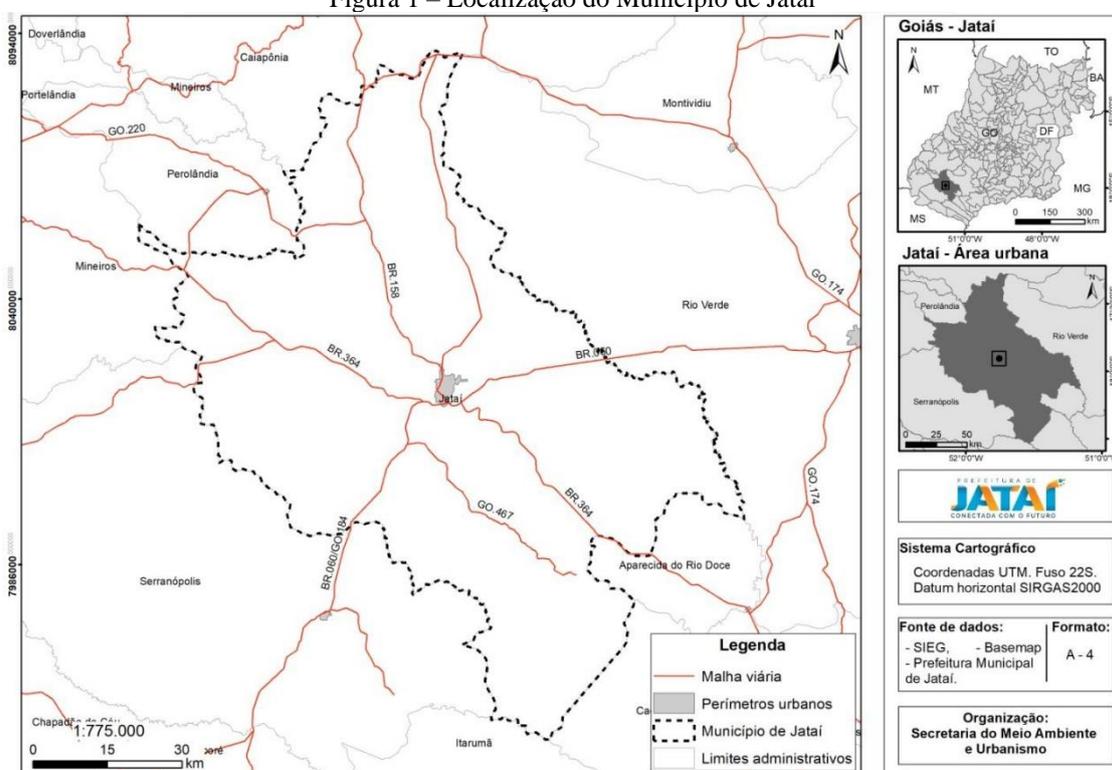
Tabela 31 – Valores para criação de uma cooperativa de catadores	106
Tabela 32 – Público alvo dos Programas sobre Educação Ambiental	113
Tabela 33 – Estimativa de população do município de Jataí.....	140
Tabela 34 – Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos em Jataí.....	142
Tabela 35 – Distância das cidades vizinhas ao município de Jataí	178
Tabela 36 – Número de habitantes dos municípios analisados	179
Tabela 37 – Massa coletada de resíduos sólidos per capita dos municípios	180
Tabela 38 – Tipos de resíduos agrossilvopastoris	188
Tabela 39 – EPI segundo a NR-06.	195
Tabela 40 – Rota e relação da coleta comum no município de Jataí.....	201
Tabela 41 – Acondicionamento dos resíduos sólidos	205
Tabela 42 – Cobrança pelos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU.....	216
Tabela 43 – Formas de cobrança pelos serviços referentes ao RSU	217
Tabela 44 – Cálculo da taxa de cobrança de TCRU.....	221
Tabela 45 – Valores cobrados em função da quantidade de lixo gerado em São Paulo – SP. ...	222
Tabela 46 – Exemplo de cálculo para taxa de RSU	224
Tabela 47 – Contratos com a empresa Systemma.....	225
Tabela 48 – Contratos com as empresas Bio Resíduos / Gyn Resíduos	226
Tabela 49 – Número e tipo de imóvel em Jataí.....	227
Tabela 50 – Fator de atividade de cada edificação.....	227
Tabela 51 – Número de imóveis por atividade.....	228
Tabela 52 – Valor da cobrança por imóvel.	228
Tabela 53 – Valor da cobrança por imóvel, área e tipo de atividade.	230
Tabela 54 – Número de coletas de lixo semanal nos bairros.	231
Tabela 55 – Número de varrição semanal nos bairros.	231
Tabela 56 – Fatores de Periodicidade.	233
Tabela 57 – Descrição dos serviços associados aos fatores monetários.	233
Tabela 58 – Custos anuais associados aos grupos de serviços.....	233
Tabela 59 – Relação da quantidade de imóveis nos serviços de coleta.....	234
Tabela 60 – Relação da quantidade de imóveis nos serviços de varrição.	234
Tabela 61 – Valor dos fatores monetários.....	234
Tabela 62 – Exemplos de taxas a serem pagas por imóvel	235
Tabela 63 – Valor mensal da taxa pelo consumo de água faturada.....	236
Tabela 64 – Valor mensal da taxa de acordo com o nº de habitantes.....	237
Tabela 65 – Custo por saco de lixo.	239

1. DIAGNÓSTICO

1.1. Aspectos gerais do Município

O município de Jataí se localiza no sudoeste do estado de Goiás, têm como municípios limítrofes: Rio Verde, Mineiros, Caiapônia, Itarumã, Serranópolis, Aparecida do Rio Doce, Caçu, Cachoeira Alta e Perolândia. Ainda, este encontra-se a aproximadamente 305 km de Goiânia e 535 km de Brasília, podendo ser acessada pelas rodovias federais BR 364 e BR 060 e, rodovias estaduais GO 184 e GO 020, conforme disposto na Figura 1.

Figura 1 – Localização do Município de Jataí



Fonte: Prefeitura Municipal de Jataí (2018).

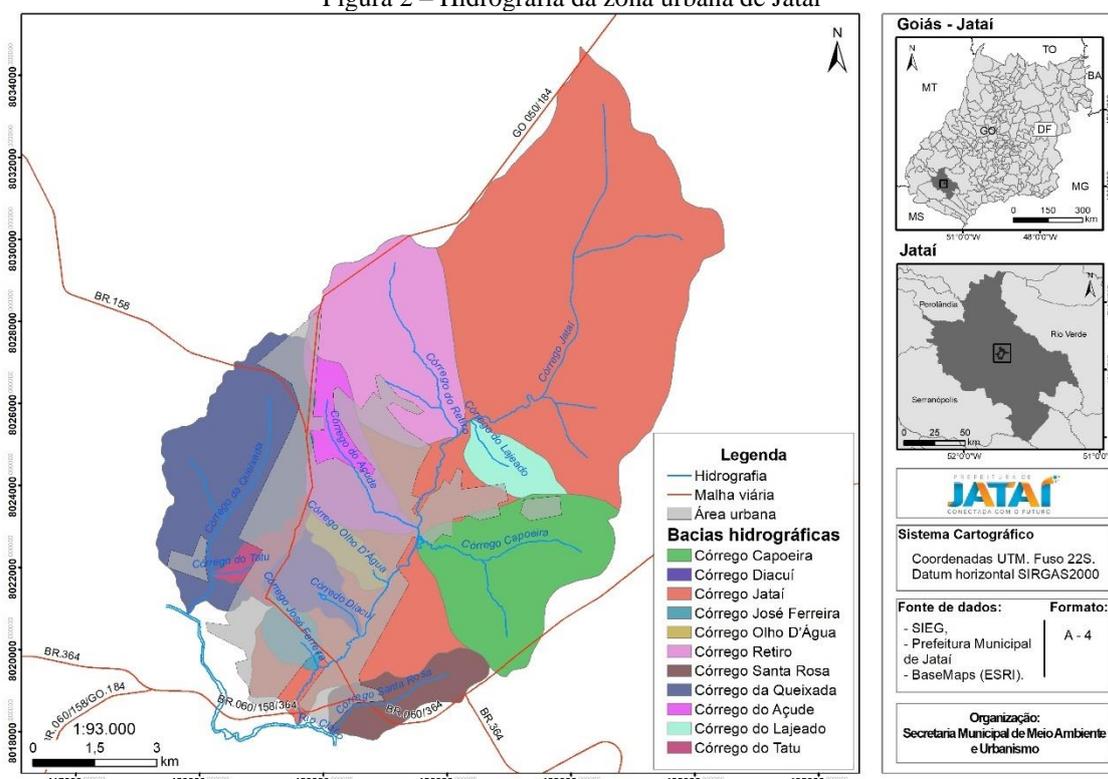
1.1.1. Dados físicos

De acordo com o IBGE (2021), o município de Jataí possuía uma área total de 7.174,219 km² em 2020, com aproximadamente 30 km² de área urbana. Apresenta uma altitude média de 724 m e situa-se nas coordenadas de 17°52'53" de latitude sul e 51°42'52" de longitude oeste.

A cidade de Jataí pertence à rede hidrográfica da bacia do Paraná, mais especificamente da bacia do Rio Paranaíba. Nessa, destacam-se: o Rio Claro, que drena a sede urbana do município; o Rio Doce, que delimita o município a norte e a leste, e; o Rio Verde, que compõe o limite municipal no extremo sul.

A hidrografia da área urbana é denominada pelo Rio Claro, que percorre o limite noroeste – sudoeste da cidade. Para ele convergem os cursos d’água que drenam a cidade, sendo o ribeirão Jataí o principal deles. Denota-se também córregos menores que deságuam neste rio, como o Queixada e o Açude de cima, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Hidrografia da zona urbana de Jataí



Fonte: Prefeitura Municipal de Jataí (2018).

O clima de Jataí apresenta características semelhantes ao do Sudoeste Goiano: possuindo duas estações bem definidas, um verão chuvoso, com chuvas de outubro a março e um inverno seco e frio, com seca de abril a setembro (Pereira *et al.* 2010).

Segundo o estudo realizado por Cruz *et al.* (2006), foi constatado que para o município de Jataí, a precipitação média é de 1.410,4 mm/ano e a evapotranspiração potencial de 613,7 mm/ano, contudo, o balanço hídrico aponta para um déficit hídrico anual de 107,8 mm, destacando-se nos meses de junho a setembro. Ainda, Mariano (2010) relata uma média pluviométrica de 1.651 mm/ano, sendo 1.361 mm na estação chuvosa e 290 mm

na estação seca. Dessa forma, Jataí caracteriza-se por um clima quente e úmido com índices pluviométricos altos.

1.1.2. Dados demográficos

Segundo dados do IBGE (2021), a projeção populacional do município de Jataí para o ano de 2020 é de 102.065 habitantes. No último censo, referente à 2010, a população era de 88.006 habitantes, sendo 81.010 habitantes na zona urbana e 6.996 habitantes moram na zona rural. Dessa forma, analisando-se a população residente na cidade em comparação com a zona rural, entende-se que há uma alta taxa de urbanização no município. A Tabela 1 apresenta a distribuição da população no município de Jataí.

Tabela 1 – Distribuição da população censitária em Jataí

Descrição	Ano			
	1980	1991	2000	2010
Total (habitantes)	53.394	65.957	75.451	88.006
Urbana (habitantes)	42.840	55.593	68.821	81.010
Rural (habitantes)	10.554	10.364	6.630	6.996
Masculina (habitantes)	26.950	33.187	37.626	43.961
Feminina (habitantes)	26.444	32.770	37.825	44.045
Urbana Masculina (habitantes)	21.052	27.332	33.883	40.108
Urbana Feminina (habitantes)	21.788	28.261	34.938	40.902
Rural Masculina (habitantes)	5.898	5.855	3.743	3.853
Rural Feminina (habitantes)	4.656	4.509	2.887	3.143
0 a 4 anos (habitantes)	7.407	7.210	7.114	6.476
5 a 9 anos (habitantes)	7.124	7.714	6.988	6.900
10 a 14 anos (habitantes)	6.759	7.643	7.528	7.559
15 a 19 anos (habitantes)	6.045	7.057	7.877	7.450
20 a 29 anos (habitantes)	8.918	12.029	14.136	15.944
30 a 39 anos (habitantes)	6.313	9.034	11.625	14.635
40 a 49 anos (habitantes)	4.694	6.391	8.352	11.664
50 a 59 anos (habitantes)	2.979	4.283	5.524	8.131
60 a 69 anos (habitantes)	1.949	2.665	3.672	5.038
70 a 79 anos (habitantes)	972	1.394	1.804	2.911
80 anos ou mais (habitantes)	203	537	831	1.298

Fonte: IMB (2019).

No que diz respeito à taxa geométrica de crescimento, valor utilizado para verificar o ritmo de crescimento populacional, nota-se que para o ano de 2018, o Instituto Mauro Borges (IMB), determinou um valor igual a 1,57% para a cidade de Jataí. Tal taxa representa a média anual do crescimento da população entre o início e o fim do referido ano, de acordo com os dados censitários apresentados pelo município. A Tabela 2 apresenta a evolução do crescimento dessa taxa para os últimos anos.

Tabela 2 – Evolução da taxa de crescimento geométrico de Jataí

Ano	Taxa de Crescimento Geométrico Populacional (%)
1991	1,94
1996	0,96
2000	1,51
2005	2,04
2006	1,99
2007	1,19
2008	1,57
2009	1,52
2010	1,55
2011	1,51
2012	1,41
2013	2,13
2014	1,90
2015	1,75
2016	1,65
2017	1,57
2018	1,57

Fonte: IMB (2019).

Nota-se que em Jataí os valores médios da taxa geométrica de crescimento vêm sendo inferiores à 2,00% ao ano.

Em concordância ao aumento da população e a permanência da mesma área total municipal ao longo dos últimos anos, a densidade demográfica passando por um processo de crescimento, conforme disposto na Tabela 3.

Tabela 3 – Evolução da densidade demográfica no município de Jataí

Ano	Densidade demográfica (hab/km²)
1991	9,19
1996	9,64
2000	10,52
2001	10,73
2002	10,89
2003	11,07
2004	11,43
2005	11,64
2006	11,84
2007	11,43
2008	11,92
2009	12,05

Ano	Densidade demográfica (hab/km ²)
2010	12,27
2011	12,40
2012	12,53
2013	13,07
2014	13,23
2015	13,38
2016	13,53
2017	13,68

Fonte: IMB (2019).

Tais dados reforçam a ideia do aumento populacional que o município está vivenciando, em vista do acréscimo do número de habitantes por unidade de área.

Com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), utilizado como medida de avaliação da qualidade de vida, renda e escolaridade dos municípios, no ano de 2010 em Jataí seu valor era de 0,757. Salienta-se que de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento os valores situados entre 0,500 e 0,799 são considerados como de médio desenvolvimento.

1.1.3. Educação e Saúde

Segundo o último censo de 2010 do IBGE, a taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais era de 7,1% (IBGE, 2019). Segundo informações da Secretaria de Educação de Jataí, no primeiro semestre de 2018, havia cerca de 22 escolas municipais em funcionamento, com o total de 5.600 matrículas.

De acordo com a subsecretaria, o município conta com 9 escolas de ensino médio, com 3.010 matrículas, além de 12 Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI's) e 3 Centros de Educação Infantil (CEI).

Em relação ao ensino superior público, a cidade possui duas unidades federais (Universidade Federal de Jataí e Instituto Federal de Goiás) e uma unidade estadual (Universidade Estadual de Goiás). Além de unidades privadas, tais como: FAJA, CESUT, UNOPAR, UNA, Estácio e UNIP.

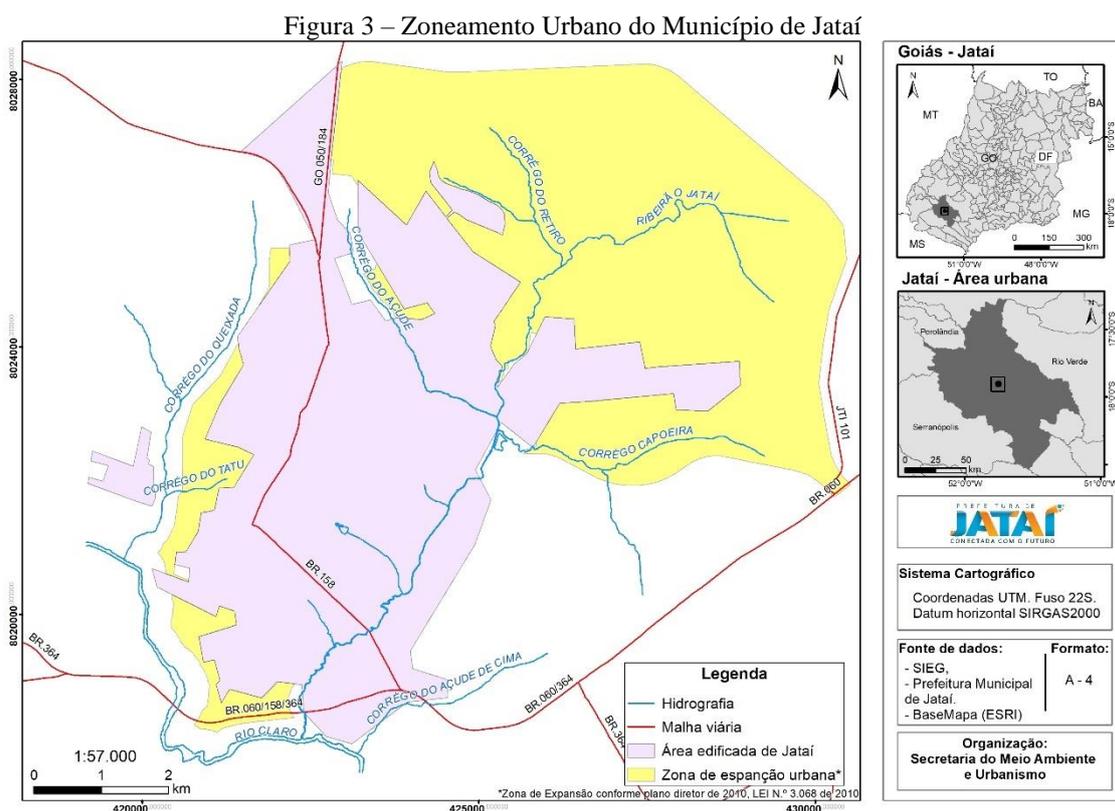
A taxa de mortalidade infantil média na cidade era de 14,97 para 1.000 nascidos vivos em 2019, segundo o IBGE (2021). As internações devido à diarreia são de 0,4 para cada 1.000 habitantes.

Jataí conta com 10 Unidades Básicas de Saúde (UBS), 04 Unidades voltadas para Zona Rural, 01 Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e 03 hospitais.

1.1.4. Zona de expansão urbana

A Lei municipal nº 3.068/2010, ou, Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano e Zoneamento de Jataí, caracteriza e delimita as regiões urbanas do município, entre elas, são previstas as zonas de expansão urbana (ZEU). Essas, por sua vez, encontram-se mais concentradas à Nordeste da zona urbana do município. Além disso, é classificada como ZEU a região da margem esquerda do Córrego Queixada e do Rio Claro, à Oeste e Sudoeste da sede urbana municipal.

A Figura 3 foi elaborada com base em mapa fornecido pelo Departamento Técnico da Secretaria de Obras do Município de Jataí, e apresenta o zoneamento municipal, atualizado em novembro de 2018.



Fonte: Prefeitura Municipal de Jataí (2018).

É importante destacar que estava previsto a revisão do Plano Diretor Urbano até 2020, o que implicaria na revisão do zoneamento urbano. Entretanto, tal revisão ainda não foi concluída.

1.2. Infraestrutura e serviços

O sistema existente de manejo dos resíduos sólidos no município de Jataí é resumido nas seguintes etapas:

1. Acondicionamento;
2. Varrição manual;
3. Poda e Jardinagem;
4. Coleta e transporte;
5. Triagem;
6. Reciclagem, e;
7. Disposição final.

1.2.1. Acondicionamento

Consiste no armazenamento e preparação dos resíduos por parte do usuário, sendo acondicionados em recipientes como: sacolas plásticas, caçambas, cestos coletores, para serem posteriormente coletados.

Lei Municipal nº 3.066 de 28 de junho de 2010

“Art. 32. – É obrigatório o acondicionamento do lixo em recipiente adequados ao seu posterior transporte.

§ 1º - É proibida a colocação de lixo, acondicionado ou não, nas entrepistas, ilhas ou rótulas do sistema viário.

§ 2º - O lixo acondicionado deverá permanecer no interior do imóvel, em local adequando, devendo ser colocado no passeio somente no horário previsto para sua coleta.

§ 3º - Em todas as edificações é obrigatória a instalação de lixeiras, que deverão ser mantidas limpas e em perfeitas condições de asseio, não sendo permitida a colocação de lixo fora delas.

§ 4º - O lixo hospitalar deverá permanecer acondicionado em recipientes adequados, no depósito específico do próprio estabelecimento e daí transportado diretamente ao veículo coletor; os funcionários responsáveis por sua coleta deverão usar uniformes identificados e luvas adequadas.

§ 5º - Cabe à prefeitura, através de seu órgão responsável em ato próprio, definir o tipo de recipiente adequado para o acondicionamento do lixo, inclusive o lixo hospitalar ou especial.

§ 6º - O lixo industrial, conforme o caso deverá receber adequado tratamento que o torne inócuo, antes de ser acondicionado para a coleta.

(...)

§ 7º - Os estabelecimentos que por suas características específicas, gerarem grande volume de lixo deverão armazená-lo no interior da edificação, em local apropriado, até que se realize a coleta.”

O acondicionamento dos Resíduos Domiciliares (RSD) é realizado em recipientes plásticos como mostra a Figura 4, porém, não existe um padrão a ser seguido e ser executado.

Figura 4 – Acondicionamento dos resíduos em recipientes plásticos



Fonte: DRFSSB (2020).

1.2.2. Coleta e transporte

A coleta do resíduo sólido consiste no recolhimento do resíduo acondicionado adequadamente, por quem o gerou, para encaminhá-lo mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, um tratamento, ou, a uma disposição final.

A prestação do serviço adequado deverá ser realizada com regularidade, frequência, e com itinerários e horários definidos. Além disso, esses itens deverão ser divulgados amplamente a sociedade facilitando a disposição dos resíduos acondicionados nos pontos de coleta, nos dias e horários definidos.

Segue-se então os quadros de frequência da coleta de resíduos domiciliares urbanos (Quadro 1, Quadro 2, Quadro 3) no município de Jataí realizadas semanalmente.

Quadro 1 – Coleta de resíduo domiciliar - Período Matutino.

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Centro Médico	Barcelona	Centro Médico	Barcelona	Centro Médico	Barcelona
Padre Thiago	Shopping	Padre Thiago	Shopping	Padre Thiago	Shopping
Jose Bento	Vila Palmeiras	Jose Bento	Vila Palmeiras	Jose Bento	Vila Palmeiras
Flamboyant	Colinas	Flamboyant	Colinas	Flamboyant	Colinas
Residencial Jataí	Jacutinga	Residencial Jataí	Jacutinga	Residencial Jataí	Jacutinga
Cidade Jardim II	Campo Neutro	Cidade Jardim II	Campo Neutro	Cidade Jardim II	Campo Neutro
Iracema	Frei Domingos	Iracema	Frei Domingos	Iracema	Frei Domingos
Santa Lúcia	Invasão	Santa Lúcia	Invasão	Santa Lúcia	Invasão
Santo Antônio	Jardim Liberdade	Santo Antônio	Jardim Liberdade	Santo Antônio	Jardim Liberdade
Mauro Bento	Jardim Cordeiro	Mauro Bento	Jardim Cordeiro	Mauro Bento	Jardim Cordeiro
Colmeia	Fabriny	Colmeia	Fabriny	Colmeia	Fabriny
Cohacol I	Jardim Floresta	Cohacol I	Jardim Floresta	Cohacol I	Jardim Floresta
Epaminondas II	Vila Fátima	Epaminondas II	Vila Fátima	Epaminondas II	Vila Fátima
	Setor Sul		Setor Sul		Setor Sul
	Cohacol 5		Cohacol 5		Cohacol 5
	Ambiré		Ambiré		Ambiré
	Vila Luísa		Vila Luísa		Vila Luísa
	Serra Azul		Serra Azul		Serra Azul
	Bairro Popular		Bairro Popular		Bairro Popular
	Morada do Sol		Morada do Sol		Morada do Sol

Fonte: SISTEMMA (2020).

Quadro 2 – Coleta de resíduo domiciliar - Período Vespertino.

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Cidade jardim I	Batalhão exercito	Cidade jardim I	Batalhão exercito	Cidade jardim I	Batalhão exercito
Bandeirante	Posto Sugal	Bandeirante	Posto Sugal	Bandeirante	Posto Sugal
Epaminondas	Nestle	Epaminondas	Nestle	Epaminondas	Nestle
Conj. Rio Claro I, II e III	UFG	Conj. Rio Claro I, II e III	UFG	Conj. Rio Claro I, II e III	UFG
Portal do Sol	Posto Aldo	Portal do Sol	Posto Aldo	Portal do Sol	Posto Aldo
Jardim Goiás	PRF	Jardim Goiás	PRF	Jardim Goiás	PRF
	Granol		Granol		Granol
	BRF		BRF		BRF
	Aubos Sudoeste		Aubos Sudoeste		Aubos Sudoeste
	Santa Terezinha		Santa Terezinha		Santa Terezinha

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
	Dorival de Carvalho		Dorival de Carvalho		Dorival de Carvalho
	Dom Abel		Dom Abel		Dom Abel
	Recreio Alvorada		Recreio Alvorada		Recreio Alvorada
	Setor Brisas		Setor Brisas		Setor Brisas
	Setor Hermosa		Setor Hermosa		Setor Hermosa
	Granjeiro		Granjeiro		Granjeiro
	Primavera		Primavera		Primavera
	Setor das Mansões		Setor das Mansões		Setor das Mansões
	Cylleneo França		Cylleneo França		Cylleneo França
	Residencial Ipês		Residencial Ipês		Residencial Ipês

Fonte: SISTEMMA (2020).

Quadro 3 – Coleta de resíduo domiciliar - Período Noturno.

Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Santa Maria	Santa Maria	Santa Maria	Santa Maria	Santa Maria	Santa Maria
Vila dos Sargentos	Vila dos Sargentos	Vila dos Sargentos	Vila dos Sargentos	Vila dos Sargentos	Vila dos Sargentos
Centro p. Alta	Centro p. Alta	Centro p. Alta	Centro p. Alta	Centro p. Alta	Centro p. Alta
Centro p. Baixa	Centro p. Baixa	Centro p. Baixa	Centro p. Baixa	Centro p. Baixa	Centro p. Baixa
Planalto	Planalto	Planalto	Planalto	Planalto	Planalto
Setor Antena	Setor Antena	Setor Antena	Setor Antena	Setor Antena	Setor Antena
Divino Esp. Santo	Divino Esp. Santo	Divino Esp. Santo	Divino Esp. Santo	Divino Esp. Santo	Divino Esp. Santo
Samuel Graham	Samuel Graham	Samuel Graham	Samuel Graham	Samuel Graham	Samuel Graham
Max. Peres	Vila Fátima	Max. Peres	Vila Fátima	Max. Peres	Vila Fátima
Vila Progresso	Vila Paraíso	Vila Progresso	Vila Paraíso	Vila Progresso	Vila Paraíso
Vila São Pedro	Estrela Dalva	Vila São Pedro	Estrela Dalva	Vila São Pedro	Estrela Dalva
Vila Brasília	Fran. Antônio	Vila Brasília	Fran. Antônio	Vila Brasília	Fran. Antônio
Vila Olavo	Vila Sofia II	Vila Olavo	Vila Sofia II	Vila Olavo	Vila Sofia II
Setor Gedda	Setor Jardim Rio Claro	Setor Gedda	Setor Jardim Rio Claro	Setor Gedda	Setor Jardim Rio Claro
Dom Benedito		Dom Benedito		Dom Benedito	
Seb. Herculano		Seb. Herculano		Seb. Herculano	
Vila Sofia		Vila Sofia		Vila Sofia	
Vila Três Marias		Vila Três Marias		Vila Três Marias	
José Estevão		José Estevão		José Estevão	

Fonte: SISTEMMA (2020).

O transporte dos resíduos sólidos está diretamente ligado à etapa de coleta. Os veículos utilizados no transporte deverão ser adequados às características dos resíduos a serem recolhidos e transportados. Ademais, os mesmos deverão: apresentar altura de carregamento na linha da cintura dos garis; não permitir derramamento de resíduos ou chorume na via pública; dispor de local adequado para transporte dos colaboradores; possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives; e apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino.

Figura 5 – Caminhão utilizado no transporte dos resíduos sólidos



Fonte: DRFSSB (2020).

1.2.3. Varrição Manual

Consiste na operação de recolhimento de todos os detritos existentes em passeios e pista de rolamento de veículos dos logradouros públicos. O município conta com duas equipes de varrição, parte destas compostas por colaboradores da própria Prefeitura e outra parte pela empresa contratada, por meio de contrato de terceirização de serviço. O serviço de varrição de vias públicas é realizado em todos os bairros do município. Segue-se o cronograma semanal adotado em Jataí (Quadro 4), fornecido pela empresa Sistemma.

Quadro 4 – Cronograma de varrição em Jataí-GO.

ROTEIRO - FREQUÊNCIA DE 1 VEZ NA SEMANA					
FREQUENCIA 1X	FREQUENCIA 1X	FREQUENCIA 1X	FREQUENCIA 1X	FREQUENCIA 1X	FREQUENCIA 1X
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SABADO
SETOR JOSE ESTEVAO	VILA TRÊS MARIAS	SOFIA	JARDIM PARAISO	CIDADE JARDIM	CIDADE JARDIM II
JARDIM AMERICA	LOTEAMENTO CARVALHO	LOTEAMENTO SEBASTIÃO HERCULANO DE SOUZA	PORTAL DO SOL II	SETOR INDUSTRIAL	JARDIM FLORESTA
GEDDA	VILA OLAVO	CONJUNTO ESTRELA D'ALVA	COHACOL I	VILA MULTIRÃO	AIMBIRE
DOM BENEDITO	LOTEAMENTO JOÃO RODRIGUES CUNHA	FRANCISCO ANTÔNIO	VILA BRASILIA	JARDIM GOIÁS I E II	SETOR PLANALTO
SANTO ANTONIO	IRACEMA	PORTAL DO SOL I			EPAMINONDAS II
BANDEIRANTE	SANTA LÚCIA	RESIDENCIAL ALTO DAS ROSAS			
VILA PALMEIRAS	SETOR COLINAS	JARDIM JATAI			
VILA SÃO PEDRO	SETOR JACUTINGA				
ROTEIRO - FREQUÊNCIA DE 2 VEZES NA SEMANA					
FREQUENCIA 2X	FREQUENCIA 2X	FREQUENCIA 2X	FREQUENCIA 2X	FREQUENCIA 2X	FREQUENCIA 2X
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SABADO
COHACOL V	JOSÉ BENTO	CORDEIRO	COHACOL V	JOSÉ BENTO	CORDEIRO
SETOR SUL	JARDIM AMERICA	SETOR SERRA AZUL	SETOR SUL	JARDIM AMERICA	SETOR SERRA AZUL
RESIDENCIAL DAS BRISAS I E II	SETOR HERMOSA	FABRINY	RESIDENCIAL DAS BRISAS I E II	SETOR HERMOSA	FABRINY
VILA LUIZA	SETOR DAS MANSOES	SODRE	VILA LUIZA	SETOR DAS MANSOES	SODRE
BAIRRO POPULAR	BAIRRO PRIMAVERA		BAIRROPOPULAR	BAIRRO PRIMAVERA	
BAIRRO MORADA DO SOL	CYLLENEO FRANÇA		BAIRRO MORADA DO SOL	CYLLENEO FRANÇA	

ROTEIRO - FREQUÊNCIA DE 3 VEZES NA SEMANA					
FREQUENCIA 3X	FREQUENCIA 3X	FREQUENCIA 3X	FREQUENCIA 3X	FREQUENCIA 3X	FREQUENCIA 3X
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SABADO
CENTRO (PARTE BAIXA)	VILA PARAISO I	CENTRO (PARTE BAIXA)	VILA PARAISO I	CENTRO (PARTE BAIXA)	VILA PARAISO I
SETOR DIVINO ESPIRITO SANTO	VILA PARAISO II	SETOR DIVINO ESPIRITO SANTO	VILA PARAISO II	SETOR DIVINO ESPIRITO SANTO	VILA PARAISO II
VILA PROGRESSO	JARDIM RIO CLARO (PARCIAL)	VILA PROGRESSO	JARDIM RIO CLARO (PARCIAL)	VILA PROGRESSO	JARDIM RIO CLARO (PARCIAL)
LOTEAMENTO JOÃO RODRIGUES CUNHA	SAMUEL GRAHAM PARCIAL	LOTEAMENTO JOÃO RODRIGUES CUNHA	SAMUEL GRAHAM PARCIAL	LOTEAMENTO JOÃO RODRIGUES CUNHA	SAMUEL GRAHAM PARCIAL
SAMUEL GRAHAM PARCIAL	VILA FATIMA	SAMUEL GRAHAM PARCIAL	VILA FATIMA	SAMUEL GRAHAM PARCIAL	VILA FATIMA
MAXIMIAMO e FERNANDES		MAXIMIAMO e FERNANDES		MAXIMIAMO e FERNANDES	HAMILTON NUNES
HAMILTON NUNES		HAMILTON NUNES		HAMILTON NUNES	
ROTEIRO - FREQUÊNCIA DIÁRIA NA SEMANA					
FREQ. DIARIA	FREQ. DIARIA	FREQ. DIARIA	FREQ. DIARIA	FREQ. DIARIA	FREQ. DIARIA
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SABADO
CONJUNTO RIO CLARO I, II, III	CONJUNTO RIO CLARO I, II, III	CONJUNTO RIO CLARO I, II, III	CONJUNTO RIO CLARO I, II, III	CONJUNTO RIO CLARO I, II, III	CONJUNTO RIO CLARO I, II, III
SETOR ANTENA	SETOR ANTENA	SETOR ANTENA	SETOR ANTENA	SETOR ANTENA	SETOR ANTENA
AEROPORTO	AEROPORTO	AEROPORTO	AEROPORTO	AEROPORTO	AEROPORTO
EPAMINONDAS II	EPAMINONDASII	EPAMINONDAS II	EPAMINONDAS II	EPAMINONDAS II	EPAMINONDAS II
PLANALTO (PARCIAL)	PLANALTO (PARCIAL)	PLANALTO (PARCIAL)	PLANALTO (PARCIAL)	PLANALTO (PARCIAL)	PLANALTO (PARCIAL)
JARDIM RIO CLARO PARCIAL	JARDIM RIO CLARO PARCIAL	JARDIM RIO CLARO PARCIAL	JARDIM RIO CLARO PARCIAL	JARDIM RIO CLARO PARCIAL	JARDIM RIO CLARO PARCIAL

| FREQ. DIARIA |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| SEGUNDA-FEIRA | TERÇA-FEIRA | QUARTA-FEIRA | QUINTA-FEIRA | SEXTA-FEIRA | SABADO |
| SANTA MARIA I II |
| SETOR AEROPORTO PARCIAL |
| SETOR OESTE |
| SAMUEL GRAHAM PARCIAL |
| SETOR BELA VISTA I II |
| CENTRO | CENTRO | CENTRO | CENTRO | CENTRO | CENTRO |

Fonte: SISTEMMA (2020).

A empresa contratada dispõe de equipes que são compostas por 02 garis varredores e 01 carrinheiro. Os materiais utilizados para o serviço são vassourão, vassourinha, pá, sacos plásticos (100 litros) e o sacho ou aluvião. O pessoal envolvido na execução do serviço dispõe de uniformes, bem como, de equipamentos de proteção individual. A Figura 6 mostra o serviço de varrição manual por uma das equipes.

Figura 6 – Equipes de varrição manual (empresa contratada)



Fonte: DRFSSB (2020).

Além disso, as equipes de varrição manual da Prefeitura Municipal são responsáveis pelo serviço em alguns bairros, praças e feiras da cidade. Os resíduos oriundos da varrição são acondicionados em sacos plásticos de 100L, agrupados em determinados pontos e transportados até o destino final, o aterro controlado. A Figura 7 mostra o serviço de varrição em uma das praças da cidade.

Figura 7 – Equipes de varrição manual (Prefeitura Municipal)



Fonte: DRFSSB (2020).

1.2.4. Poda e Jardinagem

Trata da remoção de vegetação em crescimento, adjacente a meio-fio, ruas, avenidas, canteiros, praças e locais públicos, seja de forma manual ou mecanizada. Esse serviço inclui: a limpeza de terra, mato e erva daninhas que se acumulam junto às sarjetas, a limpeza de mato da sarjeta e ao redor das árvores, canteiros e postes, o serviço de roçagem para a retirada de capim e mato ou outras vegetações em locais públicos.

O serviço de poda e jardinagem das áreas públicas, como mostra a Figura 8, é prestado por empresa contratada e gerido pela Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo, sendo o resíduo acumulado no próprio local em que fora realizado o serviço, para futura coleta e transporte.

Figura 8 – Serviços de poda e jardinagem



Fonte: DRFSSB (2020).

1.2.5. Triagem

A triagem é definida como o processo de separação dos materiais que serão encaminhados para a reciclagem, conforme as características de cada material, do rejeito (resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação são destinadas a disposição final ambientalmente adequada). A prática da triagem gera a redução do volume de resíduos encaminhados ao aterro sanitário, aumentando a longevidade do mesmo.

O município, em parceria com a empresa Reciclagem Jataí, através de convênio, faz a triagem manual dos resíduos recolhidos pela coleta seletiva, sendo esta realizada em 13 bairros. Dessa forma, Jataí não conta com triagem dos resíduos comuns.

Parte do material reciclável é triado manualmente por catadores irregulares, os quais, por sua vez, vendem esses materiais para empresas privadas, que destinam à consumidores finais, as empresas de reciclagem. Atualmente o município de Jataí articula a criação de associação ou cooperativa de catadores, a fim de ampliar a coleta seletiva para todos os bairros da cidade.

De acordo com a empresa, são coletados por mês aproximadamente 80 toneladas de resíduos recicláveis, sendo destas, 50 toneladas recebidas pelos catadores e 30 toneladas provenientes da coleta seletiva, onde são recicladas somente 06 toneladas aproximadamente.

Figura 9 – Galpão onde se realiza a triagem dos materiais recicláveis



Fonte: DRFSSB (2020).

1.2.6. Reciclagem

É a transformação do resíduo em matéria-prima novamente, em escala industrial. Assim, todo sistema de reciclagem deve analisar a existência de um mercado que receba o resíduo selecionado.

Atualmente todo o material reciclável coletado através da coleta seletiva, após triagem, é enviado para indústrias de outras regiões, já que não há indústria no município que utilize o resíduo triado para fabricação de matéria-prima ou produto final. A Figura 10 mostra o resíduo compactado para ser vendido.

Figura 10 – Resíduos recicláveis a serem vendidos



Fonte: DRFSSB (2020).

1.2.7. Ecopontos

Os ecopontos são locais que recebem a entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos, por parte da população, com a finalidade de dar a destinação correta aos resíduos, responsabilidade que fica a cargo da Prefeitura, conforme previsto no Art. 3 da Lei Municipal nº 3.085 de 2010.

O município atualmente conta com quatro ecopontos em funcionamento, Colmeia Park, Jacutinga, Jardim Rio Claro e Ecopneus. Os três primeiros recebem Resíduos de Construção Civil (RCC) e resíduos de poda e jardinagem (RPJ) (árvores, folhas, e, resíduos oriundos dos serviços de roçagem), sendo estes posteriormente transportados ao aterro controlado, dentro de caçambas. O Ecopneus recebe pneus usados, através de um convênio firmado entre o município de Jataí e a empresa RECICLANIP.

As Figuras (Figura 11, Figura 12, Figura 13 e Figura 14) ilustram as localizações dos ecopontos do município.

Figura 11 – Ecoponto Colmeia Park



Fonte: DRFSSB (2020).

Figura 12 – Ecoponto Jacutinga



Fonte: DRFSSB (2020).

Figura 13 – Ecoponto Jardim Rio Claro



Fonte: DRFSS (2020).

Figura 14 – Ecopneus



Fonte: DRFSSB (2020).

Os endereços e horários de funcionamento dos ecopontos são apresentados nas Tabelas a seguir (Tabela 4 e Tabela 5).

Tabela 4 – Endereços dos Ecopontos no município de Jataí

Local	Endereço
Ecoponto Colmeia Park	Rua 24, Nº 131, Bairro Colmeia Park
Ecoponto Jacutinga	Av. Jacutinga, Nº 222, Bairro Jacutinga
Ecopneus	Av. dos Rodoviários, Nº 1.448, Residencial Jardim Jataí
Ecoponto Jardim Rio Claro	Rua 107, esquina com Rua Capitão Serafim de Barros, Jardim Rio Claro

Fonte: DRFSSB (2021).

Tabela 5 – Horários de funcionamento dos Ecopontos

Dias	Local	
	Ecopontos	Ecopneus
Segunda a Sexta	07:00 às 18:00	07:00 às 17:00
Sábado	07:00 - 17:00	-
Domingo / Feriados	-	-

Fonte: DRFSSB (2020).

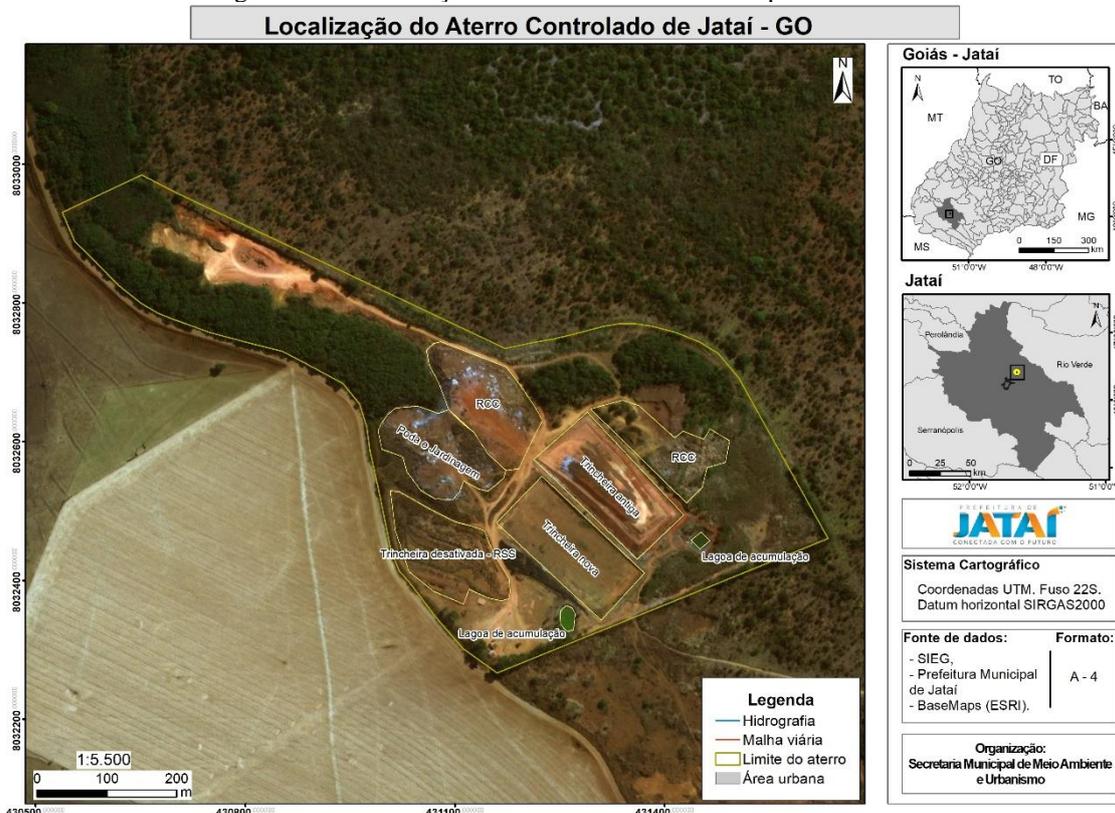
Enfatiza-se que é de interesse público a ampliação do número de ecopontos no município, a fim de ampliar a região de atendimento, através da redução da distância a ser percorrida pelo usuário para dispor seus resíduos.

1.2.8. Disposição Final

É a distribuição dos rejeitos em aterros sanitários, controlados ou lixões, observando normas de segurança à saúde e minimização de impactos ambientais.

No município de Jataí, a disposição final de grande parte dos resíduos gerados é feita no aterro controlado. Este possui um arranjo com áreas específicas para a distribuição dos diferentes tipos de resíduos, conforme ilustrado na Figura 15.

Figura 15 – Distribuições das áreas dos diferentes tipos de resíduos



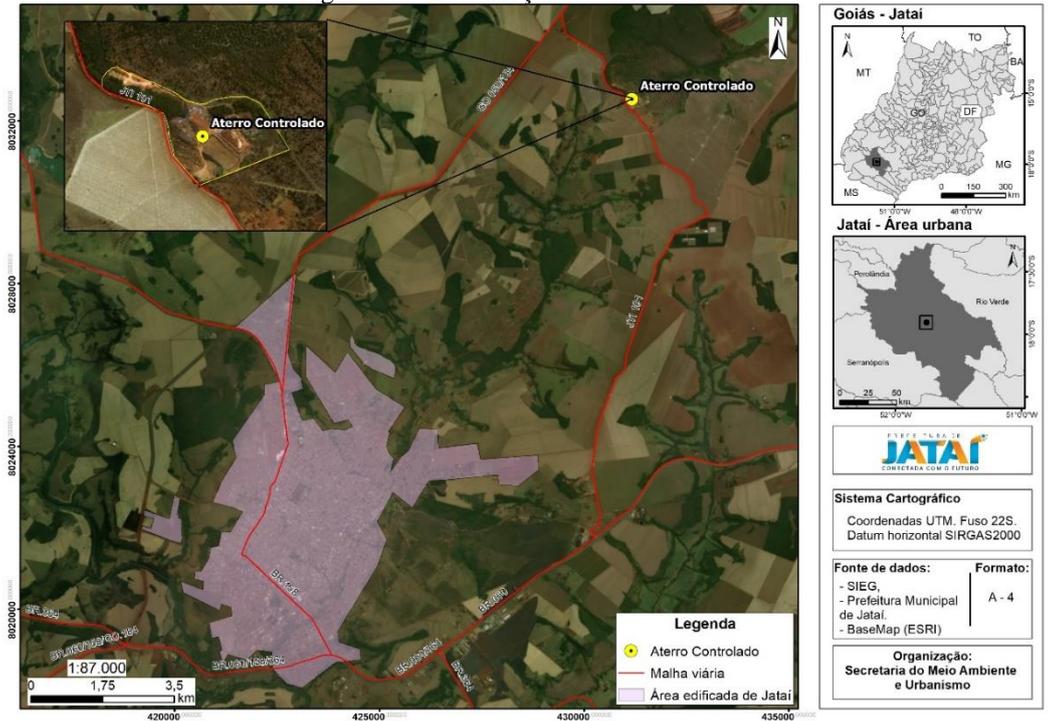
Fonte: DRFSSB (2020).

O aterro controlado municipal está localizado na fazenda Rio Paraíso, que dista aproximadamente 20 quilômetros do centro da cidade, na estrada rural JTI-101, entre a rodovia estadual GO-184 (estrada velha de Caiapônia) saída para Montividiu e a rodovia federal BR-060, conforme a Figura 16.

A operação do aterro controlado é realizada pela mesma empresa contratada para coleta dos resíduos domiciliares e supervisionada pela prefeitura.

Para monitoramento do lençol freático foram instalados três poços de monitoramento, 01 a montante e 02 a jusante, não obedecendo a NBR 15495-1 (2007). A Figura 17 apresenta os poços de monitoramento de lençol freático, bem como é apresentado detalhe de um dos poços na Figura 18 .

Figura 16 – Localização do aterro sanitário



Fonte: DRFSSB (2020).

Figura 17 – Poços de monitoramento de lençol freático



Fonte: DRFSSB (2020).

Figura 18 – Detalhe dos poços de monitoramento



Fonte: DRFSSB (2020).

1.2.8.1. Trincheira

A trincheira em operação (Figura 19) é impermeabilizada com geomembrana de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) de 02 mm de espessura, e é responsável por receber os resíduos sólidos urbanos, referentes à coleta de resíduos comuns, resíduos de varredura e os resíduos de saneamento básico, referentes a limpeza de bocas de lobo.

Figura 19 – Trincheira em operação



Fonte: DRFSSB (2020).

O percolato gerado pelos resíduos depositados na trincheira é drenado e destinado à lagoa de acumulação (Figura 20), revestida com geomembrana PEAD de 1,0 mm de espessura para sua impermeabilização. Não há tratamento do chorume, apenas a evaporação do mesmo.

Em épocas de chuva, a fim de evitar o transbordamento do percolato na lagoa, é feito bombeamento do mesmo, gerando a recirculação deste à própria trincheira.

Figura 20 – Lagoa de acumulação



Fonte: DRFSSB (2020).

Para remoção dos gases formados na decomposição dos resíduos, principalmente metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), utilizam-se de drenos verticais (Figura 21), os quais encaminham os gases diretamente para a atmosfera, no entanto, não é feita sua queima.

Figura 21 – Drenos verticais utilizados para remoção dos gases



Fonte: DRFSSB (2020).

Os resíduos são depositados diretamente na trincheira, pelos próprios veículos que o transportam, e, uma vez dispostos na trincheira, os mesmos são compactados, com uso de

rolos compactadores tipo pé de carneiro, e recobertos com material inerte, com uso de pás carregadeiras.

A trincheira utilizada para disposição final dos resíduos teve sua execução iniciada em 2017 (Figura 22) com o custo aproximado de R\$ 900.000,00, e passou a operar a partir de abril de 2019, com vida útil estimada de 3,8 anos, a fim de finalizar a operação da antiga trincheira, que se encontra atualmente com um volume acima do que foi projetado.

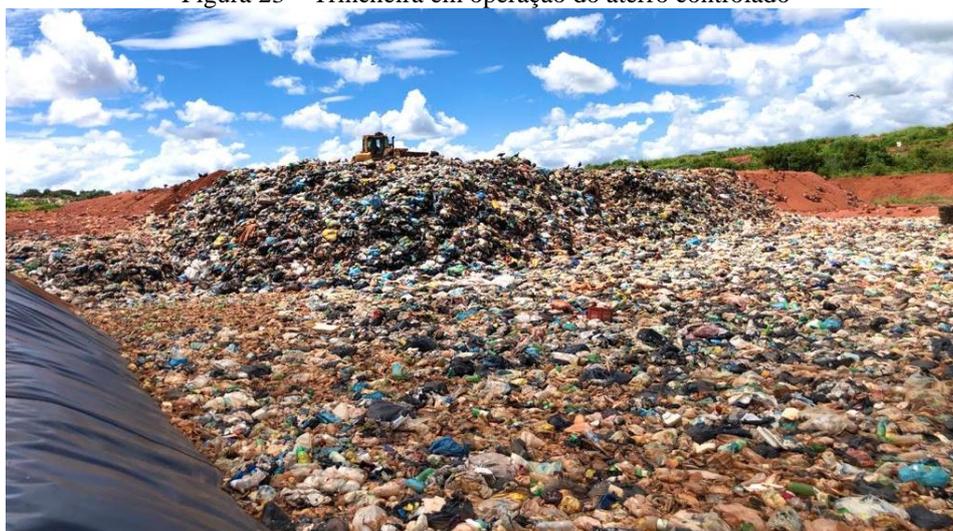
Figura 22 – Trincheira em atividade sendo executada



Fonte: DRFSSB (2020).

Através de cálculos realizados pela DRFSSB, acredita-se que a trincheira em operação (Figura 23) terá capacidade de operar até agosto de 2023.

Figura 23 – Trincheira em operação do aterro controlado



Fonte: DRFSSB (2021).

1.2.8.2. Área para resíduos de podas e jardinagem

Nesta área são depositados os resíduos de poda e jardinagem, e do transbordo, oriundos dos ecopontos e provenientes dos caminhões de serviços de jardinagem da prefeitura.

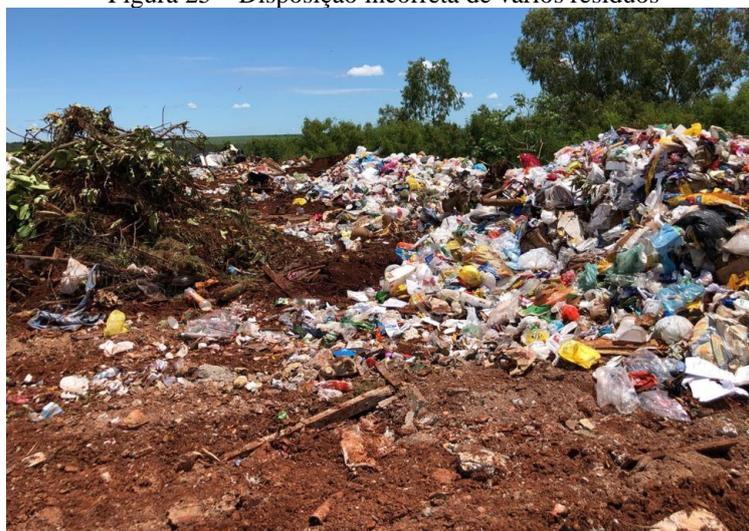
A Figura 24 e Figura 25 mostram a disposição dos resíduos nesta área, que, em tese, deveria ser voltada para materiais de jardinagem, no entanto, o mesmo encontra-se misturado com outros tipos de resíduos.

Figura 24 – Disposição de resíduos de poda e jardinagem



Fonte: DRFSSB (2021).

Figura 25 – Disposição incorreta de vários resíduos



Fonte: DRFSSB (2021).

1.2.8.3. Área para resíduos de construção civil

Em relação aos resíduos de construção civil (RCC), existe no aterro controlado uma área destinada somente a disposição dos mesmos, sendo a maior parte oriunda de caminhões

transportadores de caçambas e caminhões basculantes, os quais realizam depósitos de resíduos diariamente.

Figura 26 – Área para disposição de resíduos de construção civil



Fonte: DRFSSB (2020).

Salienta-se que já foram encontrados resíduos não relacionados ao RCC na área dos mesmos, principalmente lixo orgânico. Deve-se estar ciente de que a disposição de RDU junto ao RCC é prejudicial ao meio ambiente, visto a possível infiltração de chorume no solo.

Observa-se que a área se encontra em operação por cerca de quatro anos, e sua vida útil se mantém visto aos processos de separação e compactação do RCC. Por conseguinte, tal serviço é realizado todos os dias com o auxílio do maquinário presente no local: trator esteira e carregadeira de pneus.

1.2.8.4. Área para resíduos de serviços de saúde

Até 2014 os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) eram destinados a uma área específica para no aterro, sendo dispostos em valas sépticas, soldadas hermeticamente, evitando qualquer tipo de vazamento. Após essa data, a coleta dos RSS é feita diretamente no ponto de geração, sendo ele público ou privado, por empresas qualificadas que transportam e fazem a destinação final adequada, através de processos térmicos, químicos ou irradiação.

1.3. Caracterização qualitativa dos resíduos sólidos domiciliares (RSD)

Segundo a norma brasileira NBR 10.004 (BRASIL, 2004):

Os resíduos sólidos são aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Além disso, são classificados como; resíduos classe I (Perigosos), resíduos classe II (Não perigosos), resíduos classe II A (Não inertes) e resíduos classe II B (Inertes).

Alguns fatores estão diretamente associados na variação da composição dos resíduos sólidos tais como: fatores sociais, regionais, culturais, econômicos, geográficos, educacionais e outros. Portanto, o gerenciamento dos resíduos deve começar sempre pelo conhecimento das suas características. Esse conhecimento é de suma importância, pois apresenta o percentual de cada componente de uma amostra de lixo em relação ao peso total desta amostra (composição gravimétrica).

Caracterizar os resíduos sólidos urbanos traz benefícios uma vez que permite contribuir no planejamento das atividades do setor de limpeza urbana e avaliar o potencial de reutilização, reciclagem e recuperação dos resíduos gerados. “É a partir da caracterização que qualquer medida relacionada à limpeza pública pode ser tomada e também melhorias nas ações de gerenciamento já adotadas são realizadas” (MOURA; LIMA; ARCHANJO, 2012).

De acordo com a Funasa (2015), o RSD pode ser classificado por diversas metodologias, estas estão representadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Características físico-químicas do RSD

Características físicas	
Compressividade	É a redução do volume dos resíduos sólidos quando submetidos a uma pressão (compactação);
Teor de umidade	Compreende a quantidade de água existente na massa dos resíduos sólidos;
Composição gravimétrica	Determina a porcentagem de cada constituinte da massa de resíduos sólidos, proporcionalmente ao seu peso;
Geração per capita	É a massa de resíduos sólidos produzida por uma pessoa em um dia (kg/hab/dia);
Peso específico	É o peso dos resíduos sólidos em relação ao seu volume.

Características químicas	
Poder calorífico	Indica a quantidade de calor despreendida durante a combustão de um quilo de resíduos sólidos;
Teores de matéria orgânica	É o percentual de cada constituinte da matéria orgânica (cinzas, gorduras, macronutrientes, micronutrientes, resíduos minerais, etc);
Relação Carbono/Nitrogênio (C/N)	Determina o grau de degradação da matéria orgânica;
Potencial de hidrogênio (pH)	É o teor de alcalinidade ou acidez da massa de resíduos.

Fonte: Funasa (2015).

Buscando-se a caracterização dos resíduos em Jataí, optou-se por utilizar a composição gravimétrica apresentada no tópico 1.3.1, a qual se adequou mais a realidade do município, apresentando dados mais concretos acerca da massa de cada constituinte dos resíduos sólidos.

1.3.1. Metodologia

Na literatura são apresentadas várias formas de se realizar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, porém o método escolhido foi o do quarteamento conforme a NBR 10007 (2004).

A norma brasileira NBR 10007 define o quarteamento como:

Uma divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha um volume desejado (2004, p.1).

O critério utilizado para obtenção das amostras foi por meio das rotas do serviço de coleta e transporte realizado pelo município de segunda a domingo. Os resíduos sólidos coletados foram agrupados por bairros, representando os níveis socioeconômicos baixo, médio e alto.

As coletas das amostras foram realizadas pela empresa contratada, responsável pelo serviço no município. Essas coletas foram realizadas durante três semanas, alternando as rotas e horários das coletas, de forma que fossem realizadas amostras referentes a todas as rotas, resultando em dados mais abrangentes (Tabela 7).

Tabela 7 – Datas da caracterização

Data	Dia da Semana	Horário
02/12/2019	Segunda-feira	13:00
03/12/2019	Terça-feira	13:00
06/12/2019	Sexta-feira	13:00
16/12/2019	Segunda-feira	13:00
18/12/2019	Quarta-feira	13:00
06/01/2020	Segunda-feira	00:00
07/01/2020	Terça-feira	00:00
08/01/2020	Quarta-feira	00:00
09/01/2020	Quinta-feira	00:00
18/01/2020	Sábado	13:00
19/01/2020	Domingo	13:00

Fonte: DRFSSB (2020).

Em cada rota e ponto de amostragem foi utilizado 01 caminhão compactador com capacidade de 10 toneladas. No entanto, as amostras não sofreram processo de redução, ou seja, não foram compactadas, com o intuito de respeitar as características e os volumes reais dos materiais. O caminhão compactador e uma amostra utilizada são apresentados na Figura 27.

Figura 27 – Caminhão compactador e amostra



Fonte: DRFSSB (2020).

Além dos RSD, a empresa contratada faz a coleta aos domingos em período matutino dos resíduos provenientes da feira municipal, na qual é responsável por produzir uma quantidade considerável de resíduos.

Assim como o RSD, a amostragem dos resíduos coletados da feira municipal deveria ser realizada. Esta seria realizada em um 01 domingo, no período vespertino no mês de janeiro de 2020. Porém, vale ressaltar, que estes resíduos não são acondicionados em

sacos plásticos e são compostos praticamente por resíduos orgânicos, inviabilizando o trabalho de amostragem e triagem do mesmo, como é mostrado na Figura 28.

Figura 28 – Amostra da coleta de feira



Fonte: DRFSSB (2020).

As amostras coletadas para a realização do quarteamento possuíam aproximadamente 100 kg, valor este determinado devido à quantidade de pessoas e materiais disponíveis para realização do procedimento. Todo o processo de caracterização foi realizado no local de disposição final, o aterro controlado municipal, e foram triados nos seguintes grupos: papel/papelão, plásticos, metal, vidro, orgânico, rejeito, perigosos/eletroeletrônicos, lixo sanitário/fraldas e diversos.

Tabela 8 – Componentes e exemplos dos resíduos triados

Componentes/Resíduos	Exemplos
Papel/Papelão	Jornais, papelão, papel, revistas, livros, jornais, panfletos, envelopes, pratos, pastas.
Plástico	Sacos, sacolas, vasilhames, garrafas, brinquedos, utensílios de cozinha.
Metal	Latas de bebidas, latas de conserva, restos de cobre e chumbo, fiação elétrica.
Vidro	Garrafas, copos, compoteiras, pratos, espelho, embalagens.
Orgânico	Resto de alimentos, folhas, galhos, flores.
Perigosos/Eletroeletrônicos	Pilhas, baterias, termômetros, produtos eletrônicos, óleos, tintas, solventes, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas, papel carbono, filme fotográfico.
Lixo sanitário/Fraldas	Absorventes higiênicos, fraldas ou misturados descartáveis, papel higiênico usado, algodão, curativos.
Diversos	Materiais de difícil identificação e que não se enquadram nos componentes acima.

Fonte: DRFSSB (2020).

A metodologia de quarteamento para a caracterização dos resíduos foi realizada conforme o esquema abaixo (Figura 29), trazendo alguns pontos apresentados nas literaturas e outros sendo adequados conforme as condições da localidade e a disposição da equipe responsável pelo serviço.

Figura 29 – Metodologia adotada para caracterização do RSD de Jataí



1 – Os resíduos coletados foram descarregados para realização da amostragem, formando um volume de resíduos de 10 toneladas;



2 – Foram retiradas as amostras nos respectivos quadrantes do volume de resíduos totalizando 4 pontos, de modo a preencher 4 tambores de 200 L;



3 - Fez-se o desensacamento dos resíduos, sendo espalhados e homogeneizados em uma lona plástica;



4 - Realizou-se o primeiro quarteamento dividindo os resíduos em 04 partes iguais;



5 - Então, descartou-se 02 partes iguais dispostas em diagonal;



6 - Posteriormente, os resíduos sólidos foram homogeneizados novamente;



7 - Realizou-se o segundo quarteamento dividindo novamente os resíduos em 04 partes iguais;



8 - De maneira alternada, foram descartadas 02 partes iguais dispostas em diagonal;



9 - Os resíduos sólidos restantes foram depositados em lona plástica onde ocorreu a etapa de triagem dos resíduos;



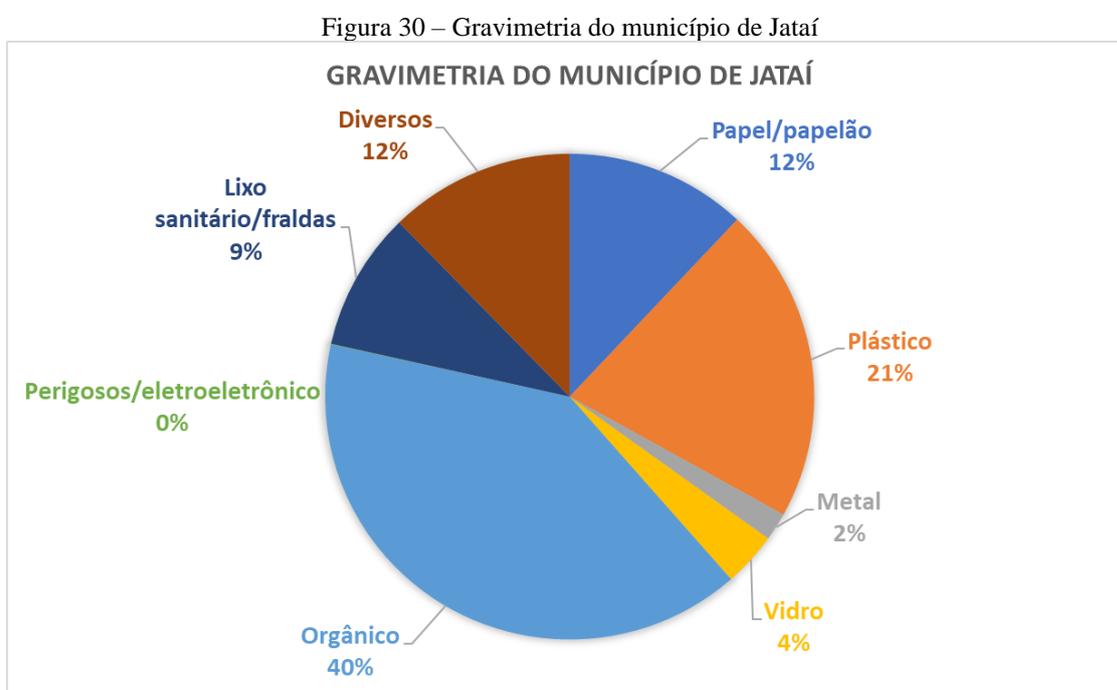
10 - Os resíduos provenientes da triagem foram pesados com auxílio de galões de 50 L e uma balança com capacidade de 100 kg.

Fonte: DRFSSB (2020)

1.3.2. Resultados obtidos

A Tabela 9 apresenta o resultado da caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares, no município de Jataí, quanto à massa das amostras, dividindo em papel/papelão, plástico, metal, vidro, matéria orgânica, perigosos/eletrônicos, lixo sanitário/fraldas e diversos. Houve variação da massa da amostra quarteada em relação ao padrão de 25 kg adotado, porém, todas ficaram entre o intervalo de 20 kg a 40 kg., com uma média total obtida das amostras de 25,04 kg.

Através da Tabela 10, que traz a participação em percentual dos resíduos na amostra, é possível determinar o resultado da composição média dos resíduos sólidos urbanos do município de Jataí, conforme Figura 30.



Fonte: DRFSSB (2020).

Observa-se que, do total de resíduos sólidos encaminhados ao aterro controlado de Jataí, a matéria orgânica (40%) foi a mais representativa, seguida pelos materiais passíveis de reciclagem (39%), plástico (21%), papel/papelão (12%), vidro (4%) e metais (2%). Também houve geração de rejeitos (21%), que são compostos por lixo sanitário, fraldas e diversos.

Tabela 9 – Caracterização das amostras quanto à massa

Data	02/12/2019	03/12/2019	07/12/2019	16/12/2019	18/12/2019	06/01/2020	07/01/2020	08/01/2020	09/01/2020	18/01/2020	Média (kg)
Componentes/resíduos	Peso (kg)										
Papel/papelão	2,08	0,80	2,48	5,62	1,96	6,30	2,70	2,32	2,50	2,04	2,88
Plástico	5,66	6,88	6,00	4,78	5,50	3,72	4,86	3,24	5,68	5,30	5,16
Metal	0,60	0,48	0,68	0,90	0,32	0,46	0,62	0,02	0,40	0,24	0,47
Vidro	1,00	0,98	0,68	0,22	0,30	0,44	1,06	1,14	0,82	1,90	0,85
Orgânico	10,74	23,76	8,68	9,40	6,50	10,88	7,98	12,24	5,66	7,18	10,30
Perigosos/eletroeletrônico	0,00	0,06	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Lixo sanitário/fraldas	1,42	5,18	2,62	2,60	3,42	1,20	2,00	0,80	1,56	2,68	2,35
Diversos	4,76	1,82	5,04	2,92	2,62	1,70	5,62	0,72	3,62	1,28	3,01
Total	26,26	39,96	26,18	26,44	20,66	24,70	24,84	20,48	20,24	20,62	25,04

Fonte: DRFSSB (2020).

Tabela 10 – Caracterização das amostras quanto à participação

Data	02/12/2019	03/12/2019	07/12/2019	16/12/2019	18/12/2019	06/01/2020	07/01/2020	08/01/2020	09/01/2020	18/01/2020	Média (kg)
Componentes/resíduos	Part.										
Papel/papelão	7,92%	2,00%	9,47%	21,26%	9,49%	25,51%	10,87%	11,33%	12,35%	9,89%	12,01%
Plástico	21,55%	17,22%	22,92%	18,08%	26,62%	15,06%	19,57%	15,82%	28,06%	25,70%	21,06%
Metal	2,28%	1,20%	2,60%	3,40%	1,55%	1,86%	2,50%	0,10%	1,98%	1,16%	1,86%
Vidro	3,81%	2,45%	2,60%	0,83%	1,45%	1,78%	4,27%	5,57%	4,05%	9,21%	3,60%
Orgânico	40,90%	59,46%	33,16%	35,55%	31,46%	44,05%	32,13%	59,77%	27,96%	34,82%	39,93%
Perigosos/eletroeletrônico	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%	0,19%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
Lixo sanitário/fraldas	5,41%	12,96%	10,01%	9,83%	16,55%	4,86%	8,05%	3,91%	7,71%	13,00%	9,23%
Diversos	18,13%	4,55%	19,25%	11,04%	12,68%	6,88%	22,62%	3,52%	17,89%	6,21%	12,28%
Total	100,00%										

Fonte: DRFSSB (2020).

Os valores obtidos com a composição gravimétrica foram comparados com outras cidades de Goiás, apresentados no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás (Tabela 11). Nota-se uma diferença significativa, principalmente em relação aos resíduos orgânico e outros, com a maioria das cidades goianas que possuem tal estudo, sendo apenas Pirenópolis com a composição gravimétrica mais próxima daquela obtida em Jataí.

Tabela 11 – Composição gravimétrica de alguns municípios de Goiás

Município	Composição gravimétrica (%)		
	Orgânico	Reciclável	Outros
Caldas Novas	59	31	10
Chapadão do Céu	60	30	10
Goianésia	68	24	8
Goiânia	61	30	9
Hidrolândia	64	32	4
Pirenópolis	45	33	22
Nerópolis	-	28	-
Média	60	30	10

Fonte: PERSG (2017).

Quando comparado a nível nacional, através dos dados apresentados no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Tabela 12), nota-se que os percentuais estão próximos daqueles encontrados. Em que, as variações para algumas classes dos resíduos podem ser justificadas pela diferença em como foi feita a divisão dos tipos de materiais para a triagem no município de Jataí.

Tabela 12 – Estimativa da Composição gravimétrica no Brasil

Materiais	Participação (%)
Metais	2,90%
Papel, papelão e tetrapark	13,10%
Plástico	13,50%
Vidro	2,40%
Matéria orgânica	51,40%
Outros	16,70%
Total coletado	100,00%

Fonte: PNRS (2012).

1.4. Caracterização quantitativa dos resíduos sólidos domiciliares (RSD)

1.4.1. Metodologia

A metodologia escolhida para a caracterização quantitativa é do cálculo da frota para coleta, de acordo com o Manual de Saneamento da Funasa (BRASIL, 2015).

Para cidades de até 100 mil habitantes, o manual recomenda que o cálculo seja feito conforme a Equação (1), representada abaixo.

$$N_f = \frac{L_c}{C_v \cdot N_v} \times Fr \quad (1)$$

Sendo:

N_f : Quantidade de veículos;

L_c : Quantidade de resíduos a ser coletado em m^3 ou t;

C_v : Capacidade de veículo em m^3 ou ton. (considerar 80% da capacidade);

N_v : Número de viagem por dia (máximo de três viagens);

Fr : Fator de frequência (relação entre o número de dias de produção de resíduos na semana e número de dias efetivamente coletados).

De acordo com a Análise do Dimensionamento da Frota do Serviço de Coleta de RSD do IBRAOP (2017), para C_v (Capacidade de veículo em m^3 ou ton.), adota-se um valor que corresponde a 70% da capacidade nominal, devida a variabilidade da quantidade de resíduos coletados a cada dia, portanto, tem-se:

$$C_v = P \times IC \times V \times 0,7 \quad (2)$$

Sendo:

P : Peso específico aparente dos resíduos a serem coletados (ton/m^3), da ordem de 0,2 a 0,3 ton/m^3 ;

IC: Índice de compactação do equipamento, usualmente igual a 3 para compactadores e 1 para caçamba;

V: Volume nominal do reservatório de carga, em m³.

Além disso, o fator de frequência dar-se-á pela seguinte fórmula:

$$F_t = \frac{7}{N_c} \quad (3)$$

Onde:

F_t: Fator frequência;

7: Número de dias da semana;

N_c: Número de dias efetivamente coletados na semana.

Buscando-se obter o valor da capacidade de carga dos caminhões, dois métodos foram utilizados para efeito de comparação. O primeiro baseou-se na adoção da Equação (2), enquanto o segundo se fundamentou na média observada dos caminhões operantes no município.

As pesagens dos caminhões foram realizadas alternadamente durante dois dias da semana (segunda-feira e terça-feira) utilizando uma balança disponibilizada pela empresa de reciclagem do município (Reciclagem Jataí). Foram utilizados 02 caminhões compactadores responsáveis pela coleta e transporte de RSD, alternando os períodos matutino e vespertino.

Antes das coletas de RSD, os caminhões utilizados na pesquisa foram pesados vazios e cheios, para obter-se uma quantidade total de resíduos sólidos gerados e foram pesados obedecendo a rota específica dos bairros próximos à empresa Reciclagem Jataí, de modo, a facilitar a logística da pesagem.

1.4.2. Resultados obtidos

Para realizar a caracterização quantitativa, através do cálculo da frota para coleta dos resíduos, presente na Equação (1), realizou-se os procedimentos descritos no item 1.4.1. Desta forma, para que houvesse a identificação da quantidade de veículos necessária para

o município de Jataí, foi preciso identificar a capacidade de cada veículo, assim como a quantidade estimada de resíduos a ser coletada no ano de 2021, sendo este último valor calculado no item 2.2.

O primeiro método utilizado para obter o valor de C_v , fundamentou-se no emprego da Equação (2). Destarte, os valores adotados para os coeficientes inerentes ao cálculo da frota para coleta são exibidos pelo Quadro 5.

Quadro 5 – Cálculo da quantidade de veículos para a coleta em Jataí (1º Método)

Nf (Quantidade de veículos)				
Fórmula	Descrição	UN.	Valor	Cálculo
$N_f = \frac{L_c}{C_v \cdot N_v} \times Fr$	Lc = Quantidade de resíduos a ser coletado em m ³ ou t	ton	103,54	6,85
	Cv = Capacidade de veículo em m ³ ou ton. (considerar 80% da capacidade)	ton	5,04	
	Nv = Número de viagem por dia (máximo de três viagens)	UN	3,00	
	Fr = Fator de frequência de coleta	UN	1,00	
$C_v = P \times C \times V \times 0,7$ (ton)	P = Peso específico aparente dos resíduos a serem coletados (ton/m ³)	ton/m ³	0,25	6,30
	C = Índice de compactação do equipamento (igual a 3 p/ compactadores)	UN	3,00	
	V = Volume nominal do reservatório de carga, em m ³	m ³	12,00	

Fonte: DRFSSB (2021).

Através do cálculo realizado, obteve-se que em Jataí, no cenário adotado para o ano de 2021, seriam necessários aproximadamente 7 caminhões.

A segunda forma utilizada para realizar o dimensionamento da frota de caminhões foi através da pesagem real da capacidade de carga dos mesmos. A Tabela 13 apresenta o resultado das pesagens dos caminhões que foram realizados nos dias 17/02/2020 e 18/02/2020, em períodos matutino e vespertino.

Tabela 13 – Pesagem dos caminhões compactadores

Pesagem dos caminhões compactadores			
Segunda-feira			
Caminhão	Peso caminhão vazio (kg)	Peso caminhão cheio (kg)	Quantidade de RSD (kg)
C1 (matutino)	12.050	20.260	8.210
C2 (vespertino)	12.050	18.250	6.200
Terça-feira			
C3 (matutino)	11.710	20.080	8.370
Média			7.593

Fonte: DRFSSB (2021).

Analisando-se a Tabela 13, nota-se que os caminhões obtiveram a capacidade média de 7,593 toneladas. Portanto, ao se utilizar a Equação (1), e também os mesmos valores anteriormente adotados para L_c , N_v , F_r , obteve-se que o número aproximado de caminhões necessários à coleta seriam 6 (Quadro 6).

Quadro 6 – Cálculo da quantidade de veículos para a coleta em Jataí (2º Método)

Nf (Quantidade de veículos)				
Fórmula	Descrição	UN.	Valor	Cálculo
$N_f = \frac{L_c}{C_v \cdot N_v} \times F_r$	Lc = Quantidade de resíduos a ser coletado em m ³ ou t	ton	103,54	5,68
	Cv = Capacidade de veículo em m ³ ou ton. (considerar 80% da capacidade)	ton	6,07	
	Nv = Número de viagem por dia (máximo de três viagens)	UN	3,00	
	Fr = Fator de frequência de coleta	UN	1,00	

Fonte: DRFSSB (2021).

Comparando-se os dois resultados do cálculo da quantidade de veículos necessários à coleta dos resíduos sólidos urbanos de Jataí, percebe-se que este valor seria em torno de 6 ou 7 caminhões, considerando-se a frequência de coleta diária e o número máximo de três viagens diárias por veículo. Como as duas metodologias apresentaram resultados semelhantes, ambas podem ser adotadas pelo município, haja visto que o procedimento em que se considerou o peso real da carga dos caminhões foi a que apresentou menor número de veículos (seis).

1.5. Caracterização quantitativa dos resíduos de construção civil (RCC)

A resolução CONOMA nº 307, define que os resíduos da construção civil como:

São os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc..., comumente chamados de entulhos, caliça ou metralha (2002, p.571).

A mesma resolução classifica os resíduos de construção civil como: Classe A, B, C e D; representados na Tabela 14.

Tabela 14 – Classificação do RCC

Classes	Tipo de resíduos
A	a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem.
	b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento...etc) argamassa e concreto.
	c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc..) produzidos nos canteiros de obras.
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Fonte: Adaptado do CONAMA nº 307 (2002).

Em geral, os RCC's apresentam baixa periculosidade e o principal impacto se dá devido ao volume gerado. No entanto, nesses resíduos são encontrados também vários materiais, como; orgânicos, embalagens de várias características, produtos perigosos e outros que podem trazer um impacto ambiental considerável a sociedade.

Diante disso, a Resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002), enfatiza que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos, e em áreas protegidas por lei.

Portanto, faz-se necessário uma gestão eficaz desses resíduos que terá como instrumento, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que deverá ser elaborado pelo município. Este deverá conter o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores conforme a Resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002).

Neste sentido a Diretoria de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico realizou um estudo buscando quantificar o RCC no município de Jataí, que será disposto no tópico a seguir.

1.5.1. Metodologia

A literatura apresenta várias metodologias para quantificação do RCC, como: referências das atividades construtivas licenciadas (alvarás de construção emitidos), quantidades de caçambas locadas num determinado período de tempo, pelas empresas responsáveis pela coleta e transporte de RCC, e através da quantidade de RCC que são descartados no aterro.

O método indireto, como conhecido, baseia-se através das áreas construídas, ou seja, áreas licenciadas. Porém, esse método, de acordo com Pinto, Melo e Notaro (2016), depende muito da eficácia da cobertura dos licenciamentos e dos registros periódicos das construções, tornando o método complicado de se aplicar.

Outro método aplicável é o do movimento de cargas por coletores, conhecido como método direto, este consiste em quantificar os resíduos por meio das caçambas dos prestadores de serviço. A partir dos dados é possível obter um volume total de resíduo em um período de tempo determinado. Porém, as dificuldades apresentadas neste método é a falta de dados muitas vezes reais por parte das empresas responsáveis, e ainda pode ocorrer a obtenção de dados que não são integralmente RCC, mas apresentam misturados nos coletores.

Por se adequar mais a realidade do município, a metodologia escolhida baseou-se no trabalho apresentado por Souza e Kunkel (2012) que realizou a quantificação do RCC por meio de dados das empresas responsáveis pelo serviço de coleta e transporte.

De acordo com os cadastros da Diretoria de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico, o município de Jataí contém aproximadamente 12 empresas responsáveis pelo serviço de coleta e transporte de RCC e outros; como mostra a Tabela 15.

Diante disso, foram solicitadas informações destas empresas no período de janeiro de 2019 a outubro de 2019, como; quantidade de caçambas locadas por mês e a capacidade em (m³) das mesmas, no intuito de se ter o conhecimento da quantidade de resíduos gerados.

Tabela 15 – Empresas responsáveis pelo serviço de coleta e transporte de RCC

Empresas responsáveis pelo serviço de coleta e transporte do RCC
Tirentulho 4rodas 3636-8094
Confiança Tirentulho 3631-2647
Cabral Tirentulho (1)
Jataí Tirentulho 3632-1627
Ecotudo
Braz Tirentulho 3636-8670
Fernandes Tirentulho
Ideal Tirentulho
Tirentulho Papatudo 3631-7535
ABC Autosocorro e Tirentulho 99216-2156
Limpa Tudo 3631-0038
Cabral Tirentulho (2)

Fonte: DRFSSB (2020).

De acordo com Neto (apud BATTISTELLE, 2006) pode-se calcular o volume total em toneladas no mês por meio da Equação (4). Esse cálculo dependerá do número médio de caçambas por dia, da capacidade média das caçambas (m³) e da massa específica do entulho (toneladas/m³).

$$V = N \times C \times c \quad (4)$$

Sendo:

V: Volume (toneladas/mês);

N: Número de caçambas (média/mês);

C: Capacidade média das caçambas (m³);

c: Massa específica do entulho (toneladas/m³).

A Tabela 16 apresenta alguns valores presentes na literatura para massa específica do RCC. Para o município de Jataí será adotado 1,2 ton/m³, estabelecido por Zordan (1997), devido esse ser o valor mais próximo da média entre as massas específicas apresentadas.

Tabela 16 – Massas específicas de acordo com a literatura

Massa específica (ton/m ³)	Literatura
0,6	SOUZA e KUNKEL (2012)
1,2	ZORDAN (1997)
2,52	SILVA, SOUZA e SILVA (1996)

Fonte: DRFSSB (2020).

1.5.2. Resultados obtidos

Durante o desenvolvimento do plano foi levantado a quantidade de caçambas locadas por cada empresa que presta esse serviço no município de Jataí. A quantificação foi feita através de relatórios anuais apresentados pelas empresas, e através destes, fez-se uma média mensal da quantidade de caçambas locadas. Com esse valor médio mensal, foi determinado o volume total delas, e então, estimado o volume gerado de RCC, considerando a massa específica de 1,2 ton/mês.

Tabela 17 – Quantificação de RCC gerado em Jataí

Quantidade média de caçambas por empresa				
Empresa	Quantidade de caçambas de 3 m ³	Quantidade de caçambas de 4 m ³	Quantidade de caçambas de 5 m ³	Quantidade de caçambas de 6 m ³
Tirentulho 4rodas	14	-	88	-
Cabral Tirentulho (1)	15	-	-	-
Jatai Tirentulho	-	-	150	-
Ecotudo	-	-	200	-
Braz Tirentulho	10	-	40	-
Confiança Tirentulho	-	71	-	-
Fernandes Tirentulho	*	*	*	*
Ideal Tirentulho	*	*	*	*
Tiraentulho Papatudo	14	-	30	-
ABC Autosocorro e Tiraentulho	15	-	105	-
Limpa tudo	-	-	20	-
Cabral Tirentulho (2)	4	-	-	16
Total de Caçambas	72	71	633	16
Volume (m³)	216	284	3165	96
Volume Total (m³/mês)	3761,00			
Massa específica (ton/m³)	1,20			
Peso total (ton/mês)	4513,20			
Obs.: As colunas preenchidas com “*” se referem às empresas que não informaram seus dados				

Fonte: DRFSSB (2020).

Conforme apresentado na Tabela 17, no município de Jataí é gerado uma quantidade de 4.513,20 ton/mês de RCC. Em comparação ao estimado no PMSB (2019), 2.511,34 ton/mês, o valor aqui levantado está bem elevado. A justificativa dessa diferença pode ser dada devido à incerteza das informações repassadas, ou então, a locação das caçambas para a disposição de outros resíduos que não sejam aqueles gerados na construção civil.

1.6. Caracterização quantitativa dos resíduos de serviços de saúde (RSS)

A RDC ANVISA nº 306 (BRASIL, 2004) e a Resolução CONAMA nº 358 (BRASIL, 2005) definem os RSS, como:

Os geradores de RSS são todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); 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 e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

As mesmas normativas classificam os resíduos hospitalares em cinco grupos, de acordo com suas características: A, B, C, D e E; representados na Tabela 18.

Tabela 18 – Classificação do RSS

Grupo	Tipo de resíduos
A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção;
B	Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo das suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;
C	Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;
D	Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;
E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, 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) e outros similares.

Fonte: Adaptado do CONAMA nº 358 (2005).

“Os resíduos de serviços de saúde (RSS), devido às suas características tóxicas e/ou patogênicas, constituem um grande problema para a sociedade e para o meio ambiente” (GOMES; ESTEVES, 2012, p.377).

Diante da geração de diversas tipologias de resíduos por meio de atividades diretas e indiretas, existem os resíduos potencialmente infectantes, estes ligados diretamente aos serviços à saúde humana e animal (SCHNEIDER; STEDILE, 2015). Sem contar que a geração desses resíduos vem aumentando gradualmente com o passar do tempo.

De acordo com Sisino e Moreira (2005), o aumento da geração de RSS nos países desenvolvidos depende de vários fatores, como:

O contínuo incremento da complexidade da atenção médica, o uso crescente de material descartável, além do aumento da população idosa que normalmente necessita de mais serviços de saúde e é usuária com mais frequência de diversos tipos e níveis de especialidades (SISINO; MOREIRA, 2005, p.1894).

No entanto a quantidade de resíduos gerados também depende de outros fatores, bem como: o tamanho do estabelecimento gerador, quantidade de pacientes atendidos, quantidade de leitos, quantidade de serviços ofertados pelos estabelecimentos e outros.

Considerando que toda e qualquer atividade humana resulta na geração de resíduos de diversas naturezas e tipologias, o gerenciamento destes, surge como um dos critérios mais relevantes para minimizar os impactos decorrentes de sua geração. Sob a ótica da sustentabilidade, o gerenciamento de resíduos está assentado sobre condições ambientais, no qual são consideradas todas as etapas e os aspectos envolvidos, desde a fonte geradora até a disposição final segura, buscando, inclusive, incorporar mudanças de padrão de geração, formas de manejo e consumo (SCHNEIDER; STEDILE, 2015, p.79).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 358 (BRASIL, 2005), em seu Art. 3º, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final é de responsabilidade dos próprios geradores de RSS, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional.

Ademais, essa mesma resolução, em seu Art. 4º, diz que os geradores de RSS em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária.

O PGRSS a ser elaborado deve ser compatível com as normas locais relativas à coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados nos serviços de saúde, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por estas etapas, sendo elas: manejo, segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte internos e disposição final.

Diante do exposto, foi realizado um estudo no intuito de qualificar e quantificar os resíduos de serviços de saúde gerados em todos os estabelecimentos hospitalares no município de Jataí, buscando facilitar o controle e gerenciamento correto desses resíduos.

1.6.1. Metodologia

De acordo com os cadastros da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo, o município de Jataí conta com 01 empresa responsável pelo serviço de coleta e transporte de RSS, a BioResíduos.

Em consulta às empresas responsáveis pela coleta desses resíduos, pode-se fazer o levantamento do quanto foi coletado no município em um determinado período de tempo para a quantificação dos mesmos.

1.6.2. Resultados obtidos

Os dados verificados no contrato nº 264/2018 representam uma quantidade total de resíduos em quilograma (kg) por mês, porém sem sua determinada classificação exigida pelas normativas supracitadas.

Nesse contexto, vale ressaltar que a quantificação dos resíduos de acordo com a sua classificação se torna impossível, devido à empresa apresentar somente a quantidade total dos resíduos.

Por conseguinte, a quantificação do RSS no município é apresentada pela Tabela 19.

Tabela 19 – Quantificação RSS

Empresa	Quantificação RSS (kg)	
	Mensal	Anual
Bio Resíduos	10.000,00	120.000,00

Fonte: DRFSSB (2020).

De acordo com os dados coletados, apresentados na Tabela 19, em Jataí são gerados cerca de 120.000,00 kg por ano de RSS, que corresponde a 10.000,00 kg por mês.

1.7. Aspectos jurídicos e institucionais

No presente tópico apresenta-se, de forma geral, as legislações, a nível Federal e Estadual, que versam, ou se relacionam, com o tema manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Da mesma forma, retrata-se o aparato normativo a nível Municipal vigente para Jataí.

1.7.1. Instrumentos legais, resolutivos e normativos

1.7.1.1. Âmbito Federal

O Art. 225 da Constituição Federativa do Brasil de 1988, estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Com base nesse preceito, é possível perceber a necessidade de políticas públicas voltadas ao meio ambiente.

Na Tabela 20 apresenta-se, de forma resumida, os instrumentos legais relacionados aos resíduos sólidos, no âmbito federal.

Tabela 20 – Legislação Federal para Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Documento/Ano	Descrição
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.
Decreto nº 7.404/2010	Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 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.
Lei nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
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.
Lei nº 14.026/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico(ANA) competência para editar normas de referências obre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizara União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
Lei nº 11.107/2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Decreto nº 6.017/2007	Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

Documento/Ano	Descrição
Lei nº 9.795/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental 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.
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.
Decreto nº 99.274/1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do 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.
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.
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.
Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Decreto nº 6.514/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Lei nº 10.257/2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

Documento/Ano	Descrição
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.
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.
Resolução CONAMA nº 06/1991	Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução CONAMA nº 05/1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários
Resolução CONAMA nº 258/1999	Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.
Resolução CONAMA nº 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
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 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 362/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Documento/Ano	Descrição
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 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
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 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
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.
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.

Fonte: DRFSSB (2019).

1.7.1.2. Âmbito Estadual

A Tabela 21 apresenta, de forma geral, a legislação estadual, no que concerne ao tema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Tabela 21 – Legislação Estadual para Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Documento/Ano	Descrição
Lei nº 14.248/2002	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei nº 19.453/2016	Institui a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei nº 19.423/2016	Dispõe sobre a produção, o armazenamento, o comércio, o transporte interno, a utilização, o destino final de resíduos e embalagens, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado de Goiás, e dá outras providências.
Decreto nº 9.286/2018	Regulamenta a Lei nº 19.423, de 26 de julho de 2016, que dispõe sobre a produção, o armazenamento, o comércio, o transporte interno, a utilização, o destino final de resíduos e embalagens, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado de Goiás, e dá outras providências.
Lei nº 19.462/2016	Dispõe sobre a coleta e o descarte de medicamentos vencidos e dá outras providências.
Decreto nº 8.005/2013	Institui o Programa GOIÁS SEM LIXÃO, no âmbito do Estado de Goiás, e dá outras providências.
Resolução CEMAm nº 005/2014	Dispõe sobre os procedimentos de Licenciamento Ambiental dos projetos de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, na modalidade Aterro Sanitário, nos municípios do Estado de Goiás.

Fonte: DRFSSB (2019).

1.7.1.3. Âmbito Municipal

A Tabela 22 apresenta, resumidamente, a legislação municipal no que concerne ao tema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Tabela 22 – Legislação Municipal para Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Documento/Ano	Descrição
Lei nº 4.122/2019	Dispõe sobre a destinação das sobras e recipientes de tintas, vernizes e solventes, e dá outras providências.
Lei nº 3.622/2014	Institui da Política Municipal de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei nº 3.621/2014	Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Municipal de Educação Ambiental.

Documento/Ano	Descrição
Lei nº 3.090/2010	Autoriza o Executivo a criação do Projeto que Institui Parceria Público Privada (PPP) entre Empresas de Reciclagem, Secretarias do Município e Câmara de Vereadores, para implantação da Coleta Seletiva Modelo em escolas e prédios públicos de Jataí - GO.
Lei nº 3.085/2010	Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e seus componentes, o Programa Municipal de Gerenciamento e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme previstos na Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, e dá outras providências.
Lei nº 3.066/2010	Revoga a Lei nº 2.805/07 e institui o novo Código de Postura para o Município de Jataí.
Lei nº 2.985/2009	Normatiza destinação de entulhos da construção civil e dá outras providências.
Lei nº 2.745/2006	Autoriza o Poder Executivo Municipal outorgar, mediante concessão, a prestação dos serviços públicos de resíduos sólidos.
Lei nº 2.047/1998	Institui o Código Municipal do Meio Ambiente.

Fonte: DRFSSB (2019).

1.7.2. Planejamento

No presente tópico apresentam-se os instrumentos de planejamento existentes no município e no Estado de Goiás.

1.7.2.1. Plano Estadual de Resíduos Sólidos

O Estado de Goiás teve seu Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) aprovado, em sua versão final, no ano de 2017. Esse foi fruto do contrato nº 013/2013, firmado entre o Estado de Goiás, através da, até então, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Cidades, Infraestrutura e Assuntos Metropolitanos (SECIMA) e a Fundação de Apoio à Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (FUNAPE/UFG).

1.7.2.2. Plano de Bacia Hidrográfica

O município de Jataí está inserido na Bacia do Baixo Paranaíba, afluente à Bacia do Rio Paranaíba. O plano teve início a sua elaboração no final de 2018, através de trabalhos técnicos realizados pela Fundação de Apoio à Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (FUNAPE/UFG) e a participação do Comitê da Bacia do Baixo Paranaíba. Esse tem prazo de elaboração de 18 meses, portanto, sua conclusão está prevista para o ano de 2020.

1.7.2.3. Plano Municipal de Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Jataí teve sua elaboração no ano de 2010, quando contemplava somente abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, principalmente devido à renovação do contrato com a concessionária estadual.

Por conseguinte, no ano de 2018 iniciou-se a revisão do PMSB, através de pessoal próprio do Executivo Municipal. Ainda, foram incluídos o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, e o manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Esse foi aprovado pela Lei municipal nº 4.144/2019, e tem previsão de revisão para o ano de 2023.

1.7.2.4. Plano Diretor Urbano

O município de Jataí possui Plano Diretor Urbano vigente, instituído pela Lei Municipal nº 3.070/2010. Esse é composto por:

- i. Código de Posturas, instituído pela Lei nº 3.066 de 28 de junho de 2010;
- ii. Código de Edificações, instituído pela Lei nº 3.067 de 28 de junho de 2010;
- iii. Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano – Zoneamento, a Lei nº 3.068 de 28 de junho de 2010;
- iv. Lei de Parcelamento do Solo, a Lei nº 3.069 de 28 de junho de 2010.

Ainda, há previsão de que se dê início a revisão do Plano Direto Urbano no ano de 2021, através de contratação de empresa especializada.

1.7.2.5. Plano Diretor de Drenagem Urbana

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDUr) foi elaborado no ano de 2019, através de corpo técnico próprio da Prefeitura de Jataí, no entanto, ele ainda não foi aprovado através de Lei municipal, necessitando passar por processo de revisão para atualização.

1.7.3. Contratos

1.7.3.1. Coleta de resíduos sólidos domiciliares e limpeza urbana

A prestação dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, bem como a limpeza e varrição de vias e logradouros públicos é pautada no contrato de prestação de serviços nº 496/2017, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Jataí e a empresa Sistemma Assessoria e Construções LTDA.

O contrato fundamentou-se no Edital de Licitação nº 06/2017, na modalidade concorrência pública, tendo como valor total de R\$ 11.064.534,59, referente à prestação de serviços para o ano de 2017. A Tabela 23 apresenta os objetos contratados, bem como seus quantitativos.

Tabela 23 – Objeto e quantitativos do contrato de prestação de serviços nº 496/2017

Item	Descrição Objeto/Serviço	Quantidade
1.1	Coleta manual de resíduos domiciliares, comerciais, feiras livres e transporte até o aterro com caminhões coletores compactadores.	2.111,25 ton/mês
1.2	Coleta e transporte de resíduos de serviço de saúde – RSS.	7.590 kg/mês
1.3	Varrição de vias, logradouros públicos (eixos de via).	4.610,72 km/mês
1.4	Fornecimento de equipes de serviços diversos de limpeza.	02 equipes
1.5	Fornecimento de equipes de serviços de roçagem.	02 equipes
1.6	Operação do aterro sanitário (incluso resíduos de construção).	2.700 ton/mês

Fonte: SSMAU (2020).

No ano de 2018 foi realizado aditivo ao contrato supracitado, para o período de 12 meses, através do Termo Aditivo nº 01, no qual reajustou-se o valor em 8,29%, chegando ao total de R\$ 11.823.972,36. Os objetos e quantitativos contratados apresentam-se na Tabela 24.8.

Tabela 24 – Objetos, quantitativos e custos referentes ao aditivo do Contrato de prestação de serviços nº 496/2017

Item	Descrição Objeto/Serviço	Quantidade	Valor unitário	Valor mensal	Valor total
1.1	Coleta manual de resíduos domiciliares, comerciais, feiras livres e transporte até o aterro com caminhões coletores compactadores.	2.111,25 ton/mês	R\$ 91,63	R\$ 193.453,84	R\$ 2.321.446,08
1.2	Varrição de vias, logradouros públicos (eixos de via).	7.590 kg/mês	R\$ 95,60	R\$ 440.784,83	R\$ 5.289.417,96
1.3	Fornecimento de equipes de serviços diversos de limpeza.	02 equipes	R\$ 69.369,62	R\$ 138.739,24	R\$ 1.664.870,88
1.4	Fornecimento de equipes de serviços de roçagem.	02 equipes	R\$ 52.703,06	R\$ 105.406,12	R\$ 1.264.873,44
1.5	Operação do aterro sanitário (incluso resíduos de construção).	2.700 ton/mês	R\$ 39,61	R\$ 106.947,00	R\$ 1.283.364,00

Fonte: SSMAU (2020).

Quanto ao ano de 2019, através do Termo Aditivo nº 02, firmou-se entre Prefeitura Municipal e empresa contratada, a prorrogação do contrato para o período de 12 meses, no entanto, através de acordo comum entre as partes, não houve reajuste no seu valor.

Dessa forma, deu-se continuidade a prestação de serviços com os objetos, quantitativos e custos no mesmo teor que para o ano de 2018, apresentados na Tabela 24.

Acrescenta-se que em novembro de 2020, o Termo Aditivo nº 03 foi novamente firmado entre as partes, apresentando reajustes de valor conforme apresenta a Tabela 25.

Tabela 25 – Objetos, quantitativos e custos referentes ao Termo Aditivo nº 03 do Contrato de prestação de serviços nº 496/2017

ITEM	DESCRIÇÃO OBJETO/SERVIÇOS	QTDE MENSAL CONTRATADA	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL MENSAL
1.1	Coleta manual de resíduos domiciliares, comerciais, feiras livres e transporte até o aterro com caminhões coletores compactadores.	2.111,25 ton/mês	R\$ 111,72	R\$ 235.868,85
1.2	Varrição de vias, logradouros públicos (eixos de via).	4.610,72 km/mês	R\$ 116,56	R\$ 537.425,52
1.3	Fornecimento de equipes de serviços diversos de limpeza.	02 equipes	R\$ 84.579,46	R\$ 169.158,92
1.4	Fornecimento de equipes de serviços de roçagem.	02 equipes	R\$ 64.258,62	R\$ 128.517,24
1.5	Operação do aterro sanitário (inclusos resíduos de construção).	2.700 ton/mês	R\$ 48,29	R\$ 130.383,00
VALOR TOTAL MENSAL				R\$ 1.201.353,53
VALOR TOTAL PARA 12 MESES				R\$ 14.416.242,36

Fonte: SMMAU (2020).

As alterações nos valores seguiram a variação apresentada pelo IGPM (Índice Geral de Preços do Mercado) entre os meses de outubro 2018 a outubro 2020, período em que não houve reajuste de preço no contrato, correspondendo à 21,93%. Por conseguinte, os serviços contratados seguem sendo executados. Destacando-se que o Termo Aditivo nº 03 tem validade até o mês de novembro de 2021.

1.7.3.2. Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde

A prestação dos serviços de coleta, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviços de saúde (RSS), atualmente, são prestados por empresa especializada.

O Contrato nº 264/2018, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Jataí (Contratante) e a empresa Bio Resíduos Soluções Ambiental Ltda. (Contratada), firma o compromisso de

que a empresa contratada colete, trate e dê destinação ambientalmente adequada dos de resíduos de saúde do município, inicialmente previstos em 9.000kg/mês. Em contrapartida, a contratante ficaria responsável por remunerá-la por esse serviço. O valor proposto do contrato foi de R\$ 388.800,00, com vigência de 12 meses, de 04/07/2018 a 03/07/2019.

No ano de 2019, o contrato supracitado recebeu seu primeiro aditivo, no qual houve prorrogação do prazo contratual para o período de 12 meses, sendo reajustado o valor para R\$ 390.510,72, e alterada a quantia de resíduos de saúde para 10.000 kg/mês. Em 2020 foi realizado o Termo Aditivo nº 02 com validade até julho de 2021, no entanto, o valor do contrato não foi reajustado.

1.7.4. Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)

Com o advento da Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), realizou-se discussões entre os Ministério Público de Goiás e o Município de Jataí, e, através dessas, firmou-se um termo de ajustamento de conduta (TAC), no ano de 2012, para o município se adequasse a PNRS.

Este termo contemplou diversos aspectos a serem melhorados, no que diz respeito a gestão de resíduos sólidos pelo Executivo Municipal, entre esses, destacam-se:

- a) Intervenções estruturais e operacionais no aterro em operação (lixão);
- b) Investigação de passivo ambiental das áreas utilizadas para a disposição de resíduos sólidos;
- c) Elaboração de projeto de adequação estrutural e operacional do aterro;
- d) Regularização do licenciamento ambiental do aterro em operação;
- e) Relatório Técnico contendo resumo acerca do atual estágio de implantação do aterro;
- f) Operar o aterro, após o devido licenciamento ambiental, de forma adequada;
- g) Implementar a Política Municipal de Resíduos Sólidos;
- h) Implementar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduo Sólidos;
- i) Proceder a identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico, ou a sistema de logística reversa;
- j) Implementar o Plano Municipal de Saneamento Básico;
- k) Ampliar a coleta seletiva;

- l) Implementar a Política Municipal de Educação Ambiental;
- m) Implantar e operar Ecopontos para coleta de resíduos de construção civil e outros componentes.

Após analisar os itens listados acima, entende-se que grande parte das obrigações que foram firmadas pelo município não foram cumpridas, ou foram cumpridas parcialmente.

1.7.5. Aspectos Institucionais

De acordo com a Lei Municipal nº 3.947/2017, que dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo de Jataí, compete à Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo coordenar, fiscalizar, supervisionar e executar as atividades voltadas ao manejo de resíduos sólidos, bem como à limpeza urbana.

A legislação supracitada prevê, ainda, a delegação desses serviços à departamento específico dentro da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo, a Diretoria de Urbanismo, através dos seguintes cargos:

- a) Coordenadoria de Roçagens e Capinas;
- b) Departamento de Administração de Ecopontos;
- c) Gerência de Varrição de Ruas;
- d) Coordenadoria setorial de Varrição;
- e) Gerência de Gestão de Resíduos Sólidos;
- f) Coordenadoria do Aterro sanitário;
- g) Gerência de Coleta e Destinação de Resíduos.

Outro departamento que desempenha papel fundamental na gestão e planejamento dos serviços voltados aos resíduos sólidos é a Diretoria de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico (DRFSSB). Esta, de acordo com a Lei Municipal nº 4.002/2018, que altera a Lei nº 3.947/2017, encontra-se inserida dentro da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo.

1.8. Aspectos Econômicos

Jataí, uma das maiores potências do agronegócio do Brasil, é um município em plena expansão comercial, industrial, tecnológica e científica, gerando diversas oportunidades de negócio para investidores e empresas aproveitarem o seu potencial econômico e de

inovação. Cidade de clima agradável, terra fértil. Jataí tem como lema aliar o desenvolvimento ao crescimento, nesse sentido, para expandir de forma sustentável, organizada e consistente, gerando lucros atrelados a oportunidades, inovação, progresso e qualidade de vida.

O município é o maior produtor de milho do Brasil, um dos maiores produtores de soja, maior produtor de leite de Goiás (3º maior do Brasil), com uma das mais modernas indústrias de etanol do mundo (Raízen), que produz também energia. Além disso, detém uma logística privilegiada para escoamento da produção, pois é cortada por diversas rodovias (BR 158, BR 060, BR 364 e GO 184) que ligam Jataí aos quatro cantos do Brasil. Tudo isso colabora para que Produto Interno Bruto (PIB) per capita do município seja muito superior à média nacional e estadual.

Segundo IBGE (2021), o município de Jataí possuía renda per capita de R\$46.149,26 no ano de 2018, ficando em 28º no ranking do PIB per capita no estado de Goiás. Salientando-se que em 2017 o município possuía uma receita total anual de R\$334.242.820,00.

1.8.1. ICMS Ecológico

O ICMS Ecológico funciona como um mecanismo tributário que visa a “gratificação” aos municípios goianos a parcelas do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), arrecadado em todo o Estado de Goiás. Este é repassado aos municípios conforme critérios estabelecidos através da Lei Complementar nº 90 (Estadual), de 22 de dezembro de 2011, Decreto Estadual nº 8.147 de 8 de abril de 2014, Instrução Normativa SEMAD nº 6/2019, e Constituição Estadual.

O ICMS ecológico não trata especificamente de um imposto diferente, mas é uma forma de parametrizar a redistribuição de recursos provenientes do ICMS, de acordo e em prol do meio ambiente.

Para se enquadrar dentro da legislação, os municípios precisam atender no mínimo três (3) dos nove (9) requisitos técnicos, entre eles está incluso ações de gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo lixo hospitalar e resíduos de construção civil. Todos os critérios são apresentados pelo Quadro 7.

Quadro 7 – Critérios do ICMS ecológico

CRITÉRIO	AÇÕES
CRITÉRIO 1	Ações de gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive lixo hospitalar e resíduos da construção civil – coleta, transporte, tratamento e destinação dos Resíduos Sólidos, Aterro Sanitário, incineração, reciclagem e compostagem;
CRITÉRIO 2	Ações efetivas de educação ambiental, na zona urbana e rural, nas escolas e grupos da sociedade organizada, instituídas por intermédio de lei municipal e/ou programas específicos;
CRITÉRIO 3	Ações de combate e redução do desmatamento, com a devida fiscalização e comprovação da efetiva recuperação de áreas degradadas – REFLORESTAMENTO;
CRITÉRIO 4	Execução de programas de redução do risco de queimadas, conservação do solo, da água e da biodiversidade;
CRITÉRIO 5	Execução de Programa de Proteção de Mananciais de Abastecimento Público;
CRITÉRIO 6	Identificação das fontes de poluição atmosférica, sonora ou visual, bem como a comprovação das medidas adotadas para minimização dessas práticas;
CRITÉRIO 7	Identificação das edificações irregulares, bem como comprovação das medidas adotadas para sua adequação às normas de uso do solo;
CRITÉRIO 8	Execução de programas de instituição e proteção das unidades de conservação ambiental (municipal, estadual, federal ou RPPN);
CRITÉRIO 9	Existência de legislação sobre a política municipal de meio ambiente, incluindo a criação do conselho municipal do meio ambiente e do fundo Municipal do meio ambiente, obedecidas as peculiaridades locais, respeitadas a legislação federal e estadual sobre o assunto

Fonte: DRFSSB (2021).

Com relação aos valores repassados aos municípios, tem-se as seguintes porcentagens do ICMS Ecológico: 3% para aos que cumpram no mínimo 6 quesitos; 1,25% aos que cumpram 4 quesitos; e 0,75% aos municípios que cumpram 3 critérios dentro dos 9 apresentados.

Dessa forma, os municípios que atenderem 3 critérios, dividirão igualmente entre si o referente à 0,75% do ICMS arrecadado pelo Estado de Goiás. Analogamente, àqueles que atenderem 4 quesitos, dividirão entre si equitativamente o referente à 1,25%. Por fim, as cidades que se adequarem em 6 critérios, irão dividir, de forma igual, o referente à 3,00% do ICMS Estadual.

O município de Jataí, desde de 2014 cumpriu no mínimo 6 quesitos (Tabela 26), o que resultou ao município o valor de 3% mensal da quantia advinda da fatia do ICMS Ecológico.

Tabela 26 – Valores recebidas através do ICMS Ecológico

Ano	Crítérios atendidos	Valor recebido
2013	0	R\$ 363.319,58
2014	6	R\$ 1.259.893,89
2015	6	R\$ 1.622.640,87
2016	6	R\$ 1.577.330,94
2017	6	R\$ 1.735.843,39
2018	6	R\$ 1.337.757,22
2019	6	R\$ 787.924,47
2020	6	R\$ 1.873.341,50

Fonte: DRFSSB (2020).

Analisando-se a Tabela 26, nota-se que no ano de 2013 não foi atendido nenhum dos critérios estabelecidos, no entanto, de acordo com a legislação vigente na época, o município teve direito de receber parte da verba destinada ao ICMS Ecológico.

Ainda, no que diz respeito ao ICMS Ecológico, ele remunera as práticas ambientalmente adequadas realizadas pelo município. Por conseguinte, subsidia o reinvestimento contínuo nessas ações.

1.8.2. Orçamento Municipal

Outro fator importante que merece destaque no município de Jataí é o seu orçamento. Este indica o valor a ser gasto no período de 1 ano, prevendo a arrecadação e gastos que serão realizados com os impostos municipais.

Existem diversas leis orçamentarias que o município de Jataí deve cumprir, conforme previsto no Art. 165 da Constituição Federal (BRASIL. Constituição (1988)). A primeira delas é o Plano Plurianual (PPA), que tem como intuito estabelecer o planejamento financeiro para o período de 4 (quatro) anos. O projeto do PPA é encaminhado pelo executivo para o legislativo municipal, mas o mesmo só começa sua vigência no ano seguinte. Dessa forma, a vigência vai até o final do primeiro ano do próximo governo municipal. Este existe com a premissa de promover a continuidade no planejamento administrativo do município.

Com base no PPA, após aprovação na câmara dos vereadores, o executivo municipal deve enviar ao legislativo outra Lei, a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO). A definição da LDO definirá as prioridades do município e irá nortear a formulação da Lei Orçamentaria Anual (LOA), mais conhecido como orçamento anual. A LDO é apresentada ao legislativo no início de cada ano, e a LOA, é apresentada no segundo semestre. Isso ocorre porque o planejamento anual para o próximo ano deve ser feito com antecedência.

Todos os projetos relacionados às leis orçamentarias do município de Jataí PPA, LDO e LOA são de autoria do poder executivo municipal, que são avaliados e em seguida seguem para plenária da câmara para votação.

Após a aprovação do PPA, LOA e LDO, o poder executivo deve iniciar a fase de execução do mesmo, e realizar a liberação das verbas previstas. Ambos os projetos são fiscalizados pelo poder legislativo e também pela comunidade.

Parte do orçamento do município de Jataí é destinado para cobrir o custo dos serviços de limpeza urbana em sua totalidade, visto que não existe no código tributário do município nenhuma taxa complementar para auxílio no custeio dos serviços conforme permitido no Inciso II do Art.29 da Lei Federal nº 11.445/2007.

O Plano Plurianual de Jataí, instituído pela Lei Municipal nº 3.965/2017 fixa as prioridades para o exercício orçamentário e financeiro do município de Jataí, apresentando o planejamento para quadriênio de 2018 a 2021. Através da Lei Orçamentária anual nº 4.054/2019, estima-se a receita e fixa valores de despesas do município exercício 2019. Os valores destinados para investimento em ações de organização e limpeza pública destinados ao orçamento da Secretaria Municipal do Meio Ambiente são apresentados na Tabela 27.

Tabela 27 – Valores previstos no PPA

Descrição	Ano			
	2018	2019	2020	2021
Obras, Instalação, Equipamentos e Serviços Urbanos	R\$ 2.147.941,03	R\$ 1.797.617,63	R\$ 2.193.001,79	R\$ 2.291.686,87
Manutenção Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo	R\$ 4.488.920,00	R\$ 6.659.000,00	R\$ 6.888.993,58	R\$ 4.789.330,30

Descrição	Ano			
	2018	2019	2020	2021
Manutenção Departamento de Varrição de vias públicas	R\$ 3.275.532,50	-	-	R\$ 3.494.739,73
Manutenção Departamento de Coleta de Lixo Domiciliar	R\$ 9.971.950,10	R\$ 8.580.000,00	R\$ 10.181.147,50	R\$ 10.639.299,14
Total	R\$ 19.884.413,63	R\$ 17.036.617,60	R\$ 19.263.142,87	R\$ 21.215.056,04

Fonte: DRFSSB (2019).

Devendo-se destacar que os gastos envolvendo a manutenção Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo abrangem todos os departamentos, em decorrência da complexidade de separação entre as ações de organização e limpeza pública das demais pastas existentes na secretaria.

Segundo estudo do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001), a limpeza urbana consome em média de 7 a 15% do orçamento municipal das cidades brasileiras. A Tabela 28 apresenta a porcentagem destinada pelo município de Jataí aos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e o respectivo percentual referente a esses serviços.

Tabela 28 – Percentual de orçamento previsto para serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para Jataí (Coleta de lixo e Varrição).

Descrição	Ano			
	2018	2019	2020	2021
Receita prevista	R\$ 340.519.603,15	R\$ 356.044.926,07	R\$ 372.057.947,89	R\$ 388.791.556,07
Orçamento para manejo dos resíduos sólidos e limpeza pública	R\$ 13.247.482,60	R\$ 8.580.000,00	R\$ 8.580.000,00	R\$ 15.428.629,44
Porcentagem	3,8 %	2,4 %	2,3%	3,9 %

Fonte: DRFSSB (2019).

A média de recursos destinados aos serviços de limpeza urbana do município de Jataí conforme o Plano Plurianual representa 3,1% do valor total orçado para o quadriênio de 2018 a 2021.

1.8.3. Custo Unitário

Na data de 07 de novembro de 2017 foi celebrado o contrato entre a Prefeitura Municipal de Jataí e a empresa SISTEMMA Assessoria e Construções LTDA com o número do contrato nº 496/2017. Esse, por sua vez, recebeu dois aditivos, chegando aos valores apresentados na Tabela 29, presente no item 1.7.3.1. Desse modo, o último reajuste de preço correspondeu a R\$ 14.416.242,36 anuais.

Tabela 29 – Custos unitários da empresa SISTEMMA em Jataí

Discriminação	Und.	Quantidade Mensal	Preço Unitário	Preço Total Mensal	Preço Total anual
Coleta manual de resíduos sólidos domiciliares, feiras livres e transporte até o aterro com caminhões coletores compactadores	ton.	2.111,25	R\$ 91,63	R\$ 193.453,84	R\$ 2.231.446,08
Varrição de vias, logradouros públicos (eixo de via)	Km	4.610,72	R\$ 95,60	R\$ 440.784,83	R\$ 5.289.417,96
Equipes de serviços diversos de limpeza	Equipe	2,00	R\$ 69.369,62	R\$ 138.739,24	R\$ 1.664.870,88
Equipes de serviço de capina e roçagem	Equipe	2,00	R\$ 52.703,06	R\$ 105.406,12	R\$ 1.264.873,44
Operação do Aterro Sanitário	ton.	2.700,00	R\$ 32,61	R\$ 106.947,00	R\$ 1.283.264,00

Fonte: DRFSSB (2021).

O município de Jataí terceiriza a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos de serviços de saúde (RSS), através do contrato nº 264/2018 celebrado entre a Prefeitura Municipal de Jataí e a empresa Bio Resíduos. A Tabela 30 apresenta os termos firmados no contrato supracitado, de acordo com o seu segundo termo aditivo.

Tabela 30 – Quantitativos e valores para tratamento dos resíduos dos serviços de saúde

Discriminação	Quantidade (kg)	Preço Mensal (R\$)	Preço Total Anual (R\$)
Coleta, Tratamento e disposição final dos Resíduos de Saúde	10.000	32.542,56	390.510,72

Fonte: DRFSSB (2021).

1.9. Aspectos Ambientais

1.9.1. Generalidades

O presente tópico apresenta uma análise geral dos aspectos ambientais no âmbito da gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) tendo como pontos principais os causados pela disposição inadequada de RSU em locais desprovidos de condições técnicas para esta finalidade.

Estes locais caracterizam-se como “passivos ambientais” e merecem uma atenção técnica para sua eliminação, remediação ou minimização dos seus efeitos sobre o meio ambiente. Notadamente, é possível identificar que passivos ambientais relacionados à disposição inadequada de RSU, potencializam alterações da qualidade do solo, do ar, e das águas superficiais e subterrâneas, com efeitos sobre o ambiente natural, fauna e flora, bem como sobre a saúde pública. Além disso, os aspectos visuais e estéticos da paisagem urbana e rural também são afetados com degradação.

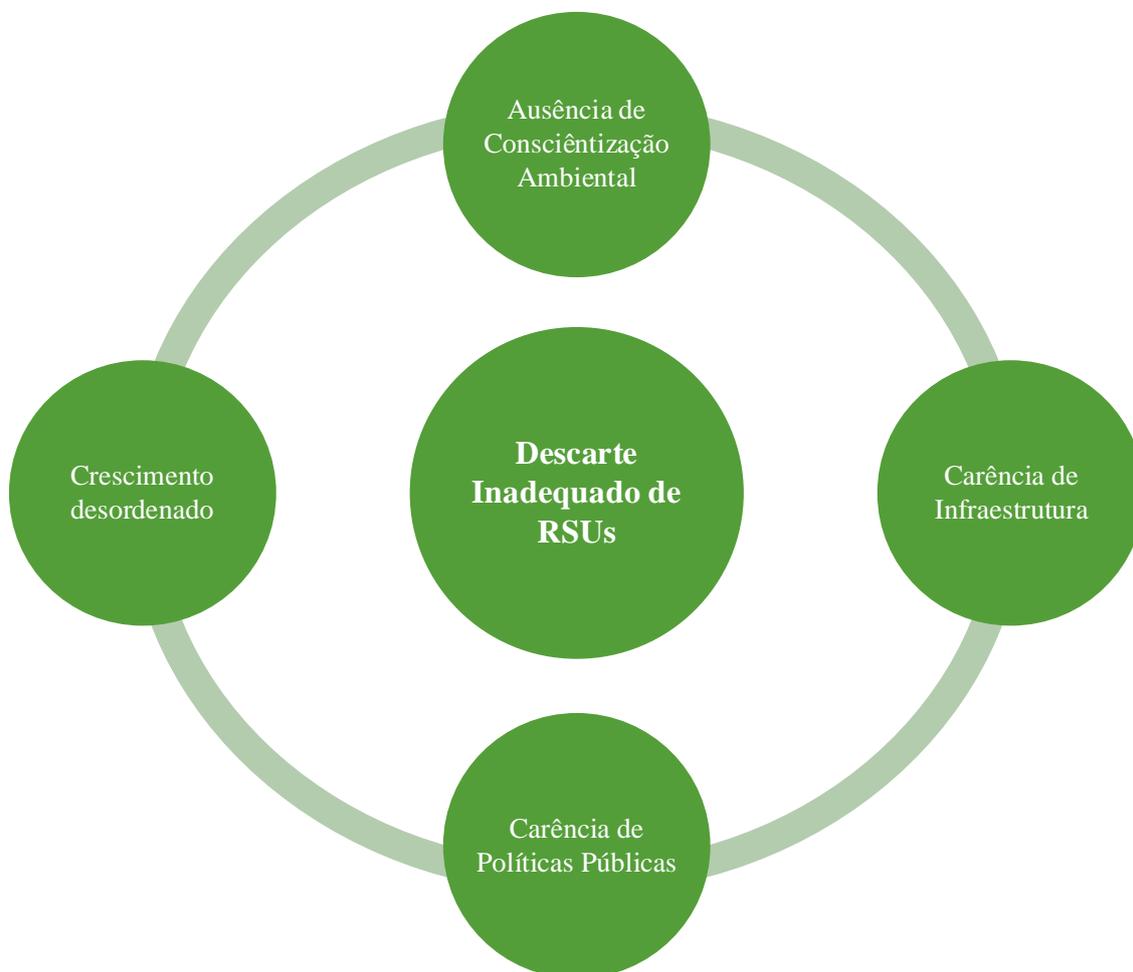
No município de Jataí, a capacidade de intervenção do homem no meio urbano é vista de forma nítida ao observar a paisagem urbana existente. Infelizmente, é comum vermos o acúmulo inadequado de RSU em diversos pontos da cidade, seja em áreas públicas ou privadas, formando os denominados “pontos críticos”, que por consequência, formam verdadeiros depósitos de lixo a céu aberto. Resultando assim na proliferação de potenciais transmissores de doenças, como moscas, ratos e baratas. Sendo ainda mais agravante no período chuvoso, quando a água da chuva arrasta os agentes poluentes presentes nas “montanhas” de RSU, fazendo com que estes se infiltrem no solo, podendo atingir as águas subterrâneas (AZEVEDO, 2004).

De acordo com Santos (2008) a “dinâmica urbana”, pode ser traduzida pela produção de resíduos, uma vez que o problema se agrava frente ao contínuo crescimento da população humana e sua respectiva concentração em centros urbanos.

Assim, toda essa problemática existente acerca do descarte incorreto de RSU pode ser explicada levando-se em consideração alguns aspectos: como o crescimento desordenado do centro urbano; ausência de conscientização ambiental, embora existam programas voltados para essa realidade (ver item 1.1.1) e insuficiência de infraestrutura e de políticas

públicas (ver item 1.7) que visem uma melhor gestão dos resíduos. A Figura 31 exemplifica a problemática acerca do descarte incorreto.

Figura 31 – Problemática existente acerca do descarte incorreto de RSU



Fonte: DRFSSB (2019).

Faz-se necessário ressaltar que no município de Jataí, bem como em outros municípios brasileiros, é comum relacionar os problemas ambientais urbanos, como o descarte inadequado de resíduos, com a população periférica dos bairros populares; porém, a problemática dos resíduos sólidos urbanos já não é exclusividade daqueles que sobrevivem com baixa renda e não possuem “hábitos saudáveis e ecológicos”; trata-se de um problema que vem atingindo a população em todos os níveis econômicos e educacionais.

Portanto, visando-se desmistificar o senso comum relatado, torna-se preciso conhecer melhor as verdadeiras causas do acúmulo de RSU em locais inapropriados. Pois, através da identificação das razões que provocam tal problema será possível a tomada de

providências por parte do poder público e também da sociedade, através de programas e projetos.

1.9.2. Classificação dos Impactos Ambientais

Para melhor exibição das informações relacionadas às condições identificadas no município de Jataí, referentes ao descarte de RSU em locais incorretos, foram classificados os potenciais impactos ambientais em dois diferentes grupos: pontuais e difusos.

Com base nesta classificação, estão identificadas as potencialidades de impactos ambientais e sua relação com o meio físico e antrópico.

➤ Potencialidade de Impactos Ambientais Pontuais

No município de Jataí, sem qualquer dúvida, o ponto de maior impacto ambiental compreende ao Aterro Controlado existente no município, o qual está em operação desde o ano de 1999, segundo informações da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo (SMMAU). O local, desde sua implantação, recebe toneladas de resíduos sólidos de diferentes origens, tendo sido operado como lixão até o ano de 2012.

Em menores proporções, as instalações de organizações de catadores juntamente com os locais de comércio de sucatas também oferecem alterações ao ambiente local, resultando em incômodos a vizinhança por seus aspectos visuais da exposição de resíduos, bem como por apresentar condições propícias para a proliferação de macro e microvetores transmissores de doenças.

Figura 32 – Trincheira em Operação do Aterro Controlado de Jataí



Fonte: DRFSSB (2021).

Figura 33 – Comércio de sucatas instalado no município de Jataí.



Fonte: DRFSSB (2019).

Pontos de entrega de resíduos perigosos, como embalagens de óleo lubrificantes e de agrotóxicos caracterizam-se também como pontos de potencial impacto ambiental, bem como instalações de Centros de Triagem de Resíduos PEVs. Assim, instalações relacionadas ao manejo de resíduos sólidos deverão ter atenção para as medidas de prevenção e mitigação de impactos ambientais, nas suas diferentes fases: projeto, instalação, operação, manutenção, desativação e comissionamento.

➤ Potencialidade de Impactos Ambientais Difusos

Os impactos ambientais difusos, embora muitas das vezes tenham menor proporção quanto às potencialidades de alterações e contaminação do ambiente, proporcionam dificuldades imensas para seu gerenciamento.

O fato é que em razão da sua dispersão, os controles para o seu monitoramento e mitigação são geralmente complexos. Em Jataí as áreas de depósito clandestino, resultantes de descarte indevido de resíduos, estão espalhadas pelo município.

A partir de um estudo realizado pela DRFSSB, no ano de 2019, identificou-se aproximadamente 43 pontos de lançamento clandestinos de resíduos, fazendo-se necessárias intervenções. Sendo recomendado, sempre que possível, a remoção e disposição final dos resíduos em local adequado. A Figura 34 apresenta os pontos clandestinos identificados no município:

Figura 34 – Pontos de descarte incorreto no município de Jataí



Fonte: DRFSSB (2019).

Contudo, durante o estudo também foi identificado que vários destes locais já foram eliminados, a partir de ações de correções executadas pelo SMMAU.

Figura 35 – Programa Vizinho Fiscal realizado pela SMMAU



Fonte: DRFSSB (2021).

Figura 36 – Campanha entre Prefeitura Municipal e a empresa SISTEMMA



Fonte: DRFSSB (2019).

Enquadram-se ainda nas potencialidades de impactos ambientais difusos, aqueles resultantes de atividades de coleta e transporte de resíduos, que potencializam incômodos a população quanto à emissão de odores, derramamentos de resíduos e chorume nas vias públicas do município de Jataí.

O transporte de cargas perigosas é também uma atividade de potencial impacto ambiental, cuja magnitude pode variar com a quantidade e qualidade do material, em casos de vazamentos e rompimentos de tanques ou contentores. Resíduos industriais e de serviços de saúde enquadram-se nesta categoria. Esta condição vale também para o transporte de lodos da ETE Rio Claro e resíduos de limpeza de fossas sépticas, que contém materiais contaminados com risco biológico.

➤ Matriz Simplificada de Aspectos e Impactos Ambientais

Com base nas características das atividades de manejo de resíduos sólidos existente no município de Jataí, o Quadro 8 apresenta uma matriz simplificada dos aspectos e impactos ambientais, demonstrando a importância da gestão ambiental para a prevenção, mitigação, controle e monitoramento.

A análise está limitada a fase de operação, sem ater-se a complexidade dos estudos ambientais necessários para cobrir todas as fases das atividades associadas ao manejo de resíduos sólidos, assim como está restrita aos impactos potenciais sobre o meio físico e antrópico. Tendo como propósito de identificar a pertinência de potenciais impactos ambientais associados, sejam estes negativos ou positivos.

São impactos negativos aqueles que alteram condições do meio físico ou antrópico, de forma a afetar negativamente o meio ambiente ou a saúde humana e os impactos positivos são aqueles de alteram as condições do meio-físico ou antrópico de forma a afetar positivamente o meio ambiente ou a saúde humana.

Quadro 8 – Aspectos e Impactos Ambientais no Manejo de RSU no município de Jataí.

Aspectos e Impactos Ambientais	MEIO FÍSICO				MEIO ANTRÓPICO (Social e Econômico)							
	Alteração da qualidade da água subterrânea	Alteração da qualidade da água superficial	Alteração da Qualidade do Ar	Alteração da qualidade do Solo	Proliferação de Vetores Transmissores de Doenças	Geração de emissões atmosféricas	Geração de Ruído	Geração de Odor	Intensificação do tráfego em vias públicas	Geração de emprego e renda	Satisfação com o Poder Público	Valorização Imobiliária
Acondicionamento	Red	Red	Red	Red	Red	White	White	Red	White	Blue	White	Blue
Armazenamento	Red	Red	Red	Red	Red	White	White	Red	White	Blue	White	Blue
Coleta e Transporte	White	White	Red	White	Red	Red	Red	Red	Red	Blue	Blue	Blue
Tratamento e Disposição Final Adequada	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Blue	Blue	White
Derramamentos e Vazamentos	Red	Red	Red	Red	Red	White	White	Red	White	White	White	Red
Disposição Final Inadequada	Red	Red	Red	Red	Red	Red	White	Red	Red	White	Red	Red
Impactos negativos	Red		Red	White	Impactos positivos							Blue

Fonte: DRFSSB (2020).

Com destaque, verifica-se que o tratamento e a disposição final dos resíduos são os pontos que apresentam os maiores potenciais de impactos ambientais. Destaca-se ainda que a alteração da qualidade do ar, a geração de odores e a proliferação de vetores esteve presente em todos os aspectos ambientais analisados.

Portanto, diversas ações devem ser previstas nos programas já existentes, tendo uma relação direta na redução dos passivos ambientais e na minimização das potencialidades de sua continuidade. Assim, poderá ser conferido à gestão dos resíduos no município de Jataí, condições mais apropriadas e seguras quanto aos impactos ambientais.

1.10. Aspectos Sociais

1.10.1. Participação Social

Na tentativa de mitigar os efeitos negativos gerados pelo homem para a natureza, criam-se meios de gerenciar procedimentos de controle, como normas, leis, deliberações, resoluções, políticas e sistemas de gestão sobre o meio ambiente.

Para Joshi (2008), a participação social tem sido uma preocupação constante nos processos de elaboração e implementação de políticas públicas, e há diversos estudos que apontam para a melhoria na qualidade destas quando há o envolvimento dos usuários e cidadãos em geral.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, apresenta princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólido no Brasil. Dentre seus artigos, destaca-se a importância de garantir o envolvimento da sociedade civil e, conseqüentemente, a participação social, em todas as etapas de desenvolvimento adequado da gestão dos resíduos sólidos.

Visto tais questões destaca-se que a participação social é importante em vários aspectos, como na separação do lixo nas próprias residências entre orgânico e reciclável e também no incentivo às práticas de reutilização, redução da quantidade de lixo produzida, etc.

A seguir serão apresentadas algumas práticas que envolvem a participação social, seja realizada pela esfera pública, privada ou até por ONGs no município de Jataí.

1.10.1.1. Projeto Vizinho Fiscal

A conscientização ambiental é um desafio brasileiro para este século, que se estende a todos os municípios do país. Considerando que a educação ambiental e a participação social são ferramentas importantes e eficazes para alcançarmos maior consciência ambiental da população, o município de Jataí lança o projeto vizinho fiscal.

O projeto traz a ideia de que todos são responsáveis por manter o ambiente e o local de vivência limpo e agradável. Dessa forma, toda a população pode e deve se sentir um “fiscal ambiental” e trabalhar junto ao poder público para inibir a ação de pessoas que insistem em poluir o meio ambiente.

O município de Jataí possui a seguinte infraestrutura para atender a população:

- Três ecopontos instalados e em operação para recebimento de resíduos recicláveis, eletroeletrônicos, de poda e jardinagem, e de construção civil;
- Um ecoponto voltado para o recebimento de pneus (Ecopneus);
- Serviço de coleta de resíduos urbanos domésticos que ocorrem em todos os bairros da cidade, com frequência satisfatória;
- Caminhão para recolhimento de resíduos de poda e jardinagem quando solicitado.
- 13 bairros contemplados com coleta seletiva.

Deste modo, não é justificável o descarte de lixo em locais inapropriados por parte da população. Lembrando-se que este é um problema que aflige o município, como discutido no item 1.9.2.

Para realizar o projeto, instalou-se placas informativas e educativas nos pontos críticos, com incidência de disposição inadequada de resíduos. Tal ação incentiva a sociedade a fiscalizar os locais, inibindo a ação de pessoas que possam realizar o descarte incorreto.

As placas possuem a dimensão de 2 metros x 3 metros e apresentam a mensagem exposta na Figura 37. Ressalta-se que, inicialmente, pretendia-se instalar 15 painéis, nos locais mais afetados, previamente determinados. Entretanto, até o ano de 2021, 05 placas foram instaladas, havendo-se a previsão de que uma sexta possa ser implantada no mesmo ano.

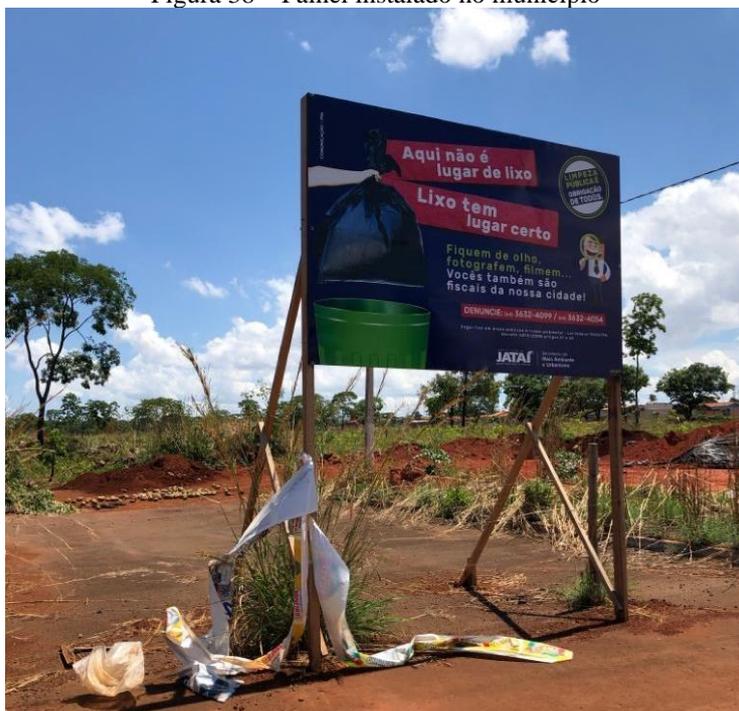
Figura 37 – Ilustração do painel que relaciona o programa "vizinho fiscal"



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

Para concretização do projeto, a Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo buscou por parceiros que auxiliem na confecção das placas, sendo o valor médio das mesmas de R\$ 1800,00. Um dos locais onde foi instalado um desses painéis é no Residencial Flamboyant, no encontro das ruas EP1 e Avenida Epaminondas Vieira Cunha, como mostra a Figura 38.

Figura 38 – Painel instalado no município



Fonte: DRFSSB (2019).

1.10.1.2. Projeto “#MINHA CANECA”

O copo descartável é muito utilizado no país, sendo visto como sinônimo de praticidade e economia de água, no entanto, sob a perspectiva ambiental o seu uso se torna uma questão mais complexa, visto que provoca o acúmulo de resíduos plásticos. Seu uso não é comum dentro das residências, exceto em festas e eventos, desse modo a maior parte da produção de copos descartáveis é utilizada em ambientes corporativos e comércio (UNIVASF, 2019).

A estimativa é de que, no Brasil, sejam consumidos aproximadamente 720 milhões de copos descartáveis por dia, correspondendo a 1500 toneladas de resíduos diariamente de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos (ABRELPE).

A produção de copos descartáveis se dá a partir do poliestireno, componente derivado do petróleo, que é uma fonte não renovável de matéria-prima, portanto, não biodegradável, ou seja, não decomposto na natureza, fazendo com que seu tempo no meio ambiente seja muito longo, chegando a levar mais de 450 anos para ser decomposto.

Pensando em minimizar esse problema no município, a Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo de Jataí lançou o projeto “#minhacaneca”, o qual possui como objetivo a diminuição da utilização de copos descartáveis na administração pública. Para atingir tal objetivo foram confeccionadas canecas de acrílico de 300 mL, como visto na Figura 39, para cada funcionário que trabalha nos órgãos administrativos da Prefeitura Municipal de Jataí.

Figura 39 – Caneca produzida para distribuição para os funcionários



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

Para a concretização do projeto, a Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo buscou parceiros que auxiliassem na confecção das canecas, porém não obteve respostas. Então as canecas foram pagas pelo Fundo Municipal. O valor médio de cada caneca foi de R\$ 2,25, e foram confeccionadas 700 canecas, totalizando um valor de R\$ 1575,00.

As Figura 40 e Figura 41 trazem mais registros do dia da entrega das canecas na Prefeitura Municipal de Jataí.

Figura 40 – Entrega das canecas na Prefeitura Municipal de Jataí



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

Figura 41 – Entrega das canecas na Prefeitura Municipal de Jataí



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

1.10.1.3. Manejo Ambiental

A ação foi promovida pela Secretaria de Saúde, em conjunto com as demais secretarias municipais, o Corpo de Bombeiros e o 41º Batalhão do Exército, e visava realizar uma limpeza sequencial em todos os bairros da cidade, durante 11 dias. A ideia principal era eliminar os criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, além de orientar e promover a integração com a comunidade. O *Aedes* transmite, além da dengue, a febre amarela, a zika e a chikungunya.

Equipes compostas por Agentes Comunitários de Saúde (ACSs), Agentes de Combate às Endemias (ACEs), trabalhadores braçais contratados e soldados do Exército realizaram visitas em todos os imóveis do município para a retirada somente de materiais inservíveis que possam acumular água e servir de abrigo para animais sinantrópicos, como ratos, escorpiões e pombos. Houve também uma equipe com maquinário pesado para a retirada de entulhos e resíduos maiores, como sofás, geladeiras, fogões, entre outros.

Dia 14 e 27 de setembro de 2019 foram considerados “dias D”, em que foram feitos mutirões de limpeza nos parques Diacuí e JK, com o intuito de ter participação popular e atuar na retirada de resíduos que possivelmente poderiam ser criatórios para dengue.

As Figuras: Figura 42, Figura 43 e Figura 44 trazem o trabalho realizado por tal projeto de manejo ambiental.

Figura 42 – Imagem da campanha feita



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

Figura 43 – Equipe que realizou o mutirão no parque Diacuí



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

Figura 44 – Limpeza de lotes baldios com máquinas.



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

1.10.1.4. Projeto Cidade Mais Limpa

No dia 21 de outubro foi lançada uma campanha para que os proprietários de lotes vagos na cidade de Jataí fizessem a limpeza dos mesmos, ressaltando que estes podem ser criatórios de animais, como ratos e escorpiões, até para a prática de crimes, como estupros e assassinatos. A Prefeitura de Jataí ainda solicitou que a população evitasse descartar lixos e/ou entulhos nestes locais.

Essa iniciativa realizada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, teve auxílio da Empresa SISTEMMA – Assessoria e Construções LTDA, que patrocinou a fabricação de placas nos tamanhos de 1,50 x 1,00 metros com os informativos descritos na Figura 45.

Figura 45 – Arte do Projeto Cidade Mais Limpa



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

Além do mais, essas placas foram colocadas em pontos onde foi identificada a intensa deposição indevida de resíduos sólidos.

Por conseguinte, notou-se a diminuição significativa da quantidade de resíduos sólidos depositados nesses locais após a implantação dessas placas.

Seguindo a Lei Municipal nº 3622 de novembro de 2014 que institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos e outras providências, traz no Artigo 7º, que trata dos instrumentos da política, no inciso VII:

“A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos”

Ressalta-se a importância dos órgãos municipais juntamente com empresas privadas na criação de programas que auxiliem o meio ambiente na diminuição da geração de resíduos sólidos.

1.10.1.5. Projeto Recicla Aedes

Ocorrido em 03 de agosto de 2019, o projeto Recicla Aedes recolheu apenas em um dia três toneladas de resíduos recicláveis do meio ambiente.

O evento ocorreu no Parque Ecológico JK, onde servidores da Secretaria Municipal de Saúde e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo trocaram itens escolares

por materiais recicláveis. Ao todo, foram recolhidas 535 unidades de pneumáticos, aproximadamente 4.800 unidades de material plástico e 15.750 latinhas.

A ação visou diminuir potenciais criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, como garrafas pet, embalagens de amaciantes, latinhas e pneus, e, com isso, diminuir a incidência de doenças como a dengue, a zika, a febre amarela e a chikungunya, além de criar um ecossistema mais saudável e contribuir para a educação-cidadã de jovens e crianças.

A iniciativa promoveu a interação com as crianças no quesito do manejo com o meio ambiente, sendo uma educação ambiental muito importante.

As Figuras Figura 46 e Figura 47 trazem as imagens registradas desse projeto.

Figura 46 – Projeto Recicla Aedes realizado no Parque JK



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

Figura 47 – Projeto Recicla Aedes realizado no Parque JK



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

1.10.1.6. Coleta seletiva em setor comercial

Uma etapa necessária para a reciclagem de resíduos sólidos é a coleta seletiva do lixo gerado. A coleta seletiva é uma alternativa ecologicamente correta para a preservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população. Esse tipo de coleta é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como vidro, papéis, metais, plásticos e orgânicos, que são previamente separados na fonte geradora. A implantação de programas de coleta seletiva é de fundamental importância para minimizar os impactos gerados pelos resíduos sólidos. O primeiro passo a ser dado para a implantação de um sistema de coleta seletiva é a realização de campanhas junto à população, mostrando a importância da reciclagem e orientando-a para a importância da separação do lixo em sua origem (GONÇALVES, 2005).

Com relação aos supermercados, tem-se que no município não é realizado o serviço de coleta seletiva. Uma alternativa que surge para solucionar esse problema seria o incentivo de formação de parcerias entre supermercados e catadores. Assim, poderia ocorrer a iniciativa de separação dos resíduos sólidos dentro da própria empresa, e estas disponibilizariam o material para os catadores, proporcionados benefícios para ambos os lados.

Ressalta-se que Jataí possui locais, além dos ecopontos, destinados para a deposição de resíduos recicláveis, que posteriormente são coletados e levados até à reciclagem da cidade.

Um dos locais onde se encontrou tal ação foi no ponto comercial Multi Segurança – Soluções em Segurança do Trabalho, em que na porta da edificação foram colocados barris plotados com as artes referentes à coleta seletiva, utilizando as cores dos materiais recicláveis.

Segundo o dono do local, essa ação serve para diminuir a incidência de resíduos recicláveis no local, visto que no bairro onde se localiza o ponto comercial não possui coleta seletiva. Aliado a isso, o proprietário garantiu que muitos vizinhos depositam seu lixo reciclável, e que uma vez por semana o lixo é recolhido na porta do comércio. A Figura 48 traz a coleta seletiva feita pela Empresa.

Figura 48 – Coleta seletiva feita pelo comércio Multi Segurança.



Fonte: Prefeitura de Jataí (2019).

Outras ações que precisam ser realizadas na cidade em relação à coleta seletiva são nos pontos comerciais da Avenida Goiás, localizada no centro da cidade de Jataí, onde é gerada uma grande quantidade de resíduo reciclável devido ao comércio e ao uso de caixas de papelão, embalagens plásticas, produtos não comercializados, etc. Outro local onde a produção desse tipo de resíduo é constante é no Shopping Jatahy, que necessita de uma maior fiscalização quanto a geração de lixo.

1.10.2. Catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

A questão da inclusão dos catadores de materiais recicláveis apresenta-se como eixo estratégico para o poder público e a sociedade, com implicações sociais, ambientais, culturais e econômicas relacionadas ao modelo de desenvolvimento. As implicações comportamentais relacionadas às práticas de consumo da sociedade repercutem diretamente nas questões ambientais porque lida com um dos elementos de maior impacto no meio ambiente, os resíduos urbanos. Do ponto de vista social, envolve diretamente os indivíduos que tiram seu sustento de um sistema de consumo do qual são excluídos.

De acordo com a pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), com base no censo de 2010, o número de trabalhadores que se dedicam às atividades da cadeia produtiva da reciclagem é de cerca de 400 mil, distribuídos principalmente nas áreas de coleta, triagem e classificação de materiais recicláveis. Outra pesquisa do IPEA mostra que apenas 10% desse montante realizam essas atividades de forma associada, em cooperativas ou associações.

Em 2003 foi criado o Comitê Internacional de Inclusão Social de Catadores de Lixo (CIISC), com o objetivo de articular políticas públicas de apoio e fomento ao segmento dos catadores de materiais recicláveis. Em 2010, foi criado o Programa Pró-Catador, pelo Decreto Federal 7.405/2010, que reestrutura e nomeia o CIISC como Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.

As políticas públicas de incentivo a esse setor produtivo, em diversas áreas e níveis de governo, são cada vez mais presentes, mas em sua maioria chegam apenas aos grupos de catadores organizados, principalmente nos que constituem associações e cooperativas. Exemplos disso são:

- O Decreto Federal 5940/2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta e sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis;
- A alteração, por parte da Lei Federal 11.445 (Lei de Saneamento Básico), do inciso XXVII do Art. 24 da Lei Federal 8666/1993, que dispensa a licitação na contratação de associações e cooperativas para a coleta, processamento e

comercialização de resíduos sólidos, desde que compostas por pessoas físicas de baixa renda;

- E o § 3º, artigo 2º do Decreto Federal 7217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei 11.445, que considera as cooperativas e associações como prestadores de serviço público de manejo de resíduos sólidos.

A conquista mais recente e significativa no campo legislativo dos catadores foi a sanção e a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – Lei 12305/2010), que reconhece o catador como peça fundamental no processo de gestão dos resíduos sólidos das cidades e apresenta como prioritária sua participação no sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos, na logística reversa e nos programas e ações previstos nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Apesar dos recentes avanços, há ainda muito a ser feito para que as conquistas obtidas sejam efetivas e se reflitam na vida dos catadores. Se por um lado a obrigação imposta pela PNRS de encerramento dos lixões até agosto de 2014 e a construção de aterros sanitários significam grande avanço na questão ambiental, o mesmo no âmbito social somente se dará se houver apoio público aos trabalhadores que tiram desses locais inadequados o seu sustento. O encerramento dos lixões só resultará em melhorias para os catadores se houver um conjunto de ações governamentais para amparar a transição destes trabalhadores para uma condição com qualidade de vida, trabalho decente e participação da PNRS, principalmente no que diz respeito à implantação da coleta seletiva municipal com participação destes trabalhadores.

O Ministério do Meio Ambiente fomenta a elaboração de Planos Estaduais e Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e de Coleta Seletiva, com base na PNRS. Para que esta ação seja efetiva, no que tange à inclusão dos catadores, ele deve ser alinhado ao Programa Pró-Catador, que já foi regulamentado na forma de decreto presidencial (Decreto 7.405/2010). Antes do encerramento dos lixões – e da implantação dos planos municipais de coleta seletiva, faz-se necessário um trabalho com os catadores para que sejam sensibilizados, cadastrados, encaminhados para ações de qualificação técnica. Além disso, são necessárias ações de assistência social, saúde, e encaminhamento para uma moradia digna.

1.10.2.1. Fases de implantação de uma cooperativa de catadores

Nesse tópico serão apresentadas as etapas para implantação de uma cooperativa de catadores de resíduos, de acordo com IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2003).

- A primeira etapa a ser realizada é a **organização e sensibilização da comunidade**, visto que é importante entender que caberá à população separar do lixo e fornecer, voluntariamente, os materiais que constituirão a matéria-prima do trabalho da cooperativa. Dentro desta etapa também se conta a necessidade de difusão e enraizamento do projeto de cooperativa, buscando a compreensão da comunidade para sua abrangência e importância socioambiental, enfatizando principalmente a operacionalização da coleta seletiva.
- A segunda etapa é a **constituição do grupo de catadores**, que envolve uma série de procedimentos que, se bem conduzidos, ajudam a conhecer o perfil desses trabalhadores. Para constituir tal grupo, necessita-se:
 - Cadastramento e análise de informações dos catadores;
 - Seleção dos catadores;
 - Convocação para a primeira reunião.

Seguindo o processo, tem-se a fase de **adaptação e formação dos futuros cooperados**. O principal objetivo da formação é incentivar uma ação qualificada dos catadores na gestão de uma cooperativa, estimulando a participação e, assim, garantindo a perenidade do empreendimento. A formação deve ser um processo onde as experiências de vida dos catadores, seus hábitos de trabalho cotidiano e suas deficiências escolares precisam ser levados em conta; afinal, o que se pretende é que eles sejam habilitados para exercer o trabalho cooperado e criem uma identidade enquanto grupo de trabalho.

1.10.2.2. Condições básicas para implantação de uma cooperativa de catadores

A implantação de uma cooperativa de catadores requer um conjunto de condições básicas para transporte, triagem, beneficiamento e comercialização dos materiais recicláveis, bem como de apoio aos catadores. Alguns elementos necessários à coleta são:

- **Veículos para transporte** – A definição do meio de transporte a ser adotado na coleta envolve uma série de fatores, dentre os quais: a disponibilidade de recursos financeiros que permitam a aquisição ou aluguel de veículos; a existência de

parcerias locais que viabilizem a coleta dos materiais recicláveis por um tempo determinado; as distâncias a serem percorridas entre as fontes geradoras e o local de triagem; a topografia local e os transportes já utilizados pelos catadores. Visto isso, tem-se a necessidade de utilização dos seguintes veículos: carrinhos de tração humana, carretas com trator e carroças com tração animal, caminhão compactador e caminhão baú.

- **Recipiente para entrega de materiais recicláveis** – Estes recipientes normalmente são instalados em Postos de Entrega Voluntária – PEVs. Costumam ser coloridos e identificados segundo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Existem vários modelos e tamanhos disponíveis no mercado, os quais devem ser adotados de acordo com as necessidades observadas no planejamento da coleta seletiva. A Figura 49 identifica um exemplo de PEV.

Figura 49 – Imagem ilustrativa de PEV



Fonte: Reviver Ambiental (2018).

- **Galpão ou central de triagem** – O galpão de triagem é o local que recebe e processa os materiais coletados para comercialização. Não se deve confundir tal galpão com uma “usina de reciclagem”, presente em algumas cidades. Enquanto o galpão recebe materiais pré-selecionados pela população e coletados seletivamente, a usina recebe lixo misturado, vendendo seus materiais recicláveis sujos, a preços inferiores.

A Figura 50 traz uma exemplificação de um galpão de triagem e a Figura 51 uma forma de organizar o layout do mesmo.

Figura 50 – Exemplificação de um galpão de triagem



Fonte: Autodesk Rendering (2017).

Figura 51 – Forma de organização do layout de um galpão de triagem



Fonte: Adaptado de Lima (2019).

O galpão é a sede e a base operacional da cooperativa. Por causa disso, dois aspectos precisam ser considerados com cuidado: sua localização e seu arranjo interno.

- **Localização:** O galpão de triagem deve ser localizado, preferencialmente, em área central, diminuindo o custo da coleta e facilitando o acesso aos cooperados e à população. Na medida em que são processados os materiais recicláveis e o não lixo, ele pode ser instalado em área comercial ou residencial, não exigindo licença especial da Vigilância Sanitária. Se as únicas áreas disponíveis forem distantes do centro urbano, é mais

interessante, senão imprescindível, que o veículo de coleta seja um caminhão.

- **Arranjo interno:** Um galpão básico contém área coberta para triagem e beneficiamento dos materiais, escritório, cozinha e refeitório, sanitários feminino e masculino, e área para guardar ferramentas. A área externa deve abrigar estacionamento, local para lavagem dos veículos de coleta e baias (ou áreas) delimitadas para o armazenamento dos materiais recicláveis prontos para comercialização.
- **Equipamentos para triagem e beneficiamento** – A seguir são descritos os equipamentos que atendem às atividades de triagem e beneficiamento:
 - **Balança:** Uma balança de plataforma é importante, pois possibilita controlar: A entrada dos materiais, permitindo avaliar a adesão da população em cada roteiro de coleta; A quantidade de material mal separados, sujos e não recicláveis; A venda dos materiais recicláveis.
 - **Balcão, mesa ou esteira:** São estruturas onde ocorre a triagem manual dos materiais. A esteira seria a melhor opção, porém depende de altos custos de operação e manutenção.
 - **Bags ou bombonas:** Utilizados para estocar grande quantidade de resíduos já passados pela triagem.
 - **Prensa:** A prensa é um equipamento muito importante, pois economiza espaço de armazenagem e otimiza o transporte das cargas comercializadas, aumentando o seu valor. Para um galpão de triagem seria útil uma prensa polivalente que produza fardos de cerca de 40 kg, facilitando o manuseio e dispensando empilhadeira.
 - **Caçamba:** A caçamba é um recipiente útil para armazenar vidro quebrado e sucata ferrosa. Como o comprador desses materiais substitui uma caçamba cheia por outra vazia, evita-se a disposição dos materiais diretamente no chão, organizando o espaço e facilitando a remoção.
 - **Empilhadeira:** Ela permite um melhor aproveitamento do espaço vertical, possibilitando o armazenamento de quantidades maiores, aperfeiçoando o frete e valorizando as cargas nas épocas de baixa no mercado.
 - **Equipamentos de proteção individual (EPIs) e uniformes:** São indispensáveis, desde a coleta, durante todas as atividades da cooperativa, e incluem calças, jalecos, capas de chuva, calçados fechados ou botas,

luvas e, dependendo da máquina operada, proteção auricular e máscara. Os uniformes também são importantes na identificação dos catadores.

1.10.2.3. Cooperativa de Catadores de Resíduos Sólidos em Jataí

Em Jataí, a Lei Municipal nº 3622 de novembro de 2014 que institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos e outras providências, traz no Artigo 7º, que trata dos instrumentos da política descrita acima, mais precisamente no inciso V – “O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”.

O Artigo 8º, da mesma lei, também traz no texto o incentivo ao programa de catadores:

“O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente à iniciativa de implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda”.

Em meados de 2014 foi feito um Estatuto da Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis de Jataí – COCAMARJ, que asseguraria a criação de uma cooperativa de catadores na cidade, porém este não obteve resultado. Muitos catadores alegam a necessidade de ter uma cooperativa para facilitar o processo de triagem e preparo do material antes da reciclagem, porém alguns deles ainda são um pouco restritos quanto atuar em uma cooperativa, visto que para eles ter autonomia é essencial.

Voltando à questão do Estatuto mencionado anteriormente, em 09 de fevereiro de 2014 reuniram-se alguns membros na Rua Caiapônia, número 160, na Vila Progresso, localizado no município de Jataí para a criação da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis. Através da escolha dos membros que deram prosseguimento a audiência, todas as alternativas, leis e projetos presentes na elaboração do Estatuto foram aceitos e eleitos por unanimidade. O Estatuto é composto pelos seguintes capítulos:

- Capítulo I – Da denominação, sede, foro, área de ação da sociedade da sociedade, prazo de duração e ano social;
- Capítulo II – Dos objetivos da sociedade;
- Capítulo III – Direitos e deveres dos associados;

- Capítulo IV- Da emissão, eliminação, exclusão;
- Capítulo V – Do capital;
- Capítulo VI – Da Assembleia Geral;
- Capítulo VII – Da Assembleia Geral Ordinária;
- Capítulo VIII – Da Assembleia Geral Extraordinária;
- Capítulo IX – Do conselho de administração e da diretoria;
- Capítulo X – Do conselho fiscal;
- Capítulo XI – Dos fundos, do balanço, das despesas, das sobras e perdas;
- Capítulo XII – Dos livros;
- Capítulo XIII – Da dissolução e liquidação;
- Capítulo XIV – Das disposições gerais e transitórias.

Por conseguinte, o Estatuto previa como presidente o Senhor Otaides Barbosa de Souza e como vice a Senhora Valdineia Rodrigues da Silva. Juntamente a este, foram feitas a seleção dos catadores através da aplicação de questionário envolvendo os interessados e escolha dos mesmos pela comissão. Pode-se garantir que a cooperativa tinha dado passos largos para se iniciar, porém como não obteve apoio público, principalmente em relação à aquisição de área para construção do galpão, tal projeto foi arquivado.

Em 2018, tal discussão foi reaberta, e essa comissão novamente formada para uma possível abertura dessa cooperativa. Aliado a isso, foram feitas algumas estimativas de valores para criação dessa cooperativa, como visto na Tabela 31.

Tabela 31 – Valores para criação de uma cooperativa de catadores

Projeto: Cooperativa de Catadores de Resíduos Sólidos				
Item	Unidade	Quantitativo	Valor Unitário	Valor Total
Projetos: arquitetônico	Projeto	1	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00
Projetos: hidro-sanitário, elétrico, estrutural, ambiental e bombeiro	Projeto	5	R\$ 3.600,00	R\$ 18.000,00
Construção do galpão para triagem e armazenamento de resíduos	Galpão	1	R\$ 932.714,00	R\$ 932.714,00
Balança eletromecânica 1000 kg	Balança	1	R\$ 3.924,00	R\$ 3.924,00
Esteira transportadora industrial de 5 m e correia plana	Esteira	2	R\$ 16.500,00	R\$ 33.000,00
Prensa Enfardadeira x Kg	Prensa	2	R\$ 33.000,00	R\$ 66.000,00
Empilhadeira	Empilhadeira	1	R\$ 205.000,00	R\$ 205.000,00
Caminhões para coleta e transporte dos materiais	Caminhões	2	R\$ 165.000,00	R\$ 330.000,00

Projeto: Cooperativa de Catadores de Resíduos Sólidos				
Item	Unidade	Quantitativo	Valor Unitário	Valor Total
Aquisição e instalação dos PEVs	PEVs	30	R\$ 2.350,00	R\$ 70.000,00
Computador	Computador	2	R\$ 2.200,00	R\$ 4.400,00
Impressora	Impressora	1	R\$ 1.450,00	R\$ 1.450,00
Telefone sem fio	Telefone	1	R\$ 80,00	R\$ 80,00
Mesa escritório de MDP com 2 gavetas	Mesa	2	R\$ 240,00	R\$ 480,00
Cadeira para escritório secretária giratória	Cadeira	2	R\$ 100,00	R\$ 200,00
Armário escritório 2 portas de 1,65 m de altura	Armário	2	R\$ 410,00	R\$ 820,00
Mesa cozinha com 6 cadeiras	Mesa	1	R\$ 750,00	R\$ 750,00
Armário de Cozinha de MDP 8 portas	Armário	1	R\$ 250,00	R\$ 250,00
Geladeira 350 litros	Geladeira	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
Bebedouro de água gelada industrial 200 litros	Bebedouro	1	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
TOTAL				R\$ 1.679.568,00

Fonte: DRFSSB (2019).

Vale ressaltar que a tabela acima apresenta estimativas, não sendo definitiva, portanto, esse quantitativo, bem como os custos unitários podem mudar.

Um dos tópicos da tabela anterior é a aquisição e instalação dos PEVs, que tem um custo unitário previsto de R\$ 5.000,00. Porém, através de parceria entre a Prefeitura e empresas privadas, estes vem sendo adquiridos através de patrocínio dessas empresas, fato que será explanado adiante.

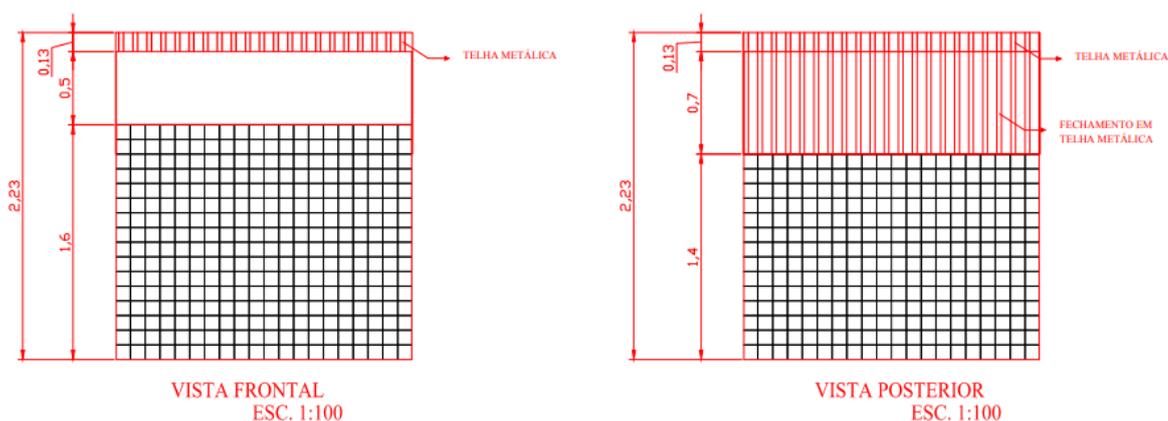
A Prefeitura de Jataí, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, em vista de atender aos princípios e objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 12.305/2010), resolveu implementar no município os Pontos de Entrega Voluntária (PEV), pois, como visto no item 1.10.2.2, os PEVs são fundamentais para formação de uma cooperativa de catadores, facilitando assim a coleta e o transporte dos resíduos por parte dos catadores até o galpão de triagem, além de se apresentar como uma realidade em diversos municípios. A seguir serão discorridas algumas características desse projeto:

- **O que são os PEVs e como serão fabricados**

Eles são constituídos por contêineres, instalados em pontos estratégicos na cidade, de forma que a população deposite os resíduos recicláveis, previamente segregados em suas residências. Os resíduos recicláveis são então colocados nos PEVs, com frequência determinada, e encaminhadas às cooperativas e as empresas de reciclagem.

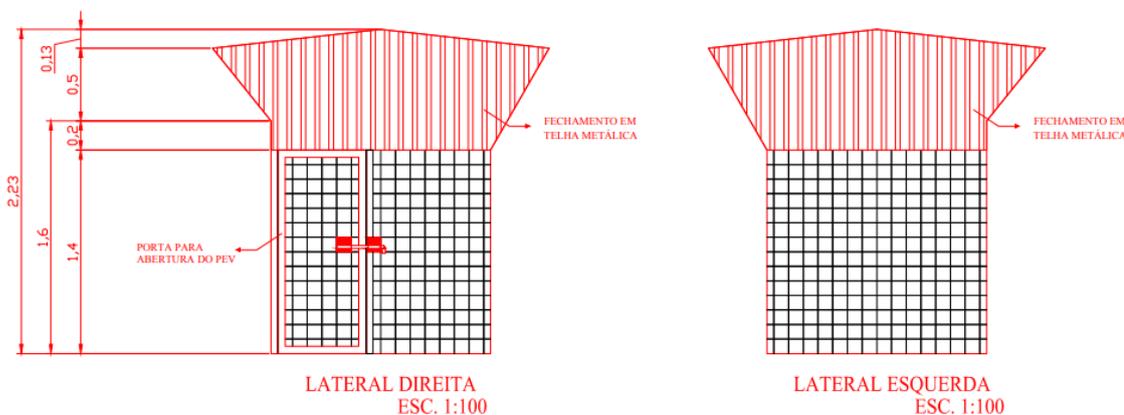
Os PEVs seguirão o modelo exposto na Figura 52 e Figura 53, em que consta o projeto dos mesmos. Serão compostos por material rígido, cobertos de forma a inibir águas pluviais, com espaço apenas para depósito do material na sua superfície. O material será retirado apenas pelo pessoal autorizado, devidamente equipado, e através das portas laterais.

Figura 52 – Projeto do PEV feito pela Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo.



Fonte: DRFSSB (2019).

Figura 53 – Projeto do PEV em vista lateral direita e esquerda. A vista lateral direita (ESC. 1:100) mostra o contêiner com uma grade na base e um telhado metálico. As dimensões são: altura total de 2,23m, altura da grade de 1,6m, altura da porta de 0,2m, largura de 0,5m e profundidade de 0,13m. A vista lateral esquerda (ESC. 1:100) mostra o mesmo contêiner com uma grade na base e um telhado metálico. As dimensões são: altura total de 2,23m, altura da grade de 1,4m e profundidade de 0,13m. As etiquetas 'FECHAMENTO EM TELHA METÁLICA' e 'PORTA PARA ABERTURA DO PEV' apontam para as respectivas partes do projeto.



Fonte: DRFSSB (2019).

- **Motivos para elaboração do projeto**

O município de Jataí já possui coleta seletiva implantada, na forma porta a porta, em 13 bairros. Concomitante a coleta porta a porta, os PEVs quando instalados, proporcionam o aumento dos resíduos destinados à reciclagem, ocasionando em diversos benefícios: diminuição de resíduos encaminhados ao aterro sanitário prolongando sua vida útil, geração de renda, educação ambiental e participação social.

O lançamento do projeto ocorreu durante o evento “Mês do Meio Ambiente: Sustentabilidade e seus desafios.”, cuja abertura foi realizada no dia 03 de junho, ocorrendo várias atividades desenvolvidas ao longo de todo mês. O projeto está sendo constantemente avaliado, almejando a sua expansão, bem como servir como estímulo para implantação de uma cooperativa no município.

- **Como foi realizado o projeto**

Para concretização do projeto, a Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo buscou por parceiros, que auxiliassem na confecção dos PEVs, sendo o valor médio descrito na Tabela 31.

Todas as empresas colaboradoras tiveram seus nomes divulgados durante a realização de todo evento “Mês do Meio Ambiente: Sustentabilidade e seus Desafios”, como também nos PEVs.

- **Parâmetro atual:**

Até o momento formou-se parcerias com as seguintes empresas: BRF, Bio Resíduos Soluções Ambientais e Rural Brasil. A empresa BRF juntamente com a Reciclagem Jataí optaram por fornecer dois PEVs; a empresa Bio Resíduos optou por fornecer um PEV e a empresa Rural Brasil também optou por fornecer um PEV.

Os locais previamente definidos para implantação dos 4 PEVs foram:

- Avenida 31 de Maio, nº 1042 – Setor Epaminondas;
- Vilela Sebastiãozinho Maria, nº 40 – Conjunto Estrela D’Alva;
- Rua André Luiz, nº 1903 – Bairro Sodré;
- Parque Ecológico Diacuí.

Ressalta-se que em Jataí, a Lei Municipal nº 3622/2014 que institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos e outras providências, traz no Artigo 7º, que trata dos instrumentos da política descrita acima, no inciso VII:

“A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos”.

Ou seja, a contribuição das empresas privadas no patrocínio dos PEVs exemplifica a atuação da Lei nº 3622.

Destaca-se a importância dos catadores na coleta dos resíduos recicláveis do município. Como informado pela Empresa RECICLAGEM JATAÍ, 50 toneladas/mês de resíduos recicláveis (item 1.2.5) são levados até o galpão pelos catadores, que auxiliam na reciclagem do resíduo urbano jataiense.

1.10.3. Educação Ambiental

Segundo Nunesmaia (*Lixo: soluções alternativas*, p. 21 apud Liliane Soares, *Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso*, p. 03) o lixo é tecnicamente chamado de resíduo sólido e pode ser considerado como qualquer material que seu proprietário ou produtor não considera mais com valor suficiente para conservá-lo. Por outro lado, o lixo resulta da atividade humana, sendo, por isso, considerado inesgotável, além de diretamente proporcional à intensidade industrial e ao aumento populacional. Por esse motivo, uma das grandes preocupações da sociedade atual diz respeito aos resíduos sólidos.

O crescimento desordenado da população e o aparecimento de grandes indústrias têm aumentado o consumo e com isso gerado maior quantidade de resíduos, que, geralmente, possuem manejo e destino inadequados, provocando, assim, efeitos indesejáveis ao meio ambiente (NUNESMAIA, 1997).

Os resíduos sólidos são considerados perigosos quanto às suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas. A inadequada remoção e coleta desses resíduos, sua destinação e seu tratamento final podem causar um grande impacto ao meio ambiente. O processo físico-químico de decomposição dos resíduos orgânicos, se não controlado de

forma correta, irá produzir líquidos percolados (chorume), em sua maioria ricos em metais pesados, chumbo, níquel, cádmio, dentre outros, que contaminam os veios hídricos e cursos d'água quando infiltrados no solo. A decomposição anaeróbica das frações orgânicas do lixo lança, no ar, compostos poluentes e gases de amônia, enxofre, gás carbônico, dentre outros (BIDONE; POVINELLI, 1999).

Para mitigar tais problemas é importante realizar a educação ambiental, que deve ser realizada com o objetivo de incentivar a prática de programas que visam educar a população para fazer de forma correta a deposição final dos resíduos sólidos e principalmente o reuso dos mesmos, seja por conta própria ou encaminhando para locais que realizam o reaproveitamento e a reciclagem de tais elementos.

A educação ambiental é o principal instrumento de transformação, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação ao meio ambiente, gerando comprometimento e responsabilidade da população nas ações de saneamento e saúde. Tem sido utilizada como instrumento para resolver os problemas associados aos resíduos sólidos, desde a geração, coleta, transporte até a disposição no destino final.

Tal questão foi incluída na Constituição Federal de forma explícita no Art. 225, inciso VI, a fim de “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Segundo a doutrina, a Carta Magna, estabeleceu o Princípio da Educação Ambiental.

A Lei Federal nº 9.795/99, Lei da Educação Ambiental, como ficou conhecida, definiu em seu Art. 1º:

“Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Já no parâmetro municipal, a Lei 3.621, de 06 de novembro de 2014, estabelece no Art. 2º que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação Municipal, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.” Enquanto o Art. 3º estabelece que todos têm direito à educação ambiental incumbindo responsabilidades ao: poder

público; às instituições educativas; aos meios de comunicação de massa; às empresas, órgãos públicos e sindicatos; e a população como um todo, para que todos possam garantir esse direito.

Para discorrer nos próximos tópicos sobre as ações referentes à educação ambiental no município, foram apresentadas pela Sala Verde, sala anexa ao Departamento de Educação Ambiental, localizada na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo algumas atividades realizadas no ano de 2019, juntamente com os objetivos de implementação de tais programas que incentivam a prática da inclusão da educação ambiental no âmbito social.

1.10.3.1. Objetivos e Eixos de Atuação dos Programas de Educação Ambiental

Alguns objetivos foram levantados pelo Departamento de Educação Ambiental para atingir bons resultados. Primeiramente, o objetivo principal foi assegurar, no âmbito educativo, a interação e a integração equilibradas das múltiplas dimensões da sustentabilidade ambiental – ecológica, social, ética, cultural, econômica, espacial e política – ao desenvolvimento do país, buscando o envolvimento e a participação social na proteção, recuperação e melhoria das condições ambientais e de qualidade de vida. Os programas também se pautaram em alguns objetivos específicos, tais como:

- Fomentar a Educação Ambiental como forma de desenvolver nas pessoas conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a conservação e preservação do meio ambiente;
- Divulgar a Educação Ambiental como um mecanismo para atingir a sustentabilidade, de forma a diminuir a degradação ambiental e modificar o panorama da sociedade atual;
- Promover processos de educação ambiental voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis;
- Fomentar processos de formação continuada em educação ambiental, formal e não formal, dando condições para a atuação nos diversos setores da sociedade. Promover a incorporação da educação ambiental na formulação e execução de atividades passíveis de licenciamento ambiental;

- Promover a educação ambiental integrada aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente, bem como àqueles voltados à prevenção de riscos e danos ambientais e tecnológicos;
- Promover campanhas de educação ambiental nos meios de comunicação de massa, de forma a invitar colaboradores ativos e permanentes na disseminação de informações e práticas educativas sobre o meio ambiente;
- Desenvolver capacidades para a utilização de práticas educativas participativas.

Os eixos de atuação dos programas sobre Educação Ambiental são:

- Educação Formal e Não Formal;
- Ensino Técnico e Profissionalizante;
- Formação de Professores da Educação Básica;
- Associação de Bairros;
- ONGs e Movimentos Sociais.

Para atender o máximo de público possível, os programas atenderam um vasto grupo de colaboradores que engajaram as ideias sugeridas, como visto na Tabela 32.

Tabela 32 – Público alvo dos Programas sobre Educação Ambiental

PÚBLICO ALVO
Servidores e funcionários de entidades públicas
Servidores e funcionários de entidades privadas
Membros dos poderes legislativos e judiciários
Integrantes de ONGs
Membros de Sindicatos e movimento sociais
Entidades Religiosas
Produtores Rurais, incluindo os assentados
Professores de todos os níveis e modalidades de Ensino
Alunos de todos os níveis e modalidades de Ensino
População em geral

Fonte: SMMAU (2019).

Em suma, as atividades realizadas no ano de 2019 pela Sala Verde foram:

1. Orientação sobre Consumo Consciente realizada durante palestras a convite pelas instituições de ensino;
2. Trilhas ecológicas no Parque Mata do Açude;
3. Participação no Projeto de Recuperação de Nascentes da ONG AmaRio;

4. Participação no Grupo de Trabalho do Comitê de Bacias dos Afluentes Goiano do Baixo Paranaíba;
5. Realização do 1º Mês do Meio Ambiente 2019;
6. Contribuições técnicas para adequação da trilha, com vistas à inclusão de pessoas com baixa visão e limitação motora;
7. Realização de palestras de cunho ambiental na empresa BRK ambiental, durante a Semana Interna de Prevenção a Acidentes no Trabalho (SIPAT) – enfoque na prevenção e intervenção de acidentes que envolvam animais peçonhentos.
8. Realização de entregas de mudas e orientação de plantio;
9. Divulgação de eventos e ações de cunho ambiental nos meios de comunicação – Entrevistas para TV e rádio;
10. Participação no manejo ambiental realizado no córrego Jataí, em parceria com a Secretaria de Municipal de Saúde;
11. Entrega e plantio de mudas no Bairro Cidade Jardim I. Atividade realizada em parceria com a BRF;
12. Divulgação dos projetos e atividades desenvolvidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, na 22ª Semantec – Semana Técnica Científico Cultural, promovida pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG);
13. Participação no projeto “Cerrado Vivo”, realizado pelo Corpo de Bombeiro Militar de Jataí;
14. Participação da Ação de Extensão – 1º Ciclo de Palestras sobre animais silvestres, em parceria com a Universidade Federal de Goiás.

1.11. Logística reversa (LR)

Os sistemas de logística reversa (LR) foram instituídos no Brasil pela Lei nº 12.305/2010. A LR consiste no retorno de produtos após seu uso, por parte do consumidor, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

A PNRS sugere a LR como um instrumento para o cumprimento de suas diretrizes, e a define no inciso XII do Art. 3º como um:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A implementação da LR realiza-se priorizando seis tipos de resíduos:

- I. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens
- II. Pilhas e baterias
- III. Pneus
- IV. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens
- V. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista
- VI. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes

Todo o acompanhamento e fiscalização da realização da LR por pessoa física ou jurídica cabem à fiscalização da SMMAU.

No município não há o cumprimento da LR em todos os itens obrigatórios, destacando-se, apenas:

1.11.1. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens

As embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas como resíduos perigosos, representando um alto risco de contaminação humana e ambiental se descartadas sem o controle adequado.

Através do Decreto-lei Federal nº 4.074/02, ocorreu a regulamentação das Leis nº 7.802/89 e 9.974/00, dividindo a responsabilidade sobre a destinação ambientalmente adequada das embalagens a todos os segmentos envolvidos diretamente com os agrotóxicos: fabricantes, revendas (canais de comercialização), agricultores (usuários) e poder público (fiscalizador). A partir dessa regulamentação, foi criado em 2002, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV, entidade que representa as indústrias fabricantes de produtos fitossanitários.

A LR de embalagens vazias de defensivos agrícolas utiliza-se do Sistema Campo Limpo, que é o nome do programa responsável por esse setor, no qual o INPEV atua como núcleo de inteligência.

O INPEV dá algumas recomendações a respeito das embalagens vazias de agrotóxicos:

- As embalagens vazias de agrotóxicos devem ser lavadas e devolvidas em cumprimento à Lei Federal nº 9.974/00. A destinação final correta das embalagens vazias contribui para a preservação da saúde humana e do meio ambiente e possibilita a economia de produto resultante da lavagem das embalagens. Além disso, se lavadas adequadamente, as embalagens vazias podem ser recicladas;
- As embalagens devem ser armazenadas preferencialmente com suas respectivas tampas, rótulos e na caixa de papelão original ou em embalagens de resgate local coberto e trancado, ao abrigo de chuva e com boa ventilação. Este local pode ser o próprio depósito das embalagens cheias. Essas embalagens podem permanecer armazenadas temporariamente na propriedade até que o agricultor junte a quantidade suficiente para devolver ao local indicado na nota fiscal de compra;
- O agricultor tem o prazo de até 1 ano (contado após a compra dos produtos) para devolver as embalagens vazias junto com as tampas e rótulos na unidade de recebimento indicada na nota fiscal de compra do produto. As embalagens vazias devem ser preparadas para a devolução, sendo que cada tipo de embalagem deve receber um tratamento diferente. O comprovante de entrega das embalagens vazias deve ser mantido por um ano para fins de fiscalização. Se sobrar produto na embalagem, a devolução pode ser realizada 6 meses após o vencimento.

1.11.1.1. Legislação e Normas

Neste tópico são destacados os principais itens da legislação que tratam da LR de embalagens vazias de defensivos agrícolas, como mostra o Quadro 9.

Quadro 9 – Legislação para LR de embalagens vazias de defensivos agrícolas

Documento/Ano	Descrição
DECRETO FEDERAL Nº 4.074, DE 4 DE JANEIRO DE 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 defensivos agrícolas, seus componentes e afins, e dá outras providências.

LEI ORDINÁRIA ESTADUAL Nº 20.025	Altera a Lei nº 19.423, de 26 de julho de 2016, que dispõe sobre a produção, o armazenamento, o comércio, o transporte interno, a utilização, o destino final de resíduos e embalagens, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado de Goiás, e dá outras providências.
LEI FEDERAL Nº 7.802, DE 11 DE JULHO DE 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 defensivos agrícolas, seus componentes e afins, e dá outras providências.
LEI FEDERAL Nº 9.974, DE 06 DE JUNHO DE 2000	Altera 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.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 465, DE 5 DE DEZEMBRO DE 2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
RESOLUÇÃO ANTT Nº 5232, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2016	Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO ANTT Nº 5581, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2017	Altera a Resolução ANTT nº 5.232, de 2016, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e seu anexo.
LEI FEDERAL Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: INPEV (2021).

1.11.1.2. Diagnóstico

No município de Jataí, as empresas que fazem a venda de defensivos agrícolas optaram pela criação de uma única associação, que é responsável pelo recebimento das embalagens, a Associação Jataiense dos Distribuidores de Defensivos Agrícolas (AJADE), Figura 54.

Figura 54 – Galpão de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas



Fonte: DRFSSB (2019).

A AJADE gerencia um galpão para recebimento e triagem de todas as embalagens de agrotóxicos no município, em cumprimento à Lei Federal nº 7.802 de 1989, sendo responsável por receber todas as embalagens e triá-las, a fim de destinar às indústrias recicladoras, quando recicláveis, ou outra destinação ambientalmente adequada, quando não recicláveis.

Os produtores que fazem a aquisição desses produtos são responsáveis pela compra, lavagem, quando necessária, e por encaminhar à AJADE as respectivas embalagens após o uso.

As indústrias de fabricantes de agrotóxicos são responsáveis por buscar e transportar as embalagens já utilizadas na AJADE, além de serem responsáveis pelos serviços de destinação final correta aos resíduos, como reciclagem e incineração, conforme o tipo de embalagem e agrotóxico.

Para o caso de embalagens não laváveis flexíveis, como sacos ou saquinhos plásticos, de papel, metalizados, mistos ou de outro material flexível; embalagens não laváveis rígidas, de produtos para tratamento de sementes ou embalagens não laváveis secundárias como, caixas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e as embalagens termomoldáveis, não é viável a realização de procedimentos de reciclagem, porém, em alguns casos, como as caixas de papelão, por exemplo, há o reaproveitamento como embalagens de transporte dentro da própria empresa.

Segundo a empresa, são gerados por ano cerca de 514 toneladas de embalagens, estando Jataí em 4º lugar de maior gerador entre as cidades vizinhas.

1.11.2. Pilhas e baterias

As pilhas são muito mais representativas em termos numéricos, sendo comercializadas em diversos tipos e portes de estabelecimentos comerciais, enquanto as baterias possuem pontos de venda especializados.

Segundo informações do setor, uma parcela significativa das pilhas e baterias disponíveis no mercado é importada, com controle precário de sua qualidade.

Dentre os produtos vendidos no Brasil, aqueles que vêm acompanhados de pilhas ou baterias representam uma quantidade considerável. Segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), no Brasil são comercializadas mais de 1,2 bilhões de pilhas e baterias por ano, considerando as importações (legais ou não) e a produção nacional, sendo cerca de 40% desse mercado dominado por produtos irregulares (ABINEE, 2012).

Desta forma, devido a expressiva quantidade de pilhas e baterias comercializadas, somada ao fato de as mesmas serem classificadas como resíduos perigosos – por conterem em sua composição derivados de chumbo, cádmio e mercúrio – preconiza-se a necessidade de seu recolhimento e destinação ambientalmente adequada.

Para atender às legislações e permitir que o consumidor doméstico tenha opções para descartar corretamente as pilhas utilizadas em seu dia-a-dia, algumas empresas fabricantes e importadoras uniram-se para criar o Programa ABINEE Recebe Pilhas, que se iniciou em novembro de 2010.

Desta forma, faz-se necessário o apoio dos consumidores, por meio da participação ativa nesse sistema, ao entregar suas pilhas e baterias nos estabelecimentos onde adquiriu-se o produto ou nos pontos de entrega disponibilizados pelo Programa ABINEE Recebe Pilhas. A Figura 55 apresenta as empresas fabricantes e importadoras de pilhas e baterias que garantem o descarte correto dos produtos de suas marcas.

Figura 55 – Empresas participantes do Programa ABINEE Recebe Pilhas



Fonte: Abinee (2012).

De acordo com a Resolução CONAMA 401/08, os fabricantes e importadores de pilhas e baterias tem a responsabilidade de estarem inscritos no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais – CTF e de apresentar ao órgão ambiental competente um plano de gerenciamento de pilhas e baterias que contemple a sua destinação adequada (CONAMA, 2008). Segundo a Instrução Normativa nº 8 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), de setembro de 2012, ambos fabricantes e importadores de pilhas e baterias, assim como as recicladoras envolvidas no processo de LR, devem apresentar anualmente um relatório de desempenho ao IBAMA, contendo informações sobre a coleta, transporte e destinação final dos itens.

Os pontos de coleta podem ser instituídos pelos fabricantes, mas também incluem estabelecimentos revendedores e distribuidores dos produtos (CONAMA, 2008).

O transporte dos materiais até a empresa recicladora deve atender as diretrizes da Resolução nº 420/04 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que se refere aos resíduos perigosos e requer, minimamente, licenças ambientais e documentos comprobatórios do transporte; identificação dos veículos; e um motorista habilitado para movimentação de produtos perigosos (ANTT, 2004; ABINEE, 2017).

A recicladora recebe da gestora do Programa as pilhas e baterias separadas por marca e as encaminha ao reprocessamento, decorrido sem a geração de rejeitos e de maneira a

garantir um destino final ambientalmente adequado aos materiais. Inicialmente, as pilhas e baterias são encaminhadas à trituração e retiradas das capas, permitindo o tratamento das substâncias interiores. Em seguida, é realizado um processo químico visando recuperar sais e óxidos metálicos utilizados na fabricação de corantes, e um processo térmico possibilitando a recuperação do zinco, o qual é destinado novamente à indústria, como matéria-prima (ABINEE, 2017).

Após o reprocessamento, a indústria química (recicladora) emite aos fabricantes e importadores Certificados de Destinação Final, como forma de assegurar o manuseio correto dos materiais, facilitar a prestação de contas frente ao IBAMA e repartir os custos com o processo entre os fabricantes, proporcionalmente às quantidades coletadas (ABINEE, 2017). O processo de LR envolvendo as pilhas e baterias são demonstradas na Figura 56.



Fonte: Abinee (2012).

1.11.2.1. Legislação e Normas

Em 1999, após a publicação da Resolução CONAMA nº 257, estipularam-se os princípios da LR de pilhas e baterias no Brasil. Esta resolução estabelecia limites máximo de chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos a estarem presentes nas pilhas e baterias

comercializadas em território nacional, bem como diretrizes para o seu destino adequado (CONAMA, 1999). Em novembro de 2008 foi publicada a resolução nº 401/08, que revogava a primeira, e instituiu limites máximos para a presença dos metais pesados e o destino dos itens (CONAMA, 2008).

Dentre os objetivos desta resolução encontram-se:

[...] minimizar os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e baterias;

[...] se disciplinar o gerenciamento ambiental de pilhas e baterias, em especial as que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final;

[...] reduzir, tanto quanto possível, a geração de resíduos, como parte de um sistema integrado de Produção Mais Limpa, estimulando o desenvolvimento de técnicas e processos limpos na produção de pilhas e baterias produzidas no Brasil ou importadas.

No quadro são destacados os principais itens da legislação que tratam da LR de pilhas e baterias.

Quadro 10 – Legislação para LR de pilhas e baterias

Documento/Ano	Descrição
Lei Estadual nº 14.208, de 04 de julho de 2002	Dispõe sobre a política estadual de recolhimento e reaproveitamento de pilhas e baterias usadas.
Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999	Dispõe sobre o descarte, coleta, reutilização, reciclagem e tratamento de pilas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos.
Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Resolução CONAMA 424, de 23 de abril de 2010	Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução no 401, de 4 de novembro de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Fonte: DRFSSB (2021).

1.11.2.2. Diagnóstico

A LR das pilhas e baterias não ocorre em sua totalidade, tendo em vista a omissão de alguns entes dentro da sua cadeia.

No entanto, o município de Jataí conta com alguns pontos de entregas voluntárias (PEV), Figura 57, distribuídos em sua área urbana em pontos estratégicos, na forma de recipientes plásticos, nas quais os consumidores fazem a disposição dos resíduos, os quais são apresentados no Quadro 11.

Figura 57 – Exemplo de recipiente de coleta de pilhas e baterias



Fonte: DRFSSB (2019).

Esses pontos são geridos pela Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo, a qual faz o controle efetivo para coletar e encaminhar à destinação final adequada, dos mesmos. Vale ressaltar que os custos dessa logística de coleta e transporte correm às expensas da Prefeitura Municipal.

Quadro 11 – PEV de pilhas e baterias em Jataí

Local	Endereço
Instituto Federal de Goiás	Av. Epaminondas Vieira Cunha, nº 775, Residencial Flamboyant
Colégio Estadual Polivalente Dante Mosconi	Rua Riachuelo, nº 2090, Samuel Graham
Secretaria do Meio Ambiente	Av. W-003, 1000-1064, Setor Epaminondas I
Prefeitura Municipal	Rua Itarumã, nº 355, Setor Santa Maria
Supermercado do Lar	Rua Cap. Serafim de Barros, 1691, Vila Jardim Rio Claro

Fonte: DFRSSB (2019).

1.11.3. Pneus

Em 26 de agosto de 1999, foi aprovada a Resolução CONAMA nº 258/99, que fixava as metas e obrigava os fabricantes e importadores a darem destinação final aos pneus inservíveis. Desde 2002, os fabricantes e importadores de pneus devem coletar e dar destinação final aos pneus inservíveis. Além disso, os distribuidores, revendedores, reformadores e consumidores finais são co-responsáveis pela coleta dos pneus usados.

No Brasil, a resolução nº 416 publicada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no ano de 2009 é considerada a principal legislação direcionada para a regulação dos impactos ambientais dos pneus inservíveis e das atribuições dos agentes da cadeia reversa.

A destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis é definida pela Resolução nº 416 (2009, p.2), como:

Procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou reprocessados por outra técnica admitida pelos órgãos ambientais competentes, observando a legislação vigente e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Um pneu é considerado como inservível quando não existe mais possibilidade de uso ou reforma. Os pneus inservíveis quando descartados em terrenos baldios, rios, além de proporcionar poluição visual, podem servir de vetores para a proliferação de doenças como a dengue, malária, leptospirose e febre amarela. Quando descartados nos solos podem proporcionar sérios riscos de explosão ou emersão à superfície, diminuindo a vida útil da área (SOUSA; RODRIGUES, 2014 apud VIANA, 2008).

A queima de pneus causa sérios danos ao meio ambiente, pois é liberado substâncias tóxicas neste processo que proporcionam, por exemplo, alterações climáticas e aquecimento global. Cada pneu de tamanho médio, quando queimado, libera cerca de 10 litros de óleo no solo que escorre podendo até atingir o lençol freático, contaminando a água do subsolo (SANTOS, *et al.*, 2011). Além destes fatores, podem proporcionar a emissão de gases como dióxido de carbono, dioxinas, hidrocarbonetos aromáticos, policíclicos e outras substâncias tóxicas e cancerígenas.

Devido seu formato, existe dificuldade de armazenamento e transporte. A disposição final de pneus usados representa um problema de difícil solução já que são objetos que possuem grandes volumes e precisam ser armazenados em condições apropriadas para evitar riscos de incêndios.

Atualmente também não é recomendado que os pneus sejam armazenados em aterros sanitários devido a sua baixa compressibilidade, reduzindo a vida útil dos aterros. Os pneus descartados absorvem os gases liberados pela decomposição do resto dos resíduos, incham e estouram, podendo provocar a combustão espontânea, por meio da qual liberará enxofre, carbono e outros poluentes tóxicos (OLIVEIRA, *et al.*, 2010)

No artigo de nº 11 da Resolução do CONAMA (2009, p.4), são definidas as atribuições dos fabricantes e importadores de pneus novos no processo de coleta e destinação dos pneus inservíveis, conforme apresentados a seguir:

- I – divulgar amplamente a localização dos pontos de coleta e das centrais de armazenamento de pneus inservíveis;
- II - incentivar os consumidores a entregar os pneus usados nos pontos de coleta e nas centrais de armazenamento ou pontos de comercialização;
- III - promover estudos e pesquisas para o desenvolvimento das técnicas de reutilização e reciclagem, bem como da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis; e
- IV - desenvolver ações para a articulação dos diferentes agentes da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis

A Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), fundada em 1960, representa a indústria de pneus e câmaras de ar instalada no Brasil. Em março de 2007, a ANIP criou a Reciclanip uma entidade sem fins lucrativos que atua na coleta e encaminhamento para destinação adequada dos pneus inservíveis para o cumprimento de sua meta, que desde 2007 mantém, por meio de convênios com os municípios, pontos de coleta. A Figura 58 exhibe os fabricantes instalados no Brasil, participantes desta associação.

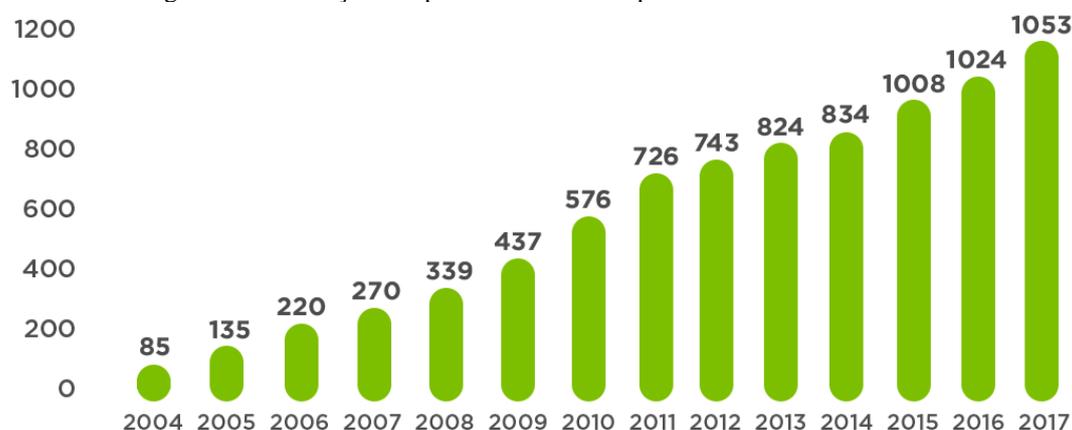
Figura 58 – Fabricantes com LR de pneus



Fonte: Reciclanip (2019).

De acordo com informações da Reciclanip (2019), o Brasil possuía 1053 pontos de coleta em 2017, como informa a Figura 59, sendo 53 pontos de coleta de pneus em Goiás e deles na cidade de Jataí, localizado na Av. Goiás, s/n - Setor Industrial, - 75800-089.

Figura 59 – Evolução dos pontos de coleta de pneus inservíveis no Brasil



Fonte: Reciclanip (2019).

Os pneus inservíveis são coletados e destinados para empresas trituradoras. Depois desse processo, o material é reaproveitado como combustível alternativo para as indústrias de cimento, fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, além de tapetes para automóveis e a produção de asfalto-borracha.

1.11.3.1. Legislação e Normas

O Quadro 12 mostra as principais normas aplicadas a LR de pneus inservíveis.

Quadro 12 – Legislação para LR de pneus inservíveis

Documento/Ano	Descrição
Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Instrução normativa nº 01 de 18 de março de 2010 (IBAMA)	Visa instituir, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução Nº 416 do CONAMA pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

Fonte: DRFSSB (2021).

1.11.3.2. Diagnóstico

Dentro deste enfoque, no município, os pneus usados são recebidos na Ecopneus, localizado na Av. dos Rodoviários, nº 1.448, Residencial Jardim Jataí, o qual é um ecoponto administrado pela SMMAU, contando com um galpão coberto, onde os pneus são estocados para serem posteriormente encaminhados à destinação adequada, como demonstra a Figura 60. O Ecopneus funciona regularmente de segunda a sexta, no horário de 07:00 às 17:00 horas.

Figura 60 – Galpão para recebimento de pneus inservíveis



Fonte: DRFSSB (2020).

O transbordo dos pneus da ecopneus às indústrias ocorre às expensas da Reciclanip, a qual é gerenciada e acionada pela SMAU quando há volume suficiente para o carregamento de um frete.

1.11.4. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens

Os óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC) representam um risco de contaminação ambiental, sendo classificados como resíduo perigoso, segundo a NBR 10.004/2004. Da mesma forma, as embalagens pós-consumo também proporcionam risco, quer sejam de origem comercial, industrial ou domiciliar.

O óleo lubrificante representa cerca de 5% do volume total do petróleo refinado, sendo obtido através da destilação do petróleo. Os óleos lubrificantes acabados contêm cerca de 90% de óleos básicos e 10% de aditivos e são produzidos pelas indústrias de derivados de petróleo mundiais e distribuídos: 70% ao setor automotivo e 30% ao setor industrial.

No processo normal de uso do óleo ele sofre contaminações e já não serve mais para utilização, pois perde suas propriedades. Desta forma, ele precisa ser trocado. Após ser retirado do motor ou qualquer equipamento que o utiliza, este passa a ser chamado de óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC).

Este óleo não pode, de modo algum, ser descartado de qualquer maneira, haja vista que é um produto químico, podendo acarretar inúmeros danos à saúde. Por ser derivado do petróleo, o óleo é tóxico e em sua composição existem metais pesados e ácidos orgânicos, substâncias altamente poluentes. Além disso, uma alta concentração desse resíduo pode inutilizar uma estação de tratamento de água e esgotos, prejudicando a sociedade de forma indireta. A Figura 61 mostra o ciclo de vida do óleo lubrificante.

Figura 61 – Ciclo de vida do óleo lubrificante



Fonte: LWART Lubrificantes (2019).

O OLUC contém em sua composição entre 85% e 90% de óleo lubrificante básico. Processos tecnológicos são capazes de reaproveitar esse óleo básico, produzindo novos lubrificantes com a mesma qualidade do primeiro produto. A esse processo é dado o nome de “rerrefino”.

O Programa Jogue Limpo, criado pelo Sindicato Nacional de Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes (Sindicom), é o sistema de LR de embalagens plásticas de lubrificantes pós-consumo, estruturado pelos fabricantes, importadores e distribuidores de lubrificantes.

Já o programa Rerrefino, é destinado à recuperação do próprio produto usado.

1.11.4.1. Legislação e Normas

Desde a década de 1970, no Brasil, várias normas esboçaram conceitos e diretrizes relacionadas a ações para minimização de acidentes envolvendo óleo lubrificante. O Quadro 13 apresenta as principais legislações relacionadas à LR para Oluc.

Quadro 13 – Legislação para LR de Oluc

Documento/Ano	Descrição
Decreto Federal Legislativo nº 74, de 30 de setembro de 1976	Aprova o texto da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo.
Decreto Federal nº 79.437, de 28 de março de 1977	Promulga a Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por óleo, 1969.
Decreto Federal nº 83.540, de 04 de junho de 1979	Regulamenta a aplicação da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, de 1969, e dá outras providências
Decreto Federal nº 2.870, de 10 de dezembro de 1998	Promulga a Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, assinada em Londres, em 30 de novembro de 1990.
Portaria ANP nº 81, de 30 de abril de 1999	Estabelece definições para rerrefino e coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados.
Portaria ANP nº 129, de 30 de julho de 1999	Especifica os óleos lubrificantes básicos de origem nacionais ou importados para comercialização em território nacional.
Portaria ANP n. 130, de 30 de julho de 1999	Especifica os óleos lubrificantes básicos rerrefinado.
Lei Federal n. 9.966, de 28 de abril de 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.
Resolução CONAMA n. 362, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução ANP n. 20, de 18 de junho de 2009	Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e a sua regulação.
Lei Ordinária Estadual nº 16.314, de 26 de agosto de 2008	Institui Política Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e de Uso Culinário.

Fonte: DRFSSB (2021).

1.11.4.2. Diagnóstico

OLUC

No município de Jataí a fiscalização do gerenciamento da destinação dos óleos lubrificantes usados é realizada pelos fiscais do meio ambiente, os quais, durante as visitas, fazem a verificação do seu armazenamento, bem como da documentação da destinação deles.

ÓLEOS DE COZINHA

Os óleos de cozinha utilizado em bares, restaurantes, comércio em geral e em residências, quando descartados de forma incorreta, podem acarretar danos significativos ao meio ambiente como: a impermeabilização do solo, causando enchentes; o entupimento de ralos e canos; a contaminação dos lençóis freáticos.

O acondicionamento do óleo de cozinha usado deve ser em garrafas pet (residências) e em bombonas de plástico (tambores de 20 ou até 50 litros), sendo eles adaptados para retirada por mangueiras de sucção (MIGUEL; FRANCO, 2013).

A coleta do óleo deverá ser realizada por veículos tanque, adaptados com bombas para mangueira de sucção para retirada do óleo das bombonas, fazendo uma rota pré-definida aos postos de coleta (MIGUEL; FRANCO, 2013).

E segundo estes mesmos autores a armazenagem do óleo coletado deverá ser feita em tanques de maior volume de estocagem dependendo da estratégia definida pela equipe. Este óleo pode ser descarregado e armazenado em tanques em um local pré-definido atendendo aos requisitos necessários estabelecidos em lei e atendendo às políticas de segurança.

Para a destinação dos óleos de cozinha usados no município, há uma iniciativa de cooperação entre a Granol e a Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo. Uma vez que esses óleos são usados como matéria-prima na produção de biodiesel, estes óleos são recolhidos pela própria Secretaria.

1.11.5. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista

Segundo Mourão e Seo (2012) é perceptível o pouco desenvolvimento e estruturação da LR de lâmpadas no panorama nacional, o que representa grande preocupação ambiental

no que diz respeito ao descarte das lâmpadas fluorescentes que é considerado um resíduo perigoso Classe I (NBR 10004:2004), devido em sua composição haver substâncias tóxicas como o mercúrio, que pode contaminar solo e água, além de causar danos à saúde, em casos de exposição prolongada, causando danos pulmonares, renais e neurológicos.

Salienta-se que as lâmpadas de vapor de sódio, de mercúrio e de luz mista também, também possuem mercúrio, causando riscos ao meio ambiente. Neste sentido se torna imprescindível o sistema de LR nesse setor.

As lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, não devem ser destinadas juntamente com o lixo comum. Assim, os usuários devem destinar suas lâmpadas nos pontos de recebimento, abrigados no comércio. O SINIR (2021) estabelece que o processo de logística reversa das lâmpadas deve incluir o gerenciamento das seguintes etapas: coleta, transporte, triagem, consolidação e tratamento na indústria de reciclagem.

De acordo com o SINIR (2015), foi assinado em 2014 o acordo setorial para regulamentar a implantação de um sistema de LR de lâmpadas fluorescentes de nível nacional e publicado no Diário Oficial da União em 2015. O documento tem como objetivo garantir que a destinação final dos resíduos dessas lâmpadas seja feita de forma ambientalmente correta. O referido acordo estabelece que as empresas fabricantes e revendedoras de lâmpadas fluorescentes (importadoras, comerciantes e distribuidoras) devem em comum acordo escolher ou criar uma entidade gestora, com personalidade jurídica própria e sem fins lucrativos que funcione como intermediadora entre consumidores, fornecedores e empresas recicladoras. Os envolvidos devem atuar de modo a administrar a implantação do sistema de LR, cuidando para que este cumpra com as responsabilidades, condições e prazos que o acordo setorial determina. E a descrição das ações, procedimentos e atividades são detalhadas no Manual de Diretrizes Operacional para Implantação e Operação do Sistema de LR (SINIR, 2015).

O sistema de LR para lâmpadas fluorescentes obriga os fabricantes a criarem fundos para execução do processo, sendo este executado em conjunto com a entidade gestora mediante a implantação de pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes nos estabelecimentos de seus revendedores, os quais devem ser responsáveis pela manutenção

e controle dos pontos, possuindo funcionários devidamente treinados para essa função (SINIR, 2015).

Os fabricantes e revendedores devem promover campanhas de divulgação e sensibilização da população consumidora, informando quanto ao recolhimento das lâmpadas, os riscos e os danos que elas podem causar e os procedimentos corretos para manuseio, armazenamento e devolução aos pontos de coleta. Os consumidores devem encaminhar suas lâmpadas inservíveis aos pontos de coleta de forma adequada, ou seja, separadamente de outros resíduos e em embalagem apropriada, preferencialmente a original do produto (SINIR, 2015).

Quando os pontos de coleta atingem sua capacidade máxima, os responsáveis pelo mesmo, isto é, os revendedores, comunicam a entidade gestora, que por sua vez aciona uma empresa terceira para efetuar a coleta e posterior reciclagem das lâmpadas (SINIR, 2015). A empresa terceira (recicladora de lâmpadas) deve executar a reciclagem e descontaminação dos produtos em unidades licenciadas e devidamente autorizadas pelos órgãos ambientais, apresentando a documentação exigida por lei para exercer a atividade. Além disso, essas empresas devem respeitar os princípios firmados pela PNRS, por meio da adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas que minimizem os impactos ambientais e reduzam o volume de resíduos perigosos (SINIR, 2015).

As empresas recicladoras devem disponibilizar, quando requisitado pela entidade gestora, informações relacionadas ao processo de reciclagem das lâmpadas e disposição final de seus rejeitos (SINIR, 2015).

1.11.5.1. Legislação e Normas

Ainda se encontra deficiente, o ambiente legislativo relacionado a LR de lâmpadas fluorescentes. No quadro são apresentadas as principais leis e normas técnicas referentes ao descarte de lâmpadas.

Quadro 14 – Principais leis e normas técnicas referentes ao descarte de lâmpadas.

Documento/Ano	Descrição
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
NBR 9735	Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos.
NBR 13221	Transporte terrestre de resíduos.

Fonte: DRFSSB (2021).

1.11.5.2. Diagnóstico

O processo de LR que ocorre no município de Jataí com as lâmpadas fluorescentes é incompleto, como ocorre com as pilhas e baterias.

Atualmente, este processo conta somente com o armazenamento das lâmpadas dos prédios públicos em edificação da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo, aguardando demanda suficiente para viabilizar contratação de empresa especializada para descontaminação desses resíduos, realizando destinação adequada, que correrá às expensas do município.

Os estabelecimentos que comercializam essas lâmpadas atualmente não são obrigados a fazer o recebimento das lâmpadas inservíveis pelos consumidores, portanto, não há fiscalização por parte da Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo se são devidamente recolhidas pelos fabricantes e importadores.

1.11.6. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes

Os equipamentos eletroeletrônicos são divididos em quatro categorias amplas:

- Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
- Linha Marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
- Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
- Linha Verde: computadores *desktop* e *laptops*, acessórios de informática, *tablets* e telefones celulares.

Ao fim de sua vida útil, esses produtos passam a ser considerados resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) e segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) são constituídos de diversos materiais: plásticos, vidros, componentes eletrônicos, mais de vinte tipos de metais pesados e outros. A concentração de cada material nos eletroeletrônicos pode ser microscópica ou de grande escala e a extração de cada um deles exige um procedimento diferenciado. Desta forma, sua separação para processamento e eventual reciclagem acabam se tornando complexos,

exigindo um custo e um impacto muito maiores do que os exemplos aqui citados, constituintes da LR.

Alguns dos materiais encontrados neles são metais pesados como alumínio, arsênio, cádmio, bário, cobre, chumbo, mercúrio, cromo, entre outros. Devido à presença de substâncias tóxicas em sua composição, são classificados, em conformidade com a NBR 10.004, como Classe I, resíduos perigosos.

Todos esses elementos sendo potencialmente tóxicos, resultam em dois tipos de riscos:

- Contaminação das pessoas que manipulam os REEE. Tanto o consumidor que mantém e utiliza em casa equipamentos antigos, quanto aquelas pessoas envolvidas com a coleta, triagem, descaracterização e reciclagem dos equipamentos estão potencialmente expostos ao risco de contaminação por metais pesados ou outros elementos. Para reduzir o risco de contaminação, toda a manipulação e processamento devem ser realizados com os devidos equipamentos de proteção pessoal;
- Contaminação do meio ambiente. Os REEE não devem em nenhuma hipótese ser depositados diretamente na natureza ou junto a rejeitos orgânicos. Mesmo em aterros sanitários, o mero contato dos metais pesados com a água incorre em imediata contaminação do chorume, multiplicando o impacto decorrente de qualquer eventual vazamento. Penetrando no solo, esse material pode contaminar lençóis subterrâneos ou acumular-se em seres vivos, com consequências negativas para o ambiente como um todo. Todas as etapas da LR devem levar em conta esses riscos e implementar formas de evitá-los.

Desta forma, destacando-se a disposição de maneira inadequada, esses resíduos podem causar danos ao meio ambiente e à saúde, sendo dever do consumidor realizar o descarte adequado e propiciar uma destinação correta.

No caso dos aparelhos celulares, existe um mercado de compra e venda de aparelhos eletroeletrônicos usados, em bom estado.

Dentre as possíveis destinações para os resíduos eletroeletrônicos, tem-se o reuso, a reforma, a remanufatura, a reciclagem e a disposição final (HORI, 2010 apud FAUSTO, 2017). O reuso pode acontecer de três maneiras distintas, reuso privado, reuso com valor

comercial e reuso de natureza social. No primeiro, é realizado o conserto ou a realocação do produto eletroeletrônico. No segundo, o bem ainda possui um valor considerável e pode ser comercializado como um produto usado. No último, acontece a doação de produtos eletroeletrônicos, para que entidades e projetos sociais façam a reutilização (ABDI, 2013).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA), publicou o Edital de Chamamento para a elaboração de Acordo Setorial para Implantação da Logística Reversa de Eletroeletrônicos nº 01/2013. O referido edital propõe que empresas fabricantes e/ou importadoras de equipamentos eletroeletrônicos reúnam-se e proponham um sistema de LR para seus produtos, destacando-se:

- A operação de centros de recolhimento em cidades com menos de 25.000 habitantes;
- A operação de centros de triagem em cidades com mais de 25.000 habitantes;
- O estímulo à operação de usinas de reciclagem de REEE;
- Metas de recolhimento do material, ao longo de cinco anos;
- A instituição de gestores de logística para os produtos; e
- A possibilidade de remuneração pelo produto obtido, para todos os participantes do processo (BRASIL, 2013).

1.11.6.1. Legislação e Normas

O Quadro 15 exibe as principais leis e normativas técnicas relacionadas ao descarte de produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Quadro 15 – Leis e normativas sobre o descarte de produtos eletroeletrônicos

Documento/Ano	Descrição
NBR 16.156/2013	Esta Norma estabelece requisitos para proteção ao meio ambiente e para o controle dos riscos de segurança e saúde no trabalho na atividade de manufatura reversa de resíduos eletroeletrônicos.
Lei Ordinária Estadual 20.042/2018	Institui a Semana Estadual de Conscientização e Orientação sobre Reciclagem e Descarte de Produtos Eletroeletrônicos

Fonte: DRFSSB (2021).

1.11.6.2. Diagnóstico

Até o ano de 2019 os REEE do município eram recolhidos e acondicionados na Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo, e, após armazenamento significativo contatavam-se

empresas, as quais buscavam e ficavam responsáveis pela destinação correta desses resíduos.

Após um acordo setorial firmado em outubro de 2019, entre Ministério do Meio Ambiente, ABINEE, ABRADISTI (Associação Brasileira da Distribuição de Produtos e Serviços de Tecnologia da Informação), ASSESPRO NACIONAL (Federação das Associações das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação) e GREEN ELETRON (Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional), os fabricantes, distribuidores, comerciantes e importadores de Produtos Eletroeletrônicos foram obrigados a estruturar e implementar sistemas de LR, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, nos termos do art. 33 da Lei nº 12.305/2010.

1.11.7. Diagnóstico dos resíduos sujeitos à Logística reversa

Quadro 16 – Diagnóstico dos resíduos sujeitos à Logística Reversa

Tipo de Resíduo	Forma de coleta	Responsável pela destinação
Embalagens de agrotóxicos	Consumidores devem entregar embalagens na AJADE ou nos pontos de compra (lojas agropecuárias etc.).	Associação de produtores de agrotóxicos
Pilhas e baterias	Os consumidores devem levar aos pontos de coleta	Fabricantes, importadores e revendedores
Pneus	Os pneus inservíveis devem ser destinados a Ecopneus	Ecopneus
Óleos lubrificantes	Consumidores devem levar óleos de cozinha a SMMAU. E o OLUC é recolhido pelos fabricantes, distribuidores e comerciantes, destinando-os ao sistema de LR	Fabricantes, distribuidores e comerciantes
Lâmpadas fluorescentes	Os consumidores devem entregar aos pontos de coleta instituídos pelos fabricantes, como também os estabelecimentos revendedores e distribuidores dos produtos	Fabricantes e revendedores

Tipo de Resíduo	Forma de coleta	Responsável pela destinação
Produtos eletroeletrônicos	Consumidores devem entregar os produtos aos fabricantes, distribuidores, comerciantes e importadores que deverão realizar a LR	Fabricantes, distribuidores, comerciantes e importadores

Fonte: DRFSSB (2019).

2. PROJEÇÕES

As estimativas da população, através de vários métodos de projeções, vêm sendo ótimas ferramentas para o planejamento de várias vertentes no âmbito municipal. No presente capítulo ela será utilizada para calcular a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) diária e anual de Jataí.

2.1. Projeção populacional

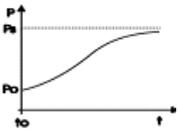
Os dados utilizados para a projeção populacional foram retirados dos Censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dos anos de 2000, 2010 e da população estimada do ano de 2020. A realização do cálculo baseou-se em 4 métodos específicos para obter a estimativa de população municipal, sendo eles:

- Método de Crescimento Aritmético;
- Método de Crescimento Geométrico;
- Taxa de Decrescimento Populacional;
- Curva Logística.

No Quadro 17 é possível identificar como os métodos são inseridos em cada projeção e estimativa, trazendo suas possíveis curvas e fórmulas matemáticas usadas.

Quadro 17 – Projeção populacional, baseado em métodos e fórmulas matemáticas

Método	Descrição	Forma da curva	Taxa de crescimento	Fórmula de projeção	Coefficientes (se não for efetuada análise da regressão)
Projeção aritmética	Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_a$	$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$	$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
Projeção geométrica	Crescimento populacional em função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise de regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_g \cdot P$	$P_t = P_0 \cdot e^{K_g \cdot (t - t_0)}$ ou $P_t = P_0 \cdot (1 + i)^{(t - t_0)}$	$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$ ou $i = e^{K_g} - 1$
Taxa decrescente de crescimento	Premissa de que, na medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.		$\frac{dP}{dt} = K_d \cdot (P_s - P)$	$P_t = P_0 + (P_s - P_0) \cdot [1 - e^{-K_d \cdot (t - t_0)}]$	$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$

Crescimento logístico	<p>O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.</p> <p>Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \times P_2 < P_1^2$. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[t_0 - \ln(c)/K_1]$ e com $P_1 = P_s/2$. Para aplicação das fórmulas, os dados devem ser equidistantes no tempo.</p>		$\frac{dP}{dt} = K_1 \cdot P \cdot \left(\frac{P_s - P}{P_s} \right)$	$P_t = \frac{P_s}{1 + c \cdot e^{K_1 \cdot (t - t_0)}}$	$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $c = (P_s - P_0) / P_0$ $K_1 = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[\frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$
-----------------------	---	---	--	---	--

Fonte: Adaptado parcialmente de Qasim (1895).

As variáveis presentes no Quadro 17 são apresentadas a seguir:

- P_0, P_1, P_2 = populações nos anos t_0, t_1, t_2 (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes para serem efetivos) (hab)
- P_t = população estimada no ano t (hab); P_s = população de saturação (hab)
- K_a, K_g, K_d, K_l, i, c = coeficientes (Os coeficientes são encontrados baseando-se nas populações iniciais e talvez em relação ao tempo percorrido entre cada censo).

Abaixo, encontra-se a Tabela 33 com todas as informações necessárias em relação a população futura da cidade de Jataí até o ano de 2050, contendo os métodos supracitados e também a porcentagem de crescimento populacional anual. Conforme mencionado, foram utilizados dados com base no censo do IBGE, em que a população de Jataí nos anos de 2000, 2010 e 2020 eram, respectivamente: 75.451, 88.048 e 102.065 habitantes.

Empregou-se a ferramenta “Atingir Meta” (Excel) para verificação dos dados encontrados. Tal funcionalidade calcula especificamente o número necessário de habitantes que seria de resultado agradável nas fórmulas presentes no Quadro 17.

Tabela 33 – Estimativa de população do município de Jataí

População Total (Estimativa)					
ANO	Aritmética	Geométrica	Decrescente	Logística	% de Crescimento
2021	103.396	103.619	103.335	103.543	-
2022	104.726	105.196	104.599	105.035	1,441%
2023	106.057	106.797	105.858	106.540	1,433%
2024	107.388	108.422	107.111	108.059	1,425%

População Total (Estimativa)					
ANO	Aritmética	Geométrica	Decrescente	Logística	% de Crescimento
2025	108.719	110.073	108.359	109.591	1,418%
2026	110.049	111.748	109.601	111.136	1,410%
2027	111.380	113.449	110.837	112.694	1,402%
2028	112.711	115.176	112.068	114.265	1,394%
2029	114.041	116.929	113.294	115.848	1,386%
2030	115.372	118.709	114.514	117.445	1,378%
2031	116.703	120.516	115.729	119.053	1,370%
2032	118.033	122.350	116.939	120.674	1,362%
2033	119.364	124.212	118.143	122.307	1,353%
2034	120.695	126.103	119.342	123.952	1,345%
2035	122.026	128.022	120.535	125.609	1,337%
2036	123.356	129.971	121.724	127.277	1,328%
2037	124.687	131.949	122.907	128.957	1,320%
2038	126.018	133.958	124.085	130.647	1,311%
2039	127.348	135.997	125.257	132.349	1,302%
2040	128.679	138.067	126.425	134.061	1,294%
2041	130.010	140.168	127.587	135.784	1,285%
2042	131.340	142.302	128.744	137.517	1,276%
2043	132.671	144.468	129.896	139.260	1,267%
2044	134.002	146.667	131.043	141.013	1,259%
2045	135.333	148.899	132.185	142.775	1,250%
2046	136.663	151.165	133.322	144.547	1,241%
2047	137.994	153.466	134.454	146.327	1,232%
2048	139.325	155.802	135.581	148.116	1,223%
2049	140.655	158.174	136.703	149.913	1,214%
2050	141.986	160.581	137.820	151.719	1,204%

Fonte: DRFSSB (2021).

2.2. Projeção da geração de resíduos

Para obter os dados de projeção da geração de resíduos sólidos no município, utilizou-se como referência o método de Progressão Logística exibido pela Tabela 33, em razão deste se adequar melhor às expectativas do crescimento populacional esperado para Jataí.

Conjuntamente ao método, definiu-se o valor médio de geração diária de resíduos per capita (1,0 Kg/Hab×dia), baseando-se nas informações do padrão de produção de resíduos dos cidadãos jataienses. Destacando-se que o valor adotado foi apenas uma estimativa, haja visto que ele pode sofrer variações em decorrência do crescimento ou decréscimo da população, e também das alterações culturais dos municípios.

Outros fatores que podem influenciar diretamente na geração per capita de resíduos são:

- Sazonalidade: Existem épocas específicas onde a geração pode se elevar, como datas festivas, eventos de porte nacional, feriados prolongados, onde há um acúmulo maior de pessoas e, conseqüentemente, um acúmulo maior de lixo.
- Turismo: Cidades turísticas tendem a produzir mais lixo em épocas específicas, como julho ou dezembro, então podem ocorrer alterações graças a esses picos.
- Desigualdade: Cidades onde há um índice alto de desigualdade social também irão ser afetadas de acordo com a quantidade per capita produzida de RSU, pois ocorre uma variação muito alta em relação a quantidade recolhida entre as partes da cidade.
- Tecnologias para a redução da geração de RSU: Cidades que possuem tecnologias e/ou meios para reaproveitamento dos resíduos gerados de forma consciente e eficaz possuem números abaixo da média quando se trata de geração de resíduos, visto que estes artifícios afetam a disposição final em aterros.

Salienta-se que para maior facilidade dos cálculos, considerou-se a geração per capita estável durante todo o período de avaliação. Desse modo, utilizando-se as informações de número de habitantes aliado ao valor da geração diária de resíduos per capita, tornou-se exequível a obtenção da quantidade total de resíduos sólidos gerados diariamente e também anualmente no município, sendo adotada a unidade de medida de tonelada para maior facilidade da leitura.

A partir desses dados, foi calculado o consumo de resíduos sólidos urbanos diários e anuais (Tabela 34), baseados no consumo per capita de resíduos sólidos urbano.

Tabela 34 – Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos em Jataí

Ano	População Prevista (Hab.)	Geração Per Capita (Kg/Hab×dia)	Quant. De Resíduo Urb. (Ton/dia)	Quant. De Resíduo Urb. Anual (Ton/Ano)
2021	103.543	1,0	104	37.793
2022	105.035	1,0	105	38.338
2023	106.540	1,0	107	38.887
2024	108.059	1,0	108	39.441
2025	109.591	1,0	110	40.001
2026	111.136	1,0	111	40.565
2027	112.694	1,0	113	41.133
2028	114.265	1,0	114	41.707

Ano	População Prevista (Hab.)	Geração Per Capita (Kg/Hab×dia)	Quant. De Resíduo Urb. (Ton/dia)	Quant. De Resíduo Urb. Anual (Ton/Ano)
2029	115.848	1,0	116	42.285
2030	117.445	1,0	117	42.867
2031	119.053	1,0	119	43.454
2032	120.674	1,0	121	44.046
2033	122.307	1,0	122	44.642
2034	123.952	1,0	124	45.243
2035	125.609	1,0	126	45.847
2036	127.277	1,0	127	46.456
2037	128.957	1,0	129	47.069
2038	130.647	1,0	131	47.686
2039	132.349	1,0	132	48.307
2040	134.061	1,0	134	48.932
2041	135.784	1,0	136	49.561
2042	137.517	1,0	138	50.194
2043	139.260	1,0	139	50.830
2044	141.013	1,0	141	51.470
2045	142.775	1,0	143	52.113
2046	144.547	1,0	145	52.759
2047	146.327	1,0	146	53.409
2048	148.116	1,0	148	54.062
2049	149.913	1,0	150	54.718
2050	151.719	1,0	152	55.377

Fonte: DRFSSB (2021).

3. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS

O aumento da geração de resíduos sólidos acompanha o crescimento populacional. Contudo, a falta de tratamento ou disposição adequada desses resíduos pode ocasionar contaminação das águas subterrâneas e superficiais, do solo e do ar (GOUVEIA, 2012).

A disposição inadequada de rejeitos e outros resíduos é junção de diversos fatores, como a limitação de ordem cultural, onde a maioria da população não vincula as condições de saneamento básico à saúde. Existem ainda barreiras políticas e institucionais que são aparentes, tais como a Lei 12.305/2010, cuja lentidão é marcante, estando em tramitação por mais de dezenove anos. Outros aspectos relevantes seriam também a baixa expansão da reciclagem e a baixa inserção de alternativas tecnológicas no processo (GODECKE; NAIME; FIGUEIREDO, 2012).

Há inúmeras melhorias que podem ser debatidas e colocadas em prática para a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos (GRU) “desde que a geração de GRU seja percebida de forma sistêmica e holística” (GODECKE; NAIME; FIGUEIREDO, 2012, p. 1709). Havendo-se a necessidade de novas tecnologias e espaços para a destinação correta desses resíduos.

Contudo, a escolha de novos espaços para a disposição final de resíduos é um processo lento, que envolve numerosas considerações sobre aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais e que deve ter por premissas o menor risco à saúde humana e o menor impacto ambiental possível (GOUVEIA, 2012). A definição de uma área apropriada para a implantação de um aterro sanitário é uma tarefa seria que apresenta muitos obstáculos, em razão dos impactos ambientais, políticos e econômicos provocados.

Vale destacar que muitos municípios não atenderam o prazo estabelecido pela Lei 12.305, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, no que diz respeito a implantação dos seus aterros sanitários visando uma disposição final ambientalmente adequada. Obtendo, assim, prolongamento de prazos para tal implementação.

O adequado funcionamento de um aterro, sob as perspectivas ambientais, técnicas, econômicas, sociais e de saúde pública, está intimamente relacionado a escolha apropriada da sua área de implantação, abrangendo variados critérios. Dessa forma, é importante que se busque atender as necessidades socioambientais, seguindo as diretrizes estabelecidas pelas legislações e normativas ambientais (LINHARES GOEZ, 2015).

A construção e implantação de um aterro sanitário pode gerar expressivas alterações ambientais. Assim, para sua implantação é necessário que se tenha um estudo de impacto ambiental (EIA) com respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA), conforme aponta a Resolução nº 001/1986 do CONAMA.

Os aspectos a serem analisados na escolha do local de implantação de um aterro sanitário abarcam aspectos como: topografia, geologia e tipos de solos existentes, recursos hídricos, vegetação, vias de acessos, tamanho disponível, vida útil, custos, distância mínima a núcleos populacionais (ABNT, 1997).

3.1. Critérios para a escolha do local

A partir da importância da escolha da área do aterro, a NBR 13896/1997 (Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação) e a Resolução CEMAm nº 05/2014 (Dispõe sobre os procedimentos de Licenciamento Ambiental dos projetos de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, na modalidade Aterro Sanitário, nos municípios do Estado de Goiás) explanam critérios necessários para a seleção desses locais. Ou seja, são os critérios mínimos necessários para a seleção de áreas visando a implantação e operação de aterros sanitários, de forma a proteger coleções hídricas superficiais e subterrâneas, como também operadores dessa instalação e população vizinha.

3.1.1. Critérios NBR 13896/1997

Com base na NBR 13896/1997, serão expostos abaixo em tópicos, os critérios mínimos para a seleção dessas áreas.

i) Localização

Um critério inicial para a identificação de áreas favoráveis é a localização. O aterro deve possuir distância superior a 500 metros de núcleos populacionais, deve estar de acordo

com a legislação de zoneamento da região, e deve possuir acessos já que estes são necessários durante toda sua operação. Ademais, deve buscar aceitação da população e o impacto ambiental deve ser mínimo para sua operação.

Além disso, deve ser projetado para atender a um longo espaço de tempo, tendo vida útil mínima de dez anos, atendendo a projeção populacional, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação. Ademais, o aterro não pode ser executado em áreas de inundação em período de ocorrência de cem anos.

Além do mais, a questão de custos para a implantação do aterro varia conforme o seu tamanho e o seu método construtivo.

ii) Topografia e Geologia

Outro critério para a seleção de áreas favoráveis é a topografia. É recomendável locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%. Vale ressaltar que, locais com declividade superiores a 30% devem seguir critérios do Órgão de Controle Ambiental (OCA). O OCA é um organismo de certificação de sistema e gestão ambiental, ou seja, são empresas contratadas e certificadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia- Inmetro que conduzem a certificação ambiental com base na ISO 14001, a qual é uma Organização Internacional para Padronização.

Além da topografia, é necessário também identificar os tipos de solo, para definir a capacidade de depuração e velocidade de infiltração do mesmo. O coeficiente de permeabilidade é responsável por identificar essa velocidade de percolação da água no solo, ou seja, a velocidade em que o movimento da água no interior do solo, de cima para baixo vai infiltrando no solo. Logo, o aterro deve ser executado em áreas cujo subsolo apresente um material com coeficiente de permeabilidade inferior a 5×10^{-5} cm/s. Contudo, pode haver exceções, pois depende do tipo de resíduo a ser depositado, mas contando que não ultrapasse 10^{-4} cm/s, devendo ser consultado o OCA.

Ademais, é desejável que na região possua um depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0m.

iii) Águas

As águas entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada natural espessada mínima de 1,50 m de solo insaturado. Deve haver sistema de detecção de vazamentos e também um sistema de monitoramento de águas subterrâneas, com poços de monitoramento.

É válido ressaltar que, o nível do lençol freático deve ser medido na época de maior precipitação pluviométrica da região. Além disso, deve ser analisado a influência do aterro na qualidade e uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. O aterro deve estar a uma distância mínima de 200 metros de qualquer coleção hídrica ou curso de água.

Deve haver um sistema de monitoramento das águas subterrâneas, de forma que possam manter a qualidade das águas tendo em vista o abastecimento público, atendendo padrões de potabilidade. Os poços de monitoramento devem ser constituídos no mínimo de 4 poços que devem ser revestidos e tampados para evitar contaminação da amostra. O monitoramento em questão deve identificar também o nível do lençol freático.

Caso as condições hidrogeológicas não puderem ser atendidas deve ser implantada uma camada impermeabilizante da superfície inferior e deve haver sistema de drenagem e tratamento do líquido percolado.

Além disso, deve haver monitoramento durante toda a vida útil da instalação por pelo menos quatro vezes ao ano e após o fechamento. Após o fechamento deve haver o monitoramento das águas subterrâneas, por um período de vinte anos.

iv) Vegetação

O estudo da vegetação é muito importante pois, deve ser realizado um estudo macroscópico da mesma, podendo ela atuar positivamente na redução do fenômeno de erosão, formação de poeira e transporte de odores.

Logo, o Quadro 18 apresenta o resumo dos tópicos trabalhados na NBR 13896/1997.

Quadro 18 – Critérios para a seleção de áreas favoráveis à implantação do aterro sanitário

CRITÉRIOS NBR 13896 – Aterro Sanitário			
Topografia e Geologia	Águas	Localização	Vegetação
<ul style="list-style-type: none"> • Declividade superior a 1% e inferior a 30%; • Subsolo com coeficiente de permeabilidade inferior a 5×10^{-5} cm/s; • Depósito natural de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0m. 	<ul style="list-style-type: none"> • O mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada mínima de 1,50 m de solo insaturado; • Distância mínima de 200 metros de qualquer coleção hídrica ou curso de água; • Sistema de monitoramento de águas subterrâneas, tanto durante a operação do aterro como 20 anos após o seu encerramento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Superior a 500 metros de núcleos populacionais; • Não pode ser executado em áreas de inundação em período de ocorrência de cem anos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deve haver um estudo macroscópico da vegetação pois ela pode atuar favoravelmente na escolha de uma área quanto aos aspectos de redução do fenômeno de erosão, da formação de poeira e transporte de odores.

Fonte: Adaptado NBR 13896.

Além dos critérios pontuados em tópicos é válido ressaltar que o aterro deve possuir isolamento e sinalização, como cerca circundante, placas sinalizadoras além de uma cerca arbustiva e proteção sanitária *non aedificant*. A proteção *non aedificant* é uma faixa ao longo de uma estrada ou curso d'água onde não se pode, por disposição legal, edificar.

Além do mais, para iniciar o recebimento de resíduos no aterro deve haver uma análise de acordo com a NBR 10007 (Amostragem de resíduos sólidos) para determinar as propriedades físicas e químicas desses resíduos em questão, para evitar contaminação e dar um correto manuseio e disposição para os mesmos.

Por fim com base na NBR 13896/1997 é válido ressaltar que deve haver planos de emergência, fechamento, inspeção e manutenção preventiva da instalação.

3.1.2. Critérios da Resolução CEMAm nº 05/2014

De acordo com a Resolução CEMAm nº 05/2014 os principais aspectos envolvendo a escolha da área destinada a implantação de um aterro sanitário envolvem:

- O horizonte de projeto;
- As distâncias dos núcleos populacionais;
- As distâncias dos de corpos hídricos;
- As distâncias de áreas de conservação;
- As distâncias de aeroportos e aeródromos;
- As distâncias do nível do lençol freático;
- A topografia do solo.

Os critérios estabelecidos pela resolução estadual são exibidos pelo Quadro 19.

Quadro 19 – Critérios para a seleção de áreas favoráveis à implantação do aterro sanitário (Resolução CEMAm Nº 05/2014)

Critérios	Faixa de avaliação
Horizonte do Projeto	15 anos
Localização	Fora de Reserva Legal
Distância do perímetro urbano	3.000 m
Distância dos domicílios rurais	500 m
Distância de corpos hídricos	300 metros de corpo hídrico, nascentes temporárias ou perenes.
	Se a área estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter distância >2.500 m desse ponto e afastamento de 500 m do corpo hídrico
Distância das Unidades de Conservação	Obter anuência do órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº428/2010, caso esteja na zona de amortecimento da UC.
Distância de aeroportos e aeródromos	Obter anuência do órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725/2012 – 20 km.

Crêterios	Faixa de avalia�o
Distância entre a cota inferior da base do Aterro e Unidades de Tratamento com rela�o ao nível máximo do lençol freático	> 5m da cota máxima do lençol freático, porém pode estar em intervalos inferiores desde que seja comprovada a impermeabiliza�o da �rea.
Topografia	Declividade máxima de 20%

Fonte: Adaptado da Resolu o CEMAm N  05/2014.

3.2. Estudo de áreas para implanta o do novo aterro sanitário em Jataí - Goiás

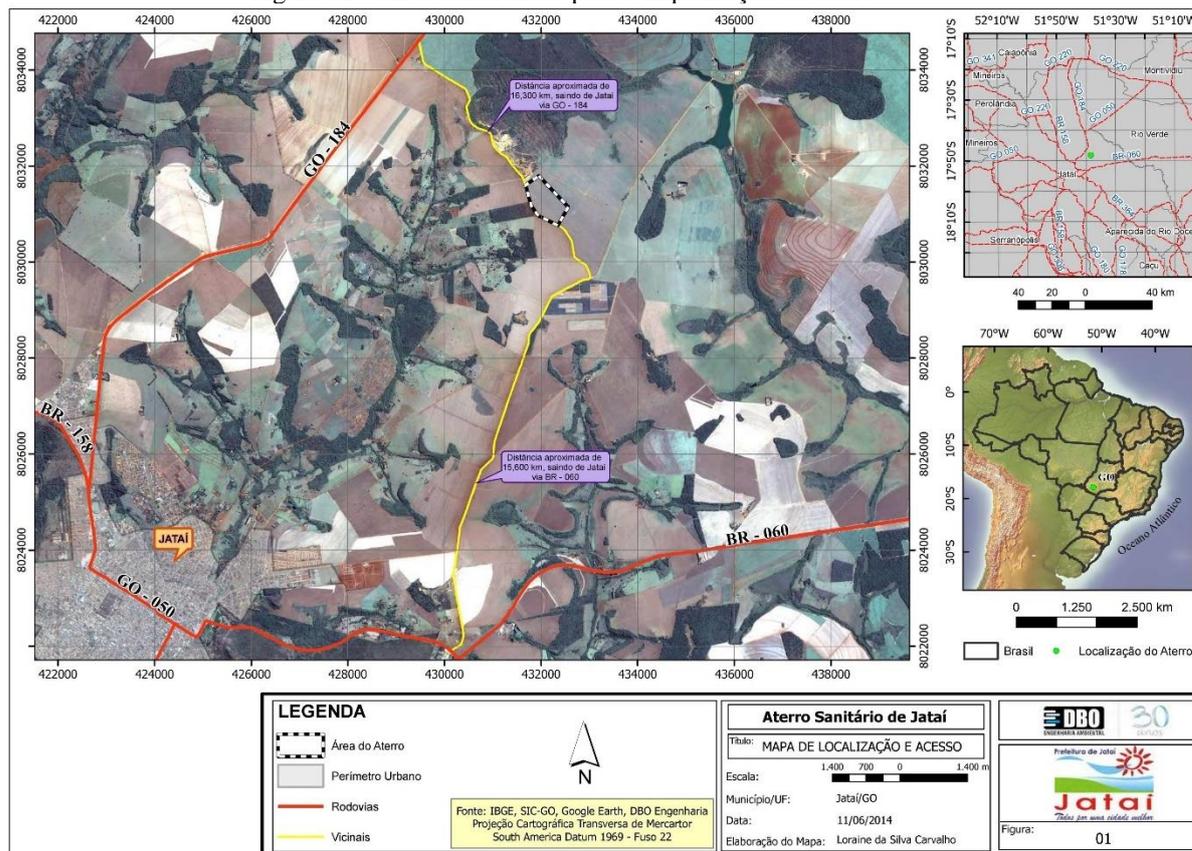
3.2.1.  rea sugerida em 2014 pela empresa DBO Engenharia

Seguindo os critérios normativos da NBR 13896, da Resolu o CEMAm N  05/2014 e demais legisla es e especifica es, foi realizado em maio de 2014 no município de Jataí, um estudo de concep o e implanta o pela empresa DBO Engenharia, acerca de uma possível área para implanta o de um aterro municipal. A DBO Engenharia   uma empresa multidisciplinar que trabalha com diferentes temas ambientais, como tratamento de resíduos e efluentes, licenciamento ambiental, estudo de impacto ambiental, gestão ambiental entre outros.

A Empresa escolheu o aterro como modelo de disposi o final dos resíduos sólidos por possuir um baixo custo e ser viável a sua implanta o. Além da possibilidade de serem incorporadas ao aterro outras tecnologias, tais como, a usina de reciclagem, compostagem e a incinera o que consorciadas ampliariam a vida útil do aterro. O horizonte do projeto foi estimado em dezenove anos de vida útil, de acordo com a proje o populacional estudada na época. O modelo do aterro se caracteriza por cobrir a cada jornada de trabalho ou quando necessário. Iniciando com uma trincheira projetada para tr s módulos e cinco níveis de 5 metros cada.

Ademais, a área foi escolhida acatando aos critérios mínimos das normativas e legisla es vigentes, sendo, portanto, apontada como viável para a implanta o do aterro. A  rea se localiza a 9,8 km do perímetro urbano, 660m do domicílio rural, 300m de quaisquer corpos hídricos e 2500m de distância do abastecimento público como mostra a Figura 62.

Figura 62 – Área selecionada para a implantação do aterro



Fonte: Projeto Básico Executivo do Aterro Sanitário - Empresa DBO Engenharia (2014).

Foram realizados 12 furos de sondagem para identificação do solo e classificação da área em questão. Um impedimento no estudo de concepção para a implantação da instalação é a distância em relação ao aeroporto, necessitando de anuência dos órgãos públicos, pois ficou localizado dentro do raio de 20km.

Por fim, o estudo de concepção foi realizado sem previsão de implantação do novo aterro. Concludente ao tema, seleção de áreas favoráveis para aterros sanitários, deve-se haver o cumprimento da legislação nacional e estadual vigente visando-se a futura implantação e instalação de um novo aterro sanitário. As normativas recomendadas são novamente a Resolução CEMAm nº 05/2014 e a NBR 13896/1997, acrescidas da Norma Técnica Brasileira NBR 8419/92 (Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento).

3.2.2. Áreas sugeridas em 2021 pela DRFSSB

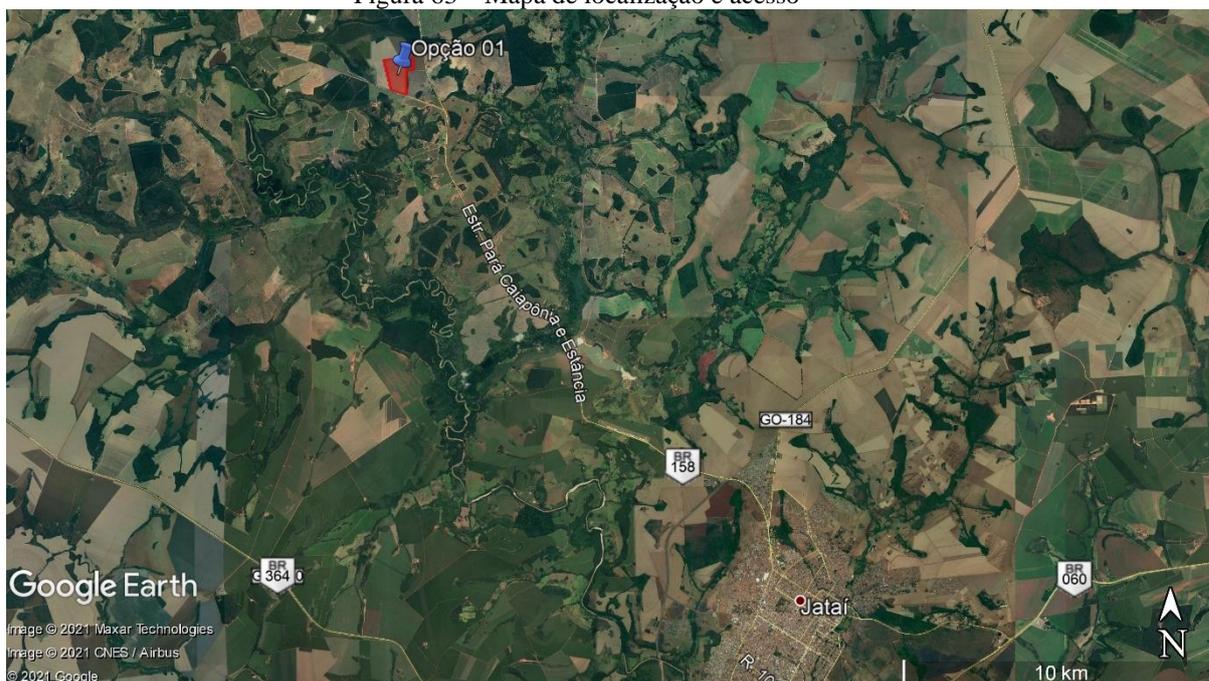
Em 2021 a DRFSSB realizou um estudo sugerindo à Prefeitura Municipal de Jataí oito possíveis áreas de implantação do futuro aterro sanitário no município. Todas as opções atendem aos requisitos mínimos exigidos pela Resolução CEMAm nº 05/2014 e NBR

13896/1997, faltando somente a realização de estudos de sondagem e topografia do solo nas áreas selecionadas.

3.2.2.1. Opção 01

De acordo com o estudo realizado, visando-se a implantação de um aterro sanitário, uma área adequada seria a exibida pela Figura 63. O local está situado na margem esquerda da rodovia BR-158, sentido Jataí/Estância.

Figura 63 – Mapa de localização e acesso



Fonte: DRFSSB (2021).

Tal localidade possui área de **73,2 ha** (15,2 alqueires goianos) e não possui vegetação nativa, não havendo necessidade de desmatamento. Ela está situada a aproximadamente 24 km da Prefeitura Municipal de Jataí, tomando-se como rota a estrada que vai para o Distrito de Estância (BR-158).

Perante o estudo realizado e a consulta das normativas vigentes, à nível federal e estadual, obteve-se que a área selecionada atende as condições mínimas exigidas, conforme mostra o Quadro 20.

Quadro 20 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 01

Critérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Horizonte do Projeto	Mínimo de 15 anos	Mínimo de 19 anos	Atende

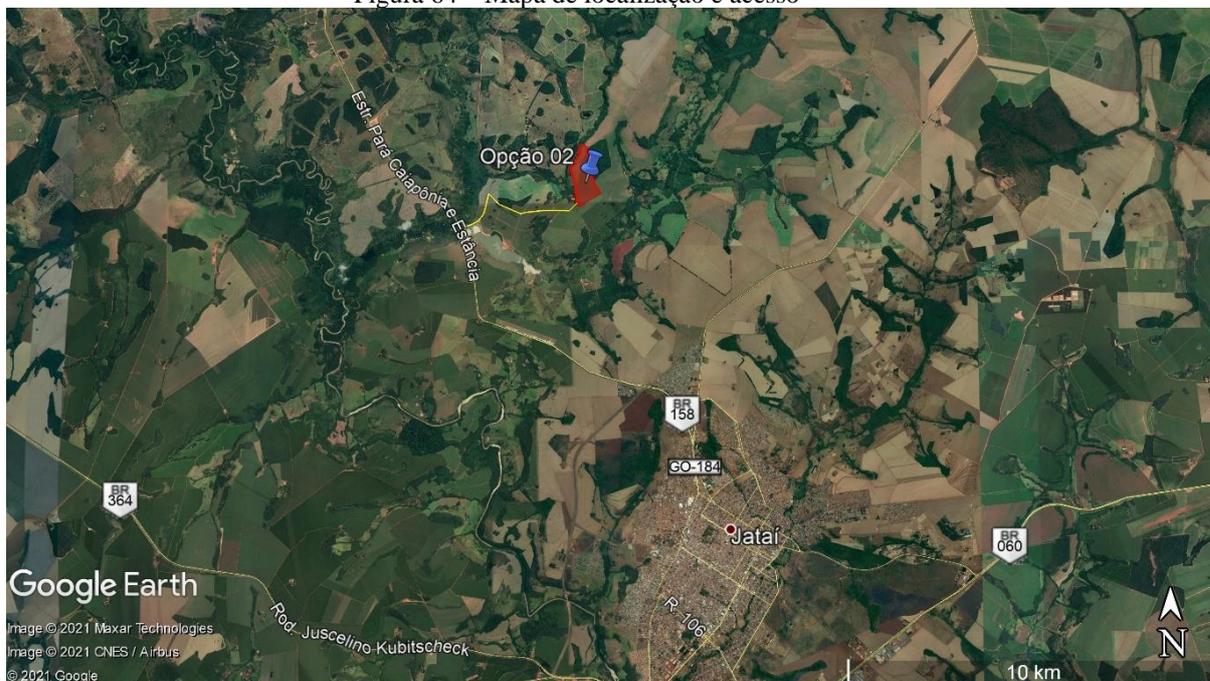
Crítérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Localização	Fora de Reserva Legal; fora de áreas de inundação	Fora de reserva legal, não há necessidade de desmatamento;	Atende
Distância do perímetro urbano	3.000 m	16,0 km	Atende
Distância dos domicílios rurais	500 m	500 m	Atende
Distância de corpos hídricos	300 m	500 m	Atende
	Se a área estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância >2.500 m desse ponto e afastamento de 500 m do corpo hídrico	Distância de 20,4 km do ponto de captação e afastamento de 3,7 km do Rio Claro	Atende
Distância das Unidades de Conservação	Obter anuência do órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº428/2010, caso esteja na zona de amortecimento da UC.	18,2 km	Atende
Distância de aeroportos e aeródromos	Obter anuência do órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725/2012 – 20 km.	12,8 km e 29,4 km	Obter a anuência do órgão gestor do Aeroporto Municipal Flávio Francisco Vilela
Distância entre a cota inferior da base do aterro e unidades de tratamento com relação ao nível máximo do lençol freático	> 5m da cota máxima do lençol freático, porém pode estar em intervalos inferiores desde que seja comprovada a impermeabilização da área.	-	Necessita fazer ensaio de sondagem
Topografia	Declividade máxima de 20%	-	Necessita fazer levantamento topográfico
Geologia	Predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade menor que 5×10^{-5} cm/s	-	Necessita fazer o ensaio de permeabilidade

Fonte: DRFSSB (2021).

3.2.2.2. Opção 02

Conforme a pesquisa realizada, outra área adequada à implantação de um aterro sanitário seria a exibida pela Figura 64. A região está localizada nas proximidades do Lago Bom Sucesso, ao lado direito da Estrada da Onça.

Figura 64 – Mapa de localização e acesso



Fonte: DRFSSB (2021).

O local previamente selecionado possui área de **73,0 ha** (15,1 alqueires goianos) e não apresenta vegetação nativa, não havendo necessidade de supressão vegetal. A área está localizada a cerca de 18 km da Prefeitura Municipal de Jataí.

De acordo com a pesquisa realizada e a consulta das normativas e legislações vigentes, obteve-se que a área selecionada atende as condições mínimas exigidas, conforme mostra o Quadro 21.

Quadro 21 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 02

Critérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Horizonte do Projeto	Mínimo de 15 anos	Mínimo de 19 anos	Atende
Localização	Fora de Reserva Legal; fora de áreas de inundação	Fora de reserva legal, não há necessidade de desmatamento;	Atende

Critérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Distância do perímetro urbano	3.000 m	4,95 km	Atende
Distância dos domicílios rurais	500 m	819 m	Atende
Distância de corpos hídricos	300 m	500 m	Atende
	Se a área estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância >2.500 m desse ponto e afastamento de 500 m do corpo hídrico	Distância de 11,2 km do ponto de captação e afastamento de 6,6 km do Rio Claro	Atende
Distância das Unidades de Conservação	Obter anuência do órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº428/2010, caso esteja na zona de amortecimento da UC.	7,3 km	Atende
Distância de aeroportos e aeródromos	Obter anuência do órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725/2012 – 20 km.	3,77 km e 18,1 km	Obter a anuência do órgão gestor dos dois aeroportos
Distância entre a cota inferior da base do aterro e unidades de tratamento com relação ao nível máximo do lençol freático	> 5m da cota máxima do lençol freático, porém pode estar em intervalos inferiores desde que seja comprovada a impermeabilização da área.	-	Necessita fazer ensaio de sondagem
Topografia	Declividade máxima de 20%	-	Necessita fazer levantamento topográfico
Geologia	Predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade menor que 5×10^{-5} cm/s	-	Necessita fazer o ensaio de permeabilidade

Fonte: DRFSSB (2021).

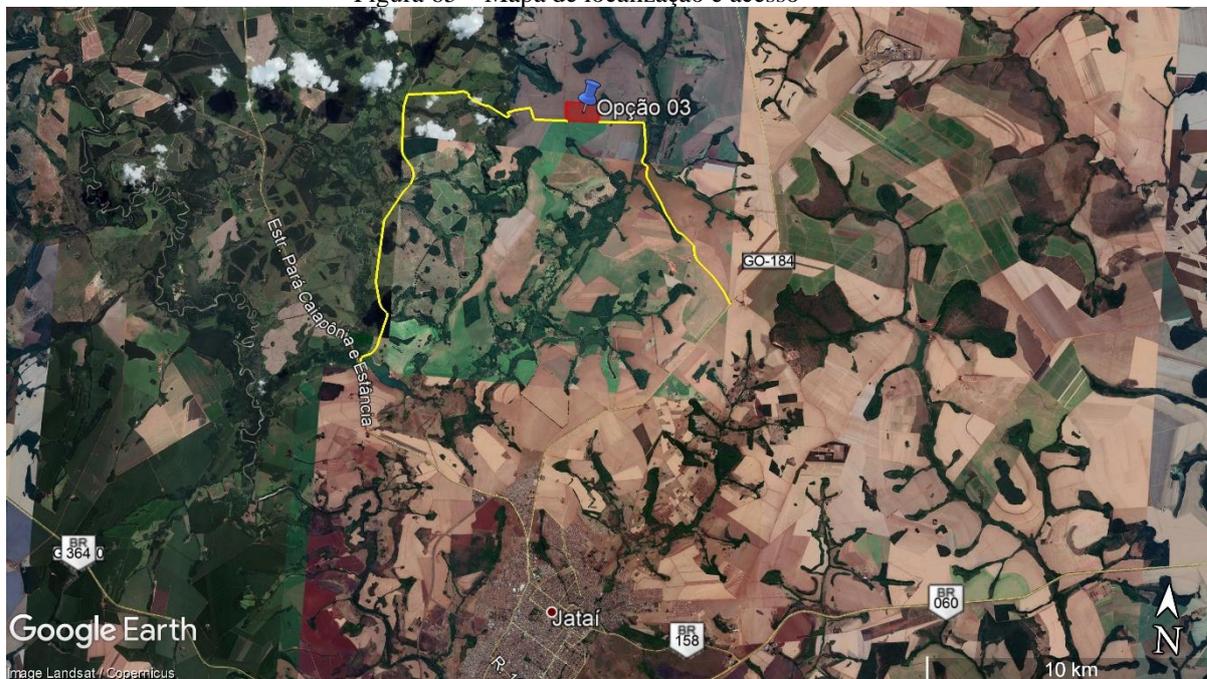
Sendo necessário destacar que em virtude da distância entre os dois aeroportos localizados em Jataí e a área escolhida para o aterro ser menor que 20 km, ou seja, ser menor que a Área de Segurança Aeroportuária estabelecida pela Lei Federal nº 12.725/2012, deve-se obter a anuência do órgão gestor de ambos.

Ademais uma camada impermeabilizante na superfície inferior da trincheira deve ser colocada visando-se proteger o solo e o lençol freático de possíveis contaminações.

3.2.2.3. Opção 03

Uma terceira área adequada a implantação de um aterro sanitário seria a exibida pela Figura 65. A localidade situa-se entre a Estrada da Onça e a GO-184.

Figura 65 – Mapa de localização e acesso



Fonte: DRFSSB (2021).

A região escolhida possui área de **73,08 ha** (15,1 alqueires goianos) e não contém mais nenhuma vegetação nativa, não havendo necessidade de desmatamento. A área está localizada a cerca de 25 km da Prefeitura Municipal de Jataí, tomando-se como acesso a GO-184, e a 30 km considerando-se o acesso pela BR-158 seguida da Estrada da Onça.

Após o estudo e a análise da área sugerida pela opção 03, obteve-se as informações expostas pelo Quadro 22.

Quadro 22 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 03

Critérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Horizonte do Projeto	Mínimo de 15 anos	Mínimo de 19 anos	Atende
Localização	Fora de Reserva Legal; fora de áreas de inundação	Fora de reserva legal, não há necessidade de desmatamento;	Atende
Distância do perímetro urbano	3.000 m	12,4 km	Atende

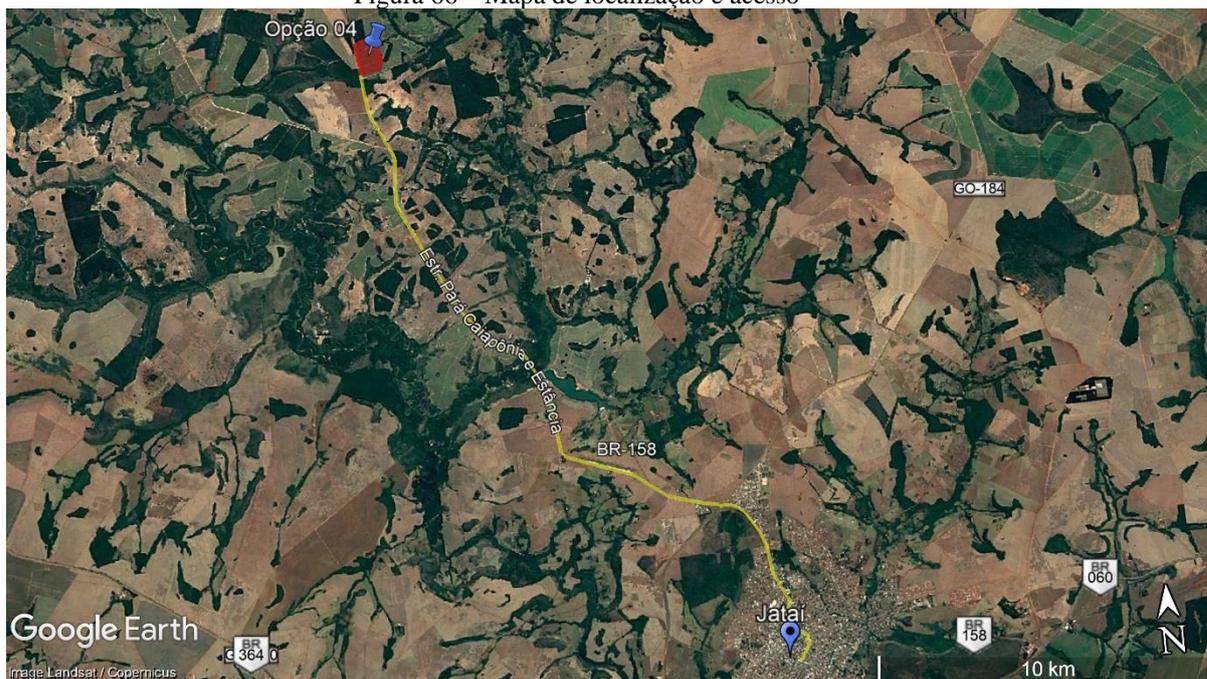
Crítérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Distância dos domicílios rurais	500 m	1,3 km	Atende
Distância de corpos hídricos	300 m	660 m	Atende
	Se a área estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância >2.500 m desse ponto e afastamento de 500 m do corpo hídrico	Distância de 19,6 km do ponto de captação e afastamento de 12,7 km do Rio Claro	Atende
Distância das Unidades de Conservação	Obter anuência do órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº428/2010, caso esteja na zona de amortecimento da UC.	14,6 km	Atende
Distância de aeroportos e aeródromos	Obter anuência do órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725/2012 – 20 km.	12,6 km e 20,5 km	Obter a anuência do órgão gestor do Aeroporto Municipal Flávio Francisco Vilela
Distância entre a cota inferior da base do aterro e unidades de tratamento com relação ao nível máximo do lençol freático	> 5m da cota máxima do lençol freático, porém pode estar em intervalos inferiores desde que seja comprovada a impermeabilização da área.	-	Necessita fazer ensaio de sondagem
Topografia	Declividade máxima de 20%	-	Necessita fazer levantamento topográfico
Geologia	Predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade menor que 5×10^{-5} cm/s	-	Necessita fazer o ensaio de permeabilidade

Fonte: DRFSSB (2021).

3.2.2.4. Opção 04

O local previamente analisado pela Opção 04 para atender a implantação de um aterro sanitário está situado na margem direita da rodovia BR-158 (Figura 66), sentido Jataí/Estância e atualmente é utilizado para plantação de cana de açúcar.

Figura 66 – Mapa de localização e acesso



Fonte: DRFSSB (2021).

Tal localidade possui área de **73,0 ha** (15,08 alqueires goianos) e possui vegetação nativa, árvores esparsas, havendo necessidade de desmatamento. A área está situada a aproximadamente 25 km da Prefeitura Municipal de Jataí, tomando-se como rota a estrada que vai para o Distrito de Estância (BR-158). Salienta-se que para tal opção não haveria necessidade de via rural.

Através da realização de estudos envolvendo a área proposta pela opção 04, obteve-se as informações expostas pelo Quadro 23.

Quadro 23 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 04

Crítérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Horizonte do Projeto	Mínimo de 15 anos	Mínimo de 19 anos	Atende
Localização	Fora de Reserva Legal; fora de áreas de inundação	Fora de reserva legal, há necessidade de desmatamento de árvores esparsadas;	Necessita de autorização da SEMAD
Distância do perímetro urbano	3.000 m	17,0 km	Atende
Distância dos domicílios rurais	500 m	1,7 km	Atende
Distância de corpos hídricos	300 m	> 300 m	Atende

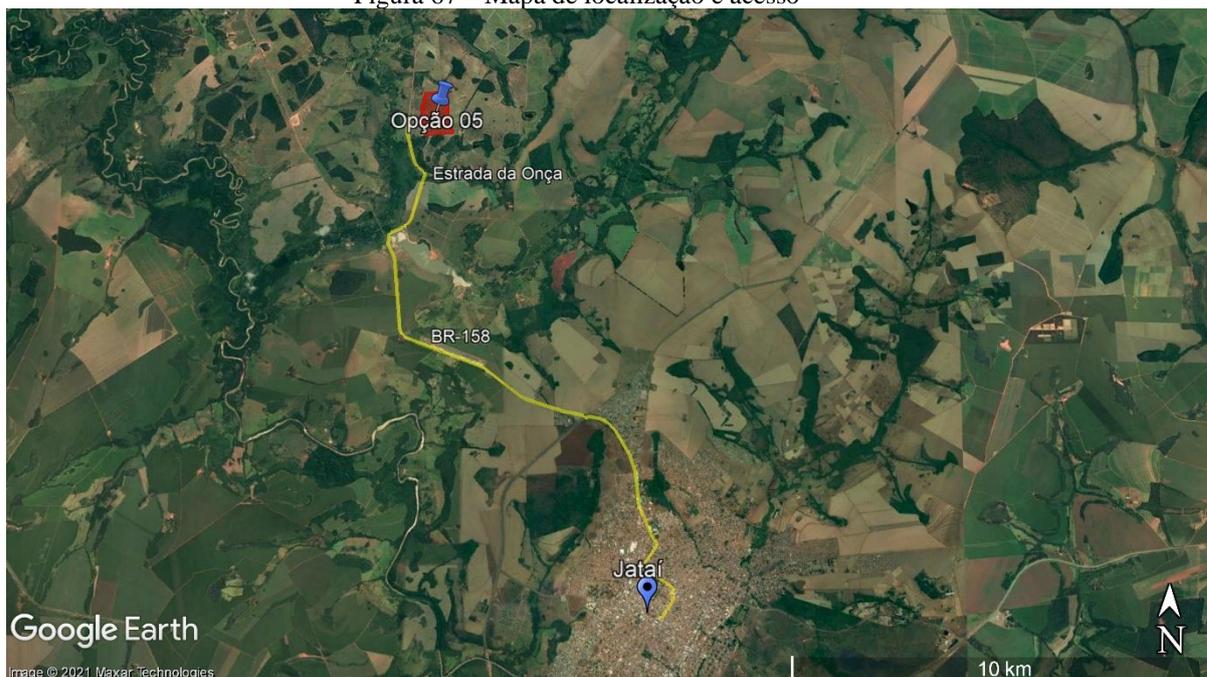
Crítérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
	Se a área estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância >2.500 m desse ponto e afastamento de 500 m do corpo hídrico	Distância de 21,9 km do ponto de captação e afastamento de 5,3 km do Rio Claro	Atende
Distância das Unidades de Conservação	Obter anuência do órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº428/2010, caso esteja na zona de amortecimento da UC.	19,2 km	Atende
Distância de aeroportos e aeródromos	Obter anuência do órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725/2012 – 20 km.	14,1 km e 29,6 km	Obter a anuência do órgão gestor do Aeroporto Municipal Flávio Francisco Vilela
Distância entre a cota inferior da base do aterro e unidades de tratamento com relação ao nível máximo do lençol freático	> 5m da cota máxima do lençol freático, porém pode estar em intervalos inferiores desde que seja comprovada a impermeabilização da área.	-	Necessita fazer ensaio de sondagem
Topografia	Declividade máxima de 20%	-	Necessita fazer levantamento topográfico
Geologia	Predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade menor que 5×10^{-5} cm/s	-	Necessita fazer o ensaio de permeabilidade

Fonte: DRFSSB (2021).

3.2.2.5. Opção 05

A região proposta pela Opção 05 está localizada nas proximidades do Lago Bom Sucesso (Figura 67), ao lado direito da Estrada da Onça e atualmente é utilizado para pastagem. O acesso se dá pela BR-158 seguida da Estrada da Onça.

Figura 67 – Mapa de localização e acesso



Fonte: DRFSSB (2021).

O local possui área de **73,0 ha** (15,08 alqueires goianos) e possui vegetação nativa, árvores esparsas, havendo necessidade de desmatamento. É importante ressaltar que na área há a presença de linhas de transmissão, o que pode dificultar a implantação de um aterro sanitário em decorrência da faixa de servidão existente no local.

A localidade está situada a aproximadamente 17,5 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito. Se esta opção fosse a escolhida para a implantação do aterro sanitário seria necessário o alargamento da via e nova pavimentação do trecho contido na Estrada da Onça. A situação da área previamente proposta é mostrada pelo Quadro 24.

Quadro 24 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 05

Critérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Horizonte do Projeto	Mínimo de 15 anos	Mínimo de 19 anos	Atende
Localização	Fora de Reserva Legal; fora de áreas de inundação	Fora de reserva legal, há necessidade de desmatamento de árvores esparsadas;	Necessita de autorização da SEMAD
Distância do perímetro urbano	3.000 m	7,9 km	Atende
Distância dos domicílios rurais	500 m	503 m	Atende

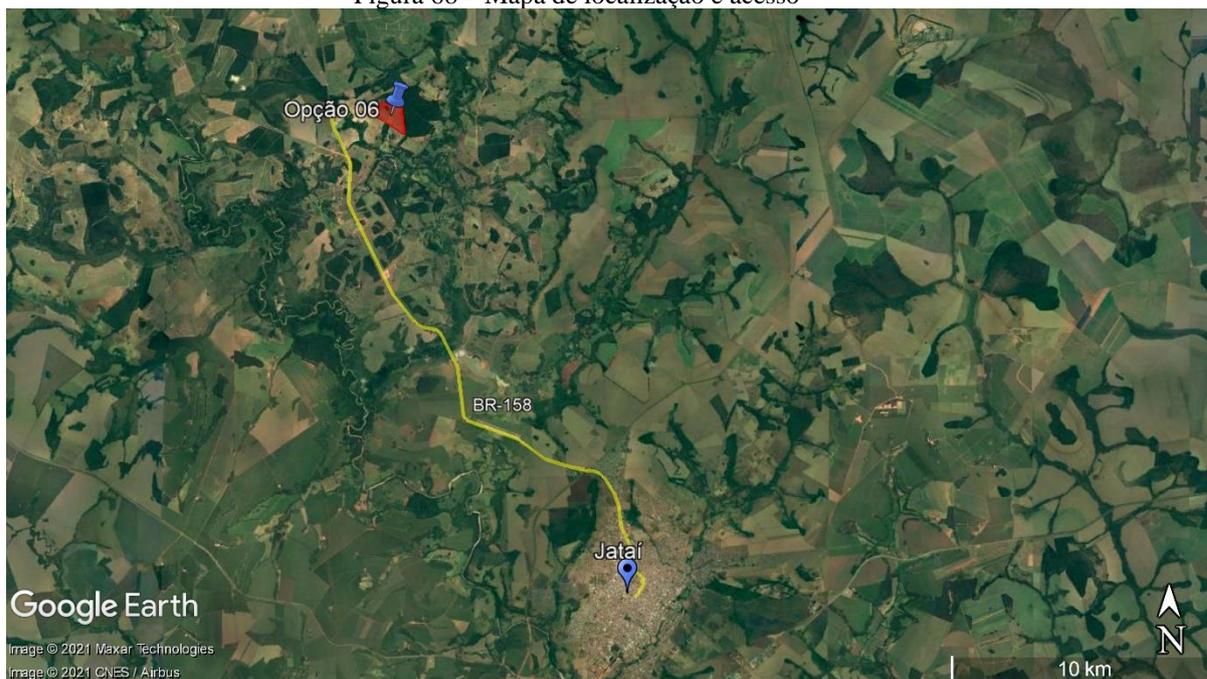
Critérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Distância de corpos hídricos	300 m	>300 m	Atende
	Se a área estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância >2.500 m desse ponto e afastamento de 500 m do corpo hídrico	Distância de 13,5 km do ponto de captação e afastamento de 4,6 km do Rio Claro	Atende
Distância das Unidades de Conservação	Obter anuência do órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº428/2010, caso esteja na zona de amortecimento da UC.	10,0 km	Atende
Distância de aeroportos e aeródromos	Obter anuência do órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725/2012 – 20 km.	5,5 km e 21,0 km	Obter a anuência do órgão gestor do Aeroporto Municipal Flávio Francisco Vilela
Distância entre a cota inferior da base do aterro e unidades de tratamento com relação ao nível máximo do lençol freático	> 5m da cota máxima do lençol freático, porém pode estar em intervalos inferiores desde que seja comprovada a impermeabilização da área.	-	Necessita fazer ensaio de sondagem
Topografia	Declividade máxima de 20%	-	Necessita fazer levantamento topográfico
Geologia	Predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade menor que 5×10^{-5} cm/s	-	Necessita fazer o ensaio de permeabilidade

Fonte: DRFSSB (2021).

3.2.2.6. Opção 06

A área proposta pela Opção 06 está situada próxima da margem direita da rodovia BR-158 (Figura 68), sentido Jataí/Estância e atualmente é utilizado para pastagem. O acesso ao local ocorre por meio da rodovia BR-158 seguida de via rural não pavimentada.

Figura 68 – Mapa de localização e acesso



Fonte: DRFSSB (2021).

O local possui **75,4 ha** (15,58 alqueires goianos), no entanto a região possui reserva legal em seu interior com aproximadamente 2,4 ha de vegetação nativa, sobrando uma área útil de **73 há**. Ademais, na área há a presença de árvores esparsas, havendo necessidade de desmatamento de algumas delas.

A região proposta pela opção 06 está situada a aproximadamente 26,5 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito. Para que ela fosse utilizada como sede do aterro sanitário haveria necessidade de se realizar o alargamento e a pavimentação asfáltica da via rural existente.

O diagnóstico da área com relação as normativas vigentes é exibido pelo Quadro 25.

Quadro 25 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 06

Critérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Horizonte do Projeto	Mínimo de 15 anos	Mínimo de 19 anos	Atende
Localização	Fora de Reserva Legal; fora de áreas de inundação	Possui reserva legal em seu interior, no entanto pretende-se deixá-la intacta;	Necessita de autorização da SEMAD
Distância do perímetro urbano	3.000 m	14,4 km	Atende
Distância dos domicílios rurais	500 m	1,3 km	Atende

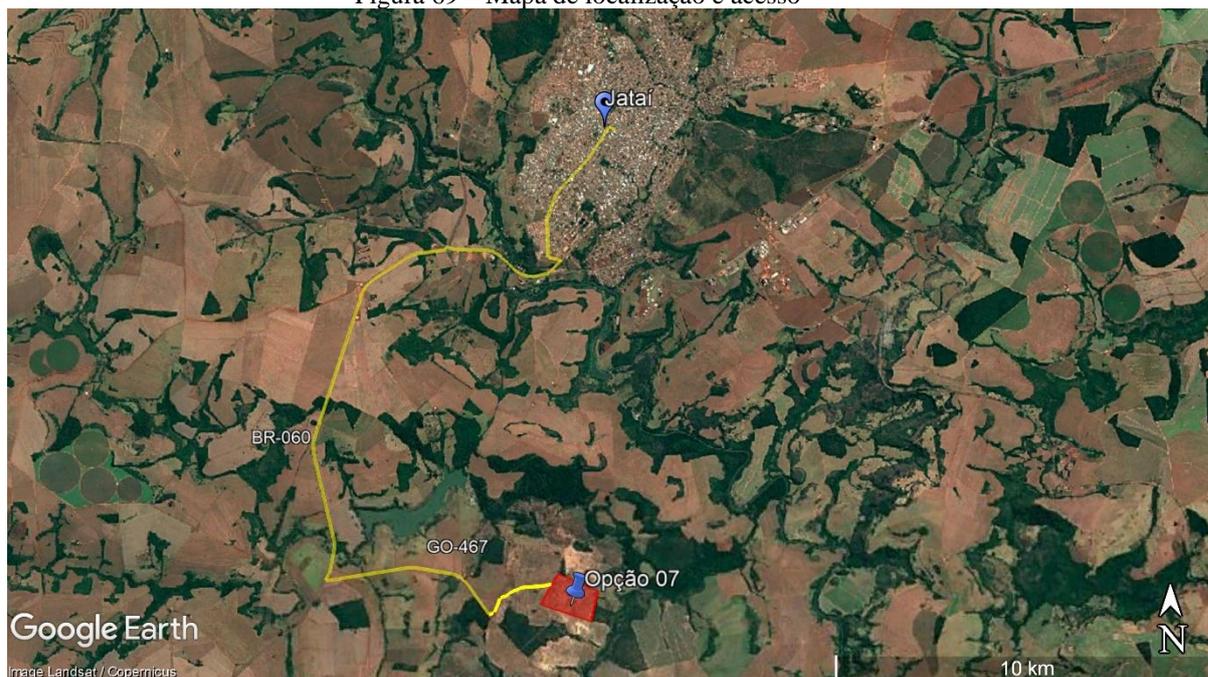
Crítérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Distância de corpos hídricos	300 m	>300 m	Atende
	Se a área estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância >2.500 m desse ponto e afastamento de 500 m do corpo hídrico	Distância de 19,5 km do ponto de captação e afastamento de 5,5 km do Rio Claro	Atende
Distância das Unidades de Conservação	Obter anuência do órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº428/2010, caso esteja na zona de amortecimento da UC.	16,5 km	Atende
Distância de aeroportos e aeródromos	Obter anuência do órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725/2012 – 20 km.	11,6 km e 26,8 km	Obter a anuência do órgão gestor do Aeroporto Municipal Flávio Francisco Vilela
Distância entre a cota inferior da base do aterro e unidades de tratamento com relação ao nível máximo do lençol freático	> 5m da cota máxima do lençol freático, porém pode estar em intervalos inferiores desde que seja comprovada a impermeabilização da área.	-	Necessita fazer ensaio de sondagem
Topografia	Declividade máxima de 20%	-	Necessita fazer levantamento topográfico
Geologia	Predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade menor que 5×10^{-5} cm/s	-	Necessita fazer o ensaio de permeabilidade

Fonte: DRFSSB (2021).

3.2.2.7. Opção 07

A sétima opção de área estudada está situada nas proximidades da margem direita da rodovia GO-467 (Figura 66). Para obter o acesso à região segue-se inicialmente pela BR-060, sentido Jataí/Serranópolis e posteriormente prossegue-se pela rodovia estadual citada (GO-467).

Figura 69 – Mapa de localização e acesso



Fonte: DRFSSB (2021).

Tal localidade possui área de **108 ha** (22,31 alqueires goianos) e possui pouca vegetação nativa (árvores esparsas), havendo pouca necessidade de desmatamento. Ela está situada a aproximadamente 25,2 km da Prefeitura Municipal de Jataí, tomando-se como rota a BR-060 seguida da GO-467 e via rural.

Para implementação do aterro sanitário nesse local seria necessário pavimentar o trecho contido na GO-467 e também a via rural utilizada para acesso da área, totalizando 6,8 km.

A situação de atendimento às normativas vigentes é exibido pelo Quadro 26.

Quadro 26 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 07

Critérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Horizonte do Projeto	Mínimo de 15 anos	Mínimo de 19 anos	Atende
Localização	Fora de Reserva Legal; fora de áreas de inundação	Fora de reserva legal, há necessidade de desmatamento de árvores esparsadas;	Necessita de autorização da SEMAD
Distância do perímetro urbano	3.000 m	7,6 km	Atende
Distância dos domicílios rurais	500 m	500 m	Atende
Distância de corpos hídricos	300 m	> 300 m	Atende

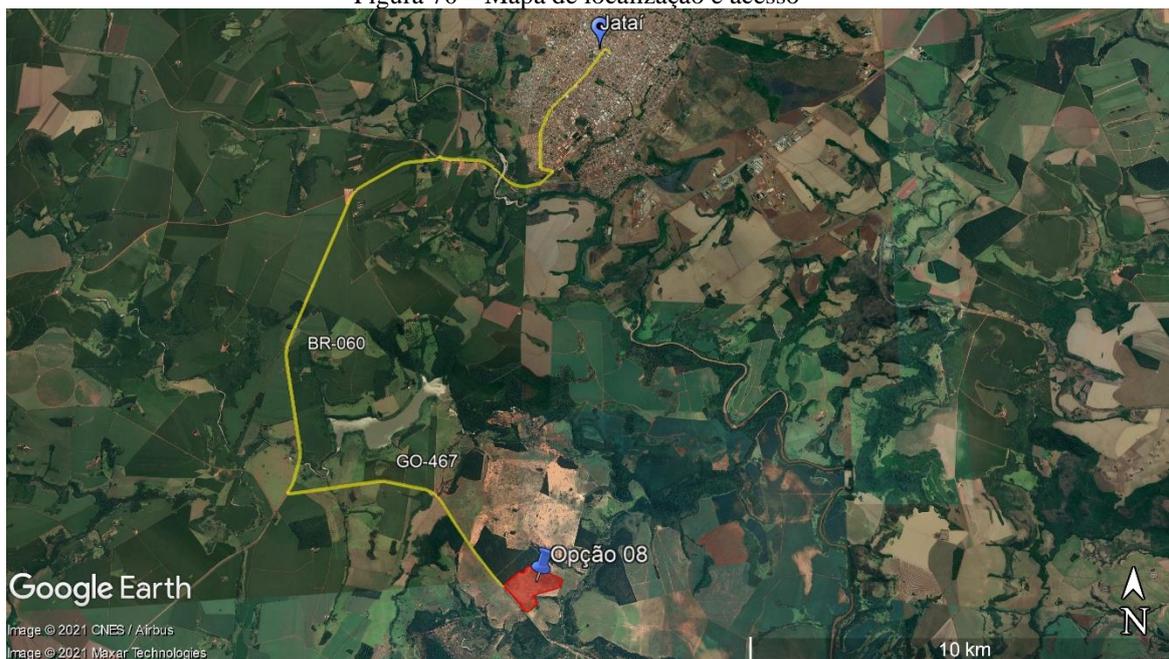
Crítérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
	Se a área estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância >2.500 m desse ponto e afastamento de 500 m do corpo hídrico	Distância de 10,3 km do ponto de captação e afastamento de 4,3 km do Rio Claro	Atende
Distância das Unidades de Conservação	Obter anuência do órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº428/2010, caso esteja na zona de amortecimento da UC.	14,3 km	Atende
Distância de aeroportos e aeródromos	Obter anuência do órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725/2012 – 20 km.	18,2 km e 18,9 km	Obter a anuência do órgão gestor dos dois aeroportos
Distância entre a cota inferior da base do aterro e unidades de tratamento com relação ao nível máximo do lençol freático	> 5m da cota máxima do lençol freático, porém pode estar em intervalos inferiores desde que seja comprovada a impermeabilização da área.	-	Necessita fazer ensaio de sondagem
Topografia	Declividade máxima de 20%	-	Necessita fazer levantamento topográfico
Geologia	Predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade menor que 5×10^{-5} cm/s	-	Necessita fazer o ensaio de permeabilidade

Fonte: DRFSSB (2021).

3.2.2.8. Opção 08

A região está localizada na margem direita da rodovia GO-467 (Figura 67). Para obter acesso à estrada estadual, segue-se inicialmente pela BR-060, sentido Jataí/Serranópolis.

Figura 70 – Mapa de localização e acesso



Fonte: DRFSSB (2021).

O local possui área de **73 ha** (15,08 alqueires goianos) e possui vegetação nativa, sendo constituída de poucas árvores esparsas, havendo necessidade de pequeno desmatamento. A área está situada a aproximadamente 24,7 km da Prefeitura Municipal de Jataí, tomando-se como rota a BR-060 seguida da GO-467.

Caso seja a opção adotada, será necessário realizar a pavimentação de um trecho de 6,4 km presente na GO-467.

Baseando-se nas normativas vigentes apresenta-se um diagnóstico da opção 08 (Quadro 27).

Quadro 27 – Atendimento dos critérios normativos pela opção 08

Critérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
Horizonte do Projeto	Mínimo de 15 anos	Mínimo de 19 anos	Atende
Localização	Fora de Reserva Legal; fora de áreas de inundação	Fora de reserva legal, há necessidade de desmatamento de árvores esparsadas;	Necessita de autorização da SEMAD
Distância do perímetro urbano	3.000 m	9,3 km	Atende
Distância dos domicílios rurais	500 m	915 m	Atende
Distância de corpos hídricos	300 m	>300 m	Atende

Crítérios	Faixa de avaliação mais restritiva	Área escolhida	Situação
	Se a área estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância >2.500 m desse ponto e afastamento de 500 m do corpo hídrico	Distância de 12,0 km do ponto de captação e afastamento de 5,4 km do Rio Claro	Atende
Distância das Unidades de Conservação	Obter anuência do órgão gestor, conforme resolução CONAMA nº428/2010, caso esteja na zona de amortecimento da UC.	16,1 km	Atende
Distância de aeroportos e aeródromos	Obter anuência do órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725/2012 – 20 km.	19,9 km e 20,3 km	Obter a anuência do órgão gestor do Aeroporto Municipal Flávio Francisco Vilela
Distância entre a cota inferior da base do aterro e unidades de tratamento com relação ao nível máximo do lençol freático	> 5m da cota máxima do lençol freático, porém pode estar em intervalos inferiores desde que seja comprovada a impermeabilização da área.	-	Necessita fazer ensaio de sondagem
Topografia	Declividade máxima de 20%	-	Necessita fazer levantamento topográfico
Geologia	Predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade menor que 5×10^{-5} cm/s	-	Necessita fazer o ensaio de permeabilidade

Fonte: DRFSSB (2021).

3.2.2.9. Prós e contras das opções sugeridas

De acordo com as oito opções de áreas sugeridas para a futura implantação do aterro sanitário a Jataí, é possível identificar em cada uma delas fatores que são classificados como mais ou menos favoráveis à sua escolha definitiva. Assim, o Quadro 28 apresenta um resumo dos motivos que podem influenciar o município na decisão de qual o melhor local a ser selecionado.

Quadro 28 – Prós e contras das oito opções

Opções	Prós	Contras
<p>Opção 1 (Acesso BR-158 seguida de via rural)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trecho a ser asfaltado de apenas 1280 m; • Próximo a BR-158 (1280 m); • Fácil acesso; • Nenhuma ponte necessita ser construída; • Distância de 29,4 km do o futuro Aeroporto Regional de Jataí, em linha reta; • Distância de 24 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto custo dos imóveis na região.
<p>Opção 02 (Acesso BR-158 seguida da Estrada da Onça e via rural)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhuma ponte necessita ser construída; • Distância de 18 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trecho a ser asfaltado de 3490 m; • Distante da BR-158 (4240 m); • Distância da Estrada da Onça e a área selecionada é de 2740 m (vias rurais); • Será necessário o alargamento das vias a serem pavimentadas; • Distância de 18,1 km (menor que 20 km) do futuro Aeroporto Regional de Jataí, em linha reta; • Alto custo dos imóveis na região.
<p>Opção 03 (Acesso pela GO-184 seguido de vias rurais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhuma ponte necessita ser construída; • Distância de 20,5 km do o futuro Aeroporto Regional de Jataí, em linha reta; • Distância de 25 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trecho a ser asfaltado de 9045 m; • Distante da GO-184 (9045 m); • Será necessário o alargamento das vias a serem pavimentadas; • Alto custo dos imóveis na região.

Opções	Prós	Contras
<p>Opção 03 (Acesso pela BR-158 seguida da Estrada da Onça e vias rurais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Distância de 20,5 km do o futuro Aeroporto Regional de Jataí, em linha reta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distância de 30 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito; • Trecho a ser asfaltado de 16235 m; • Dificil acesso; • Distante da BR-158 (16970m); • Distante da Estrada da Onça (6540 m); • Necessita que 01 ponte seja construída; • Será necessário o alargamento das vias a serem pavimentadas; • Alto custo dos imóveis na região.
<p>Opção 04 (Acesso BR-158)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Não necessita de trecho a ser asfaltado; • Localizado ao lado da BR-158; • Fácil acesso; • Nenhuma ponte necessita ser construída; • Distância de 29,6 km do futuro Aeroporto Regional de Jataí, em linha reta; • Distância de 25,0 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área utilizada para plantio de cana de açúcar; • Necessita de autorização da SEMAD para supressão vegetal de árvores isoladas; • Alto custo dos imóveis na região.
<p>Opção 05 (Acesso BR-158 seguida da Estrada da Onça)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Localizado próximo da BR-158 (3,9 km); • Distância de 21,0 km do futuro Aeroporto Regional de Jataí, em linha reta; • Distância de 17,5 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trecho a ser asfaltado de 3,1 km; • 01 ponte necessita ser construída; • O local possui linhas de transmissão; • Será necessário o alargamento das vias a serem pavimentadas;

Opções	Prós	Contras
		<ul style="list-style-type: none"> • Necessita de autorização da SEMAD para supressão vegetal de árvores isoladas; • Alto custo dos imóveis na região.
<p>Opção 06 (Acesso pela GO-184 seguido de vias rurais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Localizado próximo da BR-158; • Nenhuma ponte necessita ser construída; • Distância de 26,8 km do futuro Aeroporto Regional de Jataí, em linha reta; • Distância de 26,5 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trecho a ser asfaltado de 2 km; • Será necessário o alargamento das vias a serem pavimentadas; • Necessita de autorização da SEMAD para supressão vegetal de árvores isoladas; • Alto custo dos imóveis na região.
<p>Opção 07 (Acesso BR-060 seguido da GO-467 e de vias rurais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Localizado próximo da GO-467; • Fácil acesso; • Nenhuma ponte necessita ser construída; • Distância de 25,2 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito; • Custo mais barato do imóvel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trecho a ser asfaltado de 6,8 km, sendo destes 4,8 km situados na GO-467; • Será necessário o alargamento de 2 km de vias rurais; • Necessita de autorização da SEMAD para supressão vegetal de árvores isoladas; • Distância de 18,9 km do futuro Aeroporto Regional de Jataí, em linha reta.
<p>Opção 08 (Acesso BR-060 seguido da GO-467)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Localizado ao lado da GO-467; • Fácil acesso; • Nenhuma ponte necessita ser construída; • Distância de 20,3 km do futuro Aeroporto Regional de Jataí, em linha reta; • Distância de 24,7 km da Prefeitura Municipal de Jataí, em rota de trânsito; • Não será necessário o alargamento das vias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trecho a ser asfaltado de 6,4 km; • Necessita de autorização da SEMAD para supressão vegetal de árvores isoladas.

Fonte: DRFSSB (2021).

Destaca-se que nas opções em que a distância entre e os aeroportos e a área a ser escolhida for menor que 20 km, ou seja, for inferior a ASA, estabelecida pela Lei Federal nº 12.725/2012, será necessário obter a anuência do órgão gestor do aeroporto em Jataí.

Além disso, salienta-se que caso a distância entre a base inferior do aterro e o lençol freático seja menor que 5 m, poderá ser utilizadas soluções de engenharia que garantam a sua proteção. Uma alternativa seria a implantação de uma camada impermeabilizante na superfície inferior da trincheira e também da unidade de tratamento, visando-se proteger o solo e o lençol freático de possíveis contaminações.

3.3. Relatório com proposta de implantação do aterro sanitário do município de Jataí

Foi elaborado pela Diretoria de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico da Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo da cidade de Jataí, um estudo propondo a implantação do aterro sanitário municipal. Dentre as opções observadas está a compra e doação da área por parte da iniciativa privada ao município.

A empresa BRK Ambiental, subdelegatária da empresa Saneago, é responsável pelo serviço de esgotamento sanitário do município de Jataí. Contudo, a mesma não prestou os serviços mínimos de remoção de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), de acordo com os valores estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 1745/1979 (vigente até 03 de setembro de 2020), durante vários meses da prestação de seus serviços, mesmo recebendo a tarifa correspondente dos usuários. Desse modo, feriu-se a Resolução nº 42/2005 da Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR), a qual exige que o pagamento da tarifa pelo usuário só possa ser realizado se o esgoto produzido pelo mesmo estiver sendo coletado, transportado e tratado de modo eficaz.

Como tentativa de reparar o dano causado a população, uma das soluções que estão sendo buscadas corresponde a negociação para que a empresa verifique a possibilidade de aquisição e doação de uma das áreas propostas ao município. Ademais, o processo decisório da BRK segue em análise.

4. IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS

Conforme o Decreto nº 6.017 de 2007 que regulamenta a Lei Federal nº 11.107/2005 e dispõe sobre as normas gerais para a contratação de consórcios públicos, por parte da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, o consórcio público é definido como sendo uma cooperação entre entes federados, constituída como associação pública, buscando a realização de objetivos de interesse comum. O consórcio público poderá ser constituído tanto pela personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, quanto pela pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos. Além disso, se o consórcio de personalidade jurídica vir a se constituir de direito público, será realizado mediante as leis de ratificação do protocolo de intenções, caso seja de direito privado, será regido por meio dos requisitos da legislação.

Na primeira Constituição de 1891, os consórcios públicos eram considerados contratos, que quando acordados entre municípios necessitavam da aprovação do estado e quando celebrados entre estados, requeriam da aprovação da União. Dessa forma, se manteve até a segunda Constituição de 1937 (PHILIPPI JÚNIOR; GALVÃO JÚNIOR, 2011). Somente a partir de 1988 foi promovida a descentralização das receitas públicas, no que se refere à cooperação. Vale destacar que no ano de 2005 foi aprovada na Assembleia do Consórcio, a figura do consórcio público com personalidade jurídica de direito público, sendo firmados alguns pré-requisitos e normas pela Lei Federal nº 11.107/2005, a qual posteriormente foi regulamentada pelo Decreto nº 6.017/2007.

Logo, a Lei de Consórcios Públicos, Lei Federal nº 11.107/2005, serviu para adaptar a legislação federal à realidade da cooperação federativa, suprimindo dificuldades que viessem a prejudicar o consórcio e a gestão associada, para que assim pudessem ser celebrados com segurança jurídica (SCHNEIDER; RIBEIRO; SALOMONI, 2013).

Com base no exposto, atualmente a cooperação entre os entes federados podem ser horizontais, quando celebrados entre municípios e municípios, ou estados e estados, como também verticais, quando celebrados entre estado e município ou estado e União. Já a prestação de serviços públicos, são classificadas como direta, indireta ou gestão associada de serviços públicos. Na administração direta, o poder público assume diretamente a

prestação de serviços, com o apoio dos seus órgãos. Na administração indireta, o poder público direciona a prestação de serviços para outras instituições. Na gestão associada de serviços públicos, as atividades como planejamento, fiscalização de serviços públicos podem ocorrer por meio de consórcio público ou também convênio entre os entes federados (PHILIPPI JÚNIOR; GALVÃO JÚNIOR, 2011).

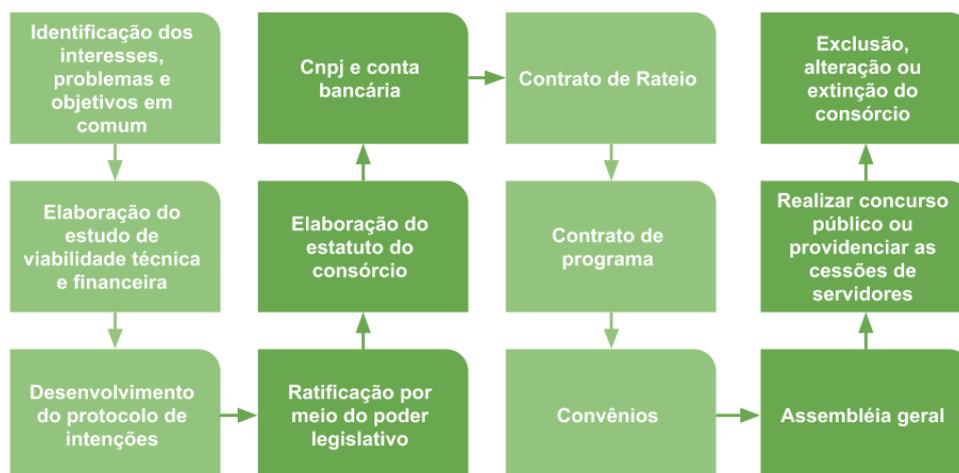
Além disso, são vastas as possibilidades e objetivos para a implantação do consórcio público, aliás, possibilitar a implantação de um consórcio permite facilitar a solução de problemas e impulsionar o desenvolvimento de diferentes potenciais de suas localidades. Uma das possibilidades para a implantação do consórcio é a realização de parcerias entre regiões para a gestão de resíduos sólidos, para a implantação de aterros sanitários, centrais de resíduos recicláveis, central de compostagem, para a modernização e qualificação do setor, buscando-se fins de desenvolvimento local e regional.

Para se implantar o consórcio público deve haver uma série dos principais passos. A Confederação Nacional dos Municípios - CNM (2020), define as seguintes etapas para implantação e funcionamento do consórcio público:

- Identificar os interesses e problemas comuns entre os entes consorciados;
- Elaborar estudos de viabilidade técnica e financeira;
- Desenvolver um protocolo de intenções;
- Ratificar o protocolo de intenções por meio do poder legislativo;
- Elaborar e aprovar o estatuto do consórcio;
- Obter CNPJ e conta bancária;
- Realizar um contrato de rateio;
- Criar um contrato de programa;
- Obter convênios;
- Convocar uma assembleia geral;
- Realizar concurso público ou providenciar as cessões de servidores;
- Por fim, excluir, alterar ou extinguir o consórcio.

Essas etapas são exibidas na Figura 71.

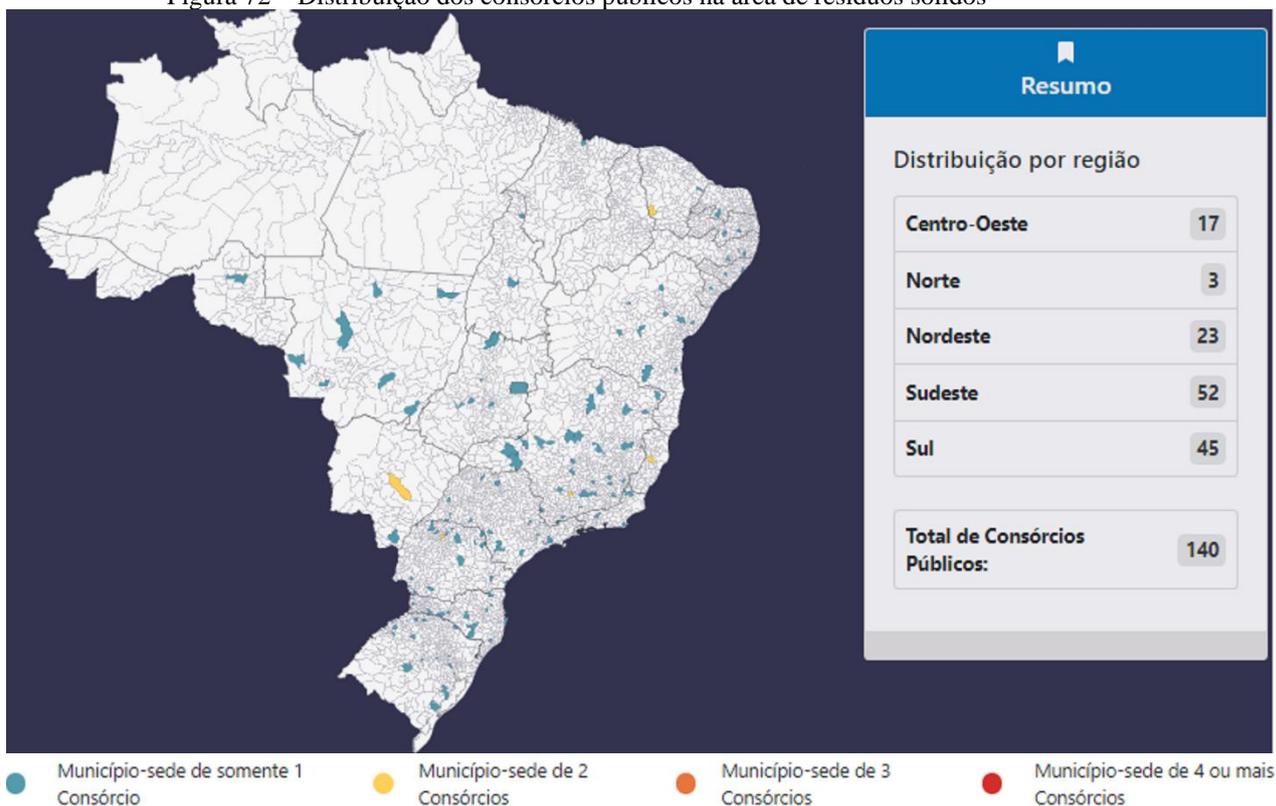
Figura 71 – Fluxograma com as etapas de constituição do consórcio público
ETAPAS DE CONSTITUIÇÃO DO CONSÓRCIO PÚBLICO



Fonte: Adaptado de Consórcios públicos intermunicipais: estrutura, prestação de contas e transparência (2020).

No Brasil, têm-se, atualmente, 140 consórcios públicos atuantes na área de resíduos sólidos, como mostra a Figura 72.

Figura 72 – Distribuição dos consórcios públicos na área de resíduos sólidos



Fonte: Adaptado de Observatório dos Consórcios (2021)¹.

¹ Disponível em: < <https://consorcios.cnm.org.br/> >. Acesso em: 08 de janeiro de 2021

Conforme exibe a Figura 72, de todos os consórcios públicos atuantes na área de resíduos sólidos, 52 são da região Sudeste, 45 são da região Sul, 23 são da região Nordeste, 17 são da região Centro Oeste e 3 são da região Norte.

4.1. Importância e exemplos de consórcios públicos na área de resíduos sólidos

Percebe-se que nacionalmente muitos consórcios públicos na área de resíduos sólidos têm buscado a implantação de aterros sanitários intermunicipais. Em virtude da ampliação da escala, os consórcios públicos podem favorecer distintas atividades e reduzir custos de implantação e operação de serviços, quando comparadas com a prestação de forma isolada (MDR, 2021). Como decorrência das adversidades técnicas e orçamentárias, em muitos casos os aterros implementados de modo individual pelos municípios acabam tornando-se lixões, contribuindo para maiores danos ambientais (CALDERAN, 2013).

A implantação dos aterros sanitários consorciados possibilita o rateio dos custos operacionais e administrativos, reduz o número de áreas utilizadas, provoca uma redução de prováveis focos de contaminação, permitindo que a fiscalização do órgão ambiental seja concentrada (SUZUKI; GOMES, 2009). Uma outra vantagem de possuir um aterro consorciado é a redução dos custos com fiscalização ambiental, visto que com o consequente menor número de aterros, ocorre a diminuição de gastos com as áreas de monitoramento, além da redução das despesas com materiais e recursos humanos (NARUO, 2003).

Com relação às dificuldades do consórcio público, um dos maiores impasses se refere ao consenso dos interesses em comum dos municípios participantes, quando há divergência partidária dos chefes do executivo. Um exemplo dessa situação ocorre quando políticos de partidos opostos ignoram que a solução ou a minimização dos problemas abrangendo o consórcio é suprapartidária (DURÃO, 2002).

Destaca-se que a implantação de aterros sanitários está prevista na legislação brasileira, sendo estipulado prazos para os municípios se adequarem. O novo marco legal do saneamento básico, Lei Federal nº 14.026/2020, alterou os prazos, dispostos pela Lei Federal nº 12.305/2010, destinados a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Os municípios, que até o dia 31 de dezembro de 2020, não tinham elaborado o

plano intermunicipal de resíduos sólidos (PIRS) ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS) e não possuíam mecanismo de cobrança pelo serviço tinham até a essa data para realizar a disposição final ambientalmente adequada. No caso dos municípios que atendiam aos requisitos citados, diferentes prazos foram fornecidos, sendo estes exibidos a seguir:

- até 2 de agosto de 2021, para capitais e regiões metropolitanas;
- até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 habitantes no Censo 2010;
- até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 e 100.000 habitantes no Censo 2010;
- até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 habitantes no Censo 2010.

Baseando-se nos prazos estabelecidos pela Lei Federal nº 12.305/2010, evidencia-se a necessidade dos municípios em buscarem soluções que possibilitem a implementação de aterros sanitários, propiciando uma correta destinação final aos seus resíduos sólidos.

Com relação aos exemplos de cooperação entre os entes federados um modelo de êxito no quesito resíduos sólidos é o Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES), localizado no município de Seberi no estado do Rio Grande do Sul. Atualmente, 31 municípios integram o CIGRES e sua missão é receber os resíduos sólidos, realizar uma correta separação dos mesmos, tratá-los e acomodá-los de maneira ambientalmente adequada. Os resíduos coletados são destinados a sede, a qual possui a central de triagem e compostagem com aterro sanitário e lagoas de tratamento do chorume. O intuito do CIGRES, no que diz respeito aos resíduos sólidos, é viabilizar a inserção de novos programas e tecnologias que possam apoiar o desenvolvimento autossustentável, voltado para a proteção do meio ambiente e para a qualidade de vida da população.

Ademais, outro exemplo positivo é o Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul (CIRSURES), o qual possui um aterro consorciado no município de Urussanga e recebe em média 1.000 toneladas/ mês de resíduos sólidos urbanos das cidades consorciadas, Cocal do Sul, Lauro Müller, Morro da Fumaça, Orleans, Siderópolis, Treviso e Urussanga (CISURES, 2021).

Outro consórcio público inserido com êxito é o Consórcio público Nascentes do Pantanal, situado na Região Oeste do estado do Mato Grosso, com sede localizada em São José dos Quatro Marcos. O referido consórcio possui um aterro sanitário intermunicipal em Mirassol D'Oeste e recebe apoio da Fundação Nacional da Saúde – FUNASA. O aterro recebe resíduos domésticos e não perigosos, e está equipado desde a fase de monitoramento e controle ambiental, como também com um sistema de tratamento de efluentes, célula para resíduos, pátio para compostagem, central de tratamento de resíduos voltados para a área da saúde, escritório administrativo, e uma moderna central de triagem com esteira elevada. Além disso, os 14 municípios consorciados estão implantando a coleta seletiva, investindo em educação ambiental, e ainda possuem um projeto piloto acerca da compostagem (NASCENTES DO PANTANAL, 2021).

4.2. Possibilidade de consórcio público na área de resíduos sólidos em Jataí

Considerando-se o panorama nacional em que muitos municípios têm optado pela disposição final dos rejeitos em aterros sanitários regionalizados, em decorrência da redução dos custos operacionais e de investimentos (MDR, 2021), torna-se importante a análise de possibilidade de aplicação de uma solução consorciada na área de resíduos sólidos no município de Jataí e região.

Antes de se decidir qual a melhor área para abrigar um aterro sanitário e a sede de um possível consórcio, é necessário que seja analisado condições técnicas, ambientais, operacionais e sociais para instalação e operação dos mesmos, como aponta a CNM. Dessa forma, evita-se custos com estação de transbordo, quantidade de caminhões, decomposição dos materiais e diversos outros problemas.

Trazendo-se essa visão para o cenário de Jataí, será examinado a situação do município em relação às cidades vizinhas (Aparecida do Rio Doce, Caçu, Caiapônia, Itarumã, Mineiros, Perolândia, Rio Verde e Serranópolis), verificando-se a possibilidade da implantação de um aterro sanitário consorciado. As análises serão focadas no fator distância, número de habitantes e potencial gerador de resíduos sólidos.

O primeiro aspecto a ser abordado corresponde à distância entre as cidades, tomando-se como referência o município de Jataí. Assim, a Tabela 35 apresenta a distância entre os

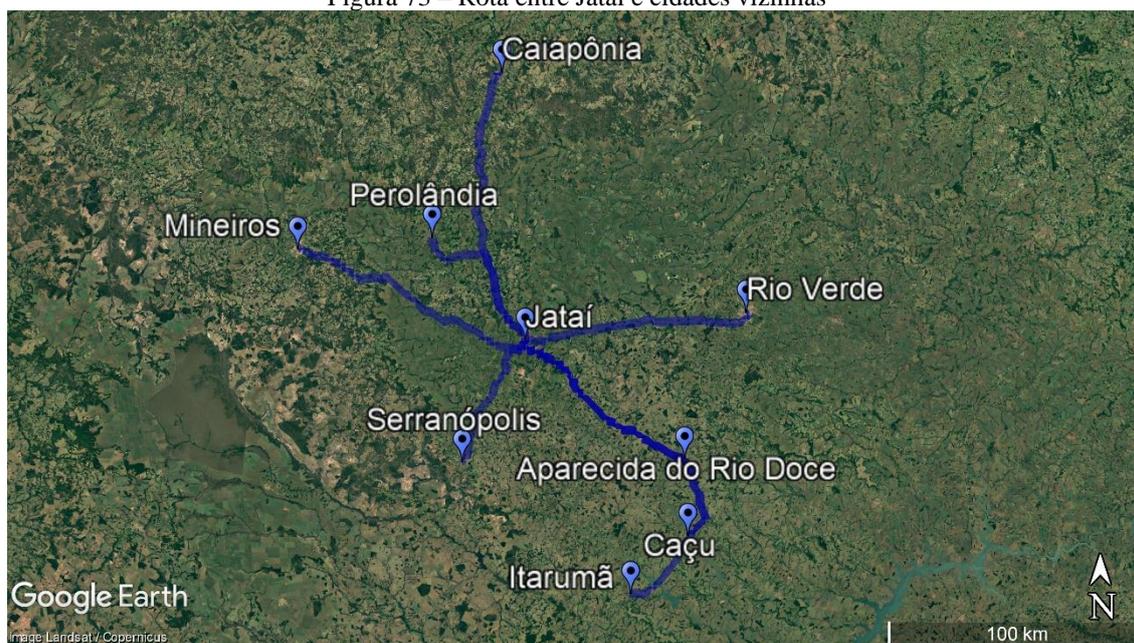
municípios adjacentes à Jataí, enquanto a Figura 73 exibe as respectivas rotas entre as cidades.

Tabela 35 – Distância das cidades vizinhas ao município de Jataí

Cidades	Distância em relação a Jataí (km)
Aparecida do Rio Doce	87
Caçu	121
Caiapônia	117
Itarumã	156
Jataí	Referencial
Mineiros	107
Perolândia	68
Rio Verde	93
Serranópolis	59

Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

Figura 73 – Rota entre Jataí e cidades vizinhas



Fonte: Google Earth (2021).

Analisando-se a Tabela 35 e a Figura 73 percebe-se que dentre os municípios que fazem fronteira com Jataí, os mais próximos são Serranópolis (59 km), Perolândia (68 km), Aparecida do Rio Doce (87 km) e Rio Verde (93 km), estando todos localizados a menos de 100 km, o que tornaria os gastos com transporte menos onerosos. Dessa forma, trazendo a análise de distância para o cenário Jataiense, a cidade de Serranópolis seria a mais vantajosa para a formação de um consórcio público, em termos unicamente de

distância, já que é a cidade mais próxima de Jataí, seguidamente de Perolândia, Aparecida do Rio Doce e Rio Verde respectivamente.

Com relação a distância da área útil do aterro sanitário e os núcleos populacionais, vale ressaltar que a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 13896:1997, recomenda que essa distância seja superior a 500 metros. Esse afastamento tem a finalidade de evitar incômodos para as áreas aos arredores, tais como, problemas de odor, ruído, desvalorização imobiliária e diversos outros problemas. Contudo, enquanto a curta distância pode causar desconforto a população que mora próxima ao aterro, a longa distância, pode resultar em gastos excessivos com combustível e aumento do tempo entre as coletas (AMARAL; LANA, 2017). Logo, a distância adequada do aterro sanitário aos núcleos urbanos deve ser definida de acordo com os objetivos, metas e interesses dos municípios que venham a participar do consórcio público.

Contudo, outro fator, além da distância entre as cidades, que influencia na tomada de decisões para a implantação de um aterro consorciado é o número de habitantes de cada município. De acordo com a Resolução nº 1, de 29 de janeiro de 2020, que dispõe sobre critérios para análise dos pleitos de operação de crédito externo de interesse de consórcios públicos, quando houver a criação de um consórcio público municipal, no mínimo um dos municípios do consórcio pleiteante da operação necessitará ter população igual ou superior a 100.000 habitantes, sendo considerado o cálculo do IBGE, quanto ao número de habitantes, com margem de flexibilidade de 10% sobre o resultado obtido. Assim, a Tabela 38, exibe a população residente em cada um dos municípios analisados, passíveis de realizarem consórcio públicos com Jataí.

Tabela 36 – Número de habitantes dos municípios analisados

Cidades	Nº habitantes (2020)
Aparecida do Rio Doce	2.474
Caçu	16.270
Caiapônia	19.107
Itarumã	7.259
Jataí	102.065
Mineiros	68.154
Perolândia	3.950
Rio Verde	241.518
Serranópolis	8.642

Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

Perante as informações mostradas pela Tabela 38, nota-se que por Jataí possuir mais de 100.000 habitantes, segundo o IBGE, poderia consorcia-se com qualquer um dos outros municípios avaliados.

No que se refere ao potencial gerador de resíduos sólidos, vale frisar que o volume produzido por habitante pode variar de acordo com o porte populacional do município. De acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2019 (SNIS, 2020), a massa coletada per capita de resíduos sólidos domiciliares e públicos variou conforme as faixas populacionais em que os municípios se encontravam, conforme exibe a Tabela 37.

Tabela 37 – Massa coletada de resíduos sólidos per capita dos municípios

Faixa Populacional	Intervalo da faixa (hab.)	Massa coletada per capita (kg/hab./dia)
1	População total \leq 30 mil	0,98
2	30 mil < População total \leq 100 mil	0,96
3	100 mil < População total \leq 250 mil	0,92
4	250 mil < População total \leq 1 milhão	0,97
5	1 milhão < População total \leq 4 milhões	1,09
6	População total > 4 milhões	1,03

Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

Considerando que os únicos municípios com população superior a 100.000 habitantes seriam Rio Verde e Jataí, ambos seriam os maiores produtores de resíduos sólidos, o que tornaria interessante, se houvesse um possível consórcio entre eles, a localização da sede do aterro entre as duas cidades. No entanto, deve-se lembrar que uma maior geração de resíduos exigiria uma maior área para o aterro sanitário, além de maiores custos com operação do mesmo.

As cidades que se destacaram anteriormente no quesito distância, como Serranópolis, Perolândia, Aparecida do Rio Doce possuem uma população pequena e conseqüentemente uma geração de resíduos sólidos muito baixas quando comparadas a Jataí, o que talvez favorecesse a formação de um consórcio públicos entre esses entes, visto que para os municípios com menores populações existe uma maior dificuldade em se obter a sustentabilidade econômico-financeira do manejo e disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Reunindo-se as informações discutidas, no que diz respeito a sede de um aterro sanitário desse possível consórcio, percebe-se que a mesma deve ser abrigada em uma única área, e que esta seja a mais centralizada possível dentre os entes participantes. Contudo, em razão da quantidade de resíduos gerada deve-se priorizar que ela esteja mais próxima dos municípios com maior número de habitantes, como é o caso de Jataí. Visto que um aterro distante de Jataí implicaria em estações de transbordo, gastos com combustíveis, pneus, manutenção dos veículos, maior do que para as outras cidades menores como Serranópolis, Perolândia e Aparecida do Rio Doce, já que para essas o número de viagens seria menor, resultando em menores gastos com transporte.

Por fim, analisando-se os critérios propostos como distância, população e geração de resíduos sólidos, a cidade mais vantajosa para a construção de um aterro consorciado seria Jataí. O município possui a população mínima recomendada para consorciar-se com outros municípios menos populosos, possui uma geração de resíduos sólidos expressiva, além de ter uma distância intermediária de outros entes federativos com menor número de habitantes.

Ademais, cabe ressaltar que a análise feita envolvendo Jataí e as cidades vizinhas é um estudo superficial, pois os processos para definição de áreas e parcerias envolvem uma série de fatores e etapas, tais como a realização de estudo de viabilidade financeira, técnica, operacional, ambiental.

5. IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS E GERADORES DE SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO

Resíduos Sólidos, como já definido anteriormente, de acordo com a NBR 10.004/2004. Podem também serem definidos de acordo com Plano Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010), como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja a destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

E, ainda segundo a PNRS;

Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”.

Com isso, na etapa de geração dos resíduos, a separação dos resíduos com base em suas características comuns possibilita a maior eficiência das fases posteriores da gestão. Logo, a segregação em diferentes categorias é recomendável para garantir que cada tipo de resíduo receba o manejo, tratamento e disposição final apropriados, auxiliando também em sua minimização.

Segundo Schneider e Stedile (2015):

Como ponto de partida do funcionamento do sistema de gerenciamento, a segregação tem uma significativa importância no desenvolvimento das demais fases e é recomendada como meio para assegurar que cada categoria receba apropriado e seguro manejo, tratamento e disposição final. A segregação torna-se atrativa desde que diminua tanto os riscos inerentes a estes como também o custo do tratamento e da disposição final, racionalizando os recursos, facilitando ainda a ação em caso de acidente ou emergência, e

intensificando as medidas de segurança, apenas onde elas são necessárias (SCHNEIDER, STEDILE, 2015, p. 53).

No gerenciamento dos resíduos sólidos existem estratégias que buscam atender os objetivos em relação a prevenção da poluição, buscando-se reduzir a geração de resíduos e poluentes prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Priorizando, em ordem decrescente, a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final. E, para isso ocorrer, a caracterização e classificação dos resíduos quanto a origem e classes são de suma importância, tendo um incentivo à retenção de resíduos na fonte e a elaboração de um plano de coletas seletivas envolvendo os resíduos que serão listados a seguir.

5.1. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

5.1.1. Resíduos Domiciliares Secos

Os Resíduos Domiciliares Secos são classificados como resíduos recicláveis, de acordo com a PNRS. Entre eles, materiais como papel, papelão, vidro, metais, plásticos e produtos industrializados fora de sua vida útil. Como já exposto no 1.3 os RSD são de sua totalidade encaminhados ao aterro controlado municipal e classificados de acordo com suas características físicas e químicas (Tabela 6).

5.1.2. Resíduos Domiciliares Úmidos

Também incluídos nos RSD, são resíduos como as sobras de alimentos, restos de jardins (folhas secas e podas). Materiais os quais podem ser reciclados e transformados em adubo pelo processo de compostagem simples, entretanto este processo não ocorre pela ausência de maquinário para realização de compostagem dos resíduos. Sendo o material de jardinagem encaminhado principalmente aos Ecopontos municipais e ao aterro controlado o qual possui local reservado para o mesmo.

5.2. Resíduos de limpeza urbana

De acordo com o artigo 3º, inc. XIX, da PNRS e art. 7º Lei 11.445/2007, os resíduos de limpeza urbana são compostos pelo conjunto das atividades de coleta, transbordo e transporte de resíduos do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, capina e poda de árvore; de triagem para fins de reuso ou

reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza urbana.

Ainda referente a PNRS, o artigo 36 diz:

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I – Adotar procedimentos para aproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II – Estabelecer sistema de coleta seletiva;

III – Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos;

IV – Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V – Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto reduzido;

VI – Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos;

5.3. Plano de Gerenciamento Específico

O gerenciamento de resíduos sólidos contempla, segundo a PNRS, um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Visto a importância de gerenciar os resíduos sólidos, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é uma exigência durante o processo de abertura de novas empresas, sendo um instrumento de gestão o qual quantifica e qualifica os resíduos,

estando contido no processo de licenciamento ambiental das mesmas. Devendo as empresas já existentes também elaborarem seus planos.

De acordo com o artigo nº 20 da PNRS, estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço que gerem:

- Resíduos Perigosos
- Resíduos de serviços públicos de saneamento básico, exceto os relacionados à limpeza urbana e aos domiciliares;
- Resíduos industriais, gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- Resíduos de serviços de saúde, gerados nos diversos serviços de saúde;
- Resíduos de mineração, gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- Resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- As empresas de construção civil;
- Os responsáveis pelos terminais e outras instalações de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira e, caso exigido por outras regulamentações, empresas de transporte;
- Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, caso exigido pelo órgão ambiental competente.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, deverão apresentar o seguinte conteúdo mínimo disposto no artigo nº 21 da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

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 – Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador, bem como explicitação dos responsáveis por cada etapa;

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, na forma do art. 31;

VIII – Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados 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.

O Decreto 7.404/2010 Art. 56 (BRASIL, 2010) afirma que os responsáveis pelo plano de gerenciamento deverão disponibilizar ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do SINIR, por meio eletrônico.

5.3.1. Resíduos Perigosos

Segundo o Plano Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS, os resíduos perigosos são:

Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.

Representados pelos eletroeletrônicos, as lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, as pilhas e baterias, OLUC, óleo vegetal usado e quaisquer outros resíduos de fontes específicas, como resíduos industriais, de serviços de saúde, ou não específicas e que possuam as características ditas anteriormente.

5.3.1.1. Lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias

Sendo considerados como resíduos perigosos, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias apresentam características como corrosividade, reatividade e toxicidade, além da presença de metais pesados. Devido a isto, é necessário o gerenciamento ambientalmente

adequado destes materiais, evitando que sejam dispostos erroneamente, causando prejuízos ao meio ambiente e a saúde populacional.

Segundo o Art.33 da PNRS, é de obrigatoriedade das empresas que comercializam esse tipo de resíduos “estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor”.

5.3.1.2. Equipamento Eletroeletrônicos

Os resíduos eletroeletrônicos consistem em equipamentos eletroeletrônicos descartados ou obsoletos, os quais possuem em sua composição metais perigosos e de difícil degradação.

No município de Jataí existem alguns pontos de coleta destes equipamentos, sendo eles, a Secretaria do Meio Ambiente, o Instituto Federal de Goiás – Campus Jataí e o Ecopneus.

Assim como as lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, é de obrigatoriedade das empresas que comercializam estes resíduos implementar sistemas de logística reversa.

5.3.2. Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris são os gerados nas atividades de agricultura, pecuária e silvicultura, incluídas as agroindústrias associadas e os insumos utilizados nessas atividades, de acordo com o artigo 13 da Lei nº 12.305. E, os mesmos podem ser classificados como orgânicos e inorgânicos, como apresentado na tabela (Tabela 38) a seguir:

Tabela 38 – Tipos de resíduos agrossilvopastoris

Resíduos Orgânicos	Resíduos inorgânicos
Agroindústria associada à agricultura: cultura de soja, milho, cana de açúcar e afins, da pecuária: criação de aves (postura e corte), suínos e bovinos (leite) e agroindústria associada à pecuária: abatedouros, graxaria, laticínios, entre outros.	Embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, insumos farmacêuticos veterinários, resíduos sólidos domésticos da área rural, entre outros.

Fonte: Adaptação Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, nº68 (2013).

Em 2015, o estado de Goiás destacou-se principalmente nas produções de sorgo, sendo o maior produtor do país, tomate e cana-de-açúcar, sendo o segundo maior e de soja, o quarto maior no cenário nacional, segundo dados da PAM (IBGE, 2016). O principal produto agrícola produzido em Goiás é a soja e a sua produção está em vários municípios, sendo grandes produtores os municípios de Jataí, Rio Verde e Cristalina, entre outros.

Como observado, a economia de Jataí fundamenta-se na agricultura, pecuária e agroindústria, sendo o agronegócio do município um dos mais expressivos em nível nacional, com destaques para soja e carne. Logo, os solos que sustentam a produção dessa riqueza devem ser cuidados e os resíduos gerados por essas atividades devem ser controlados, evitando a contaminação do meio. E, também, aproveitando o potencial de transformação de insumos agrícolas, como fertilizantes orgânicos e condicionadores de solos por meio da compostagem.

A resolução CONAMA nº 465 de 2014, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, servindo como ferramenta de auxílio na fiscalização quando o município carece de leis restritivas. Atualmente no município, estes resíduos estão submetidos ao sistema de logística reversa (item 1.11), sendo estes encaminhadas para AJADE (Associação Jataiense dos Distribuidores de Defensivos Agrícolas).

5.3.3. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSB)

No Brasil, a publicação da Lei e Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), foi um marco regulatório do

saneamento básico nacional, estabelecendo instrumentos de gestão e desenvolvimento do setor de saneamento. O Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), é um de seus instrumentos, o mesmo estabelece metas de universalização dos serviços em seus quatro eixos, entre eles o esgotamento sanitário.

Os resíduos de serviços de saneamento básico são aqueles provenientes de processos de tratamento de água, gerados nas estações de tratamento de água (ETA) e esgotos (ETE), e aqueles provenientes das estruturas de limpeza de drenagem, como rios, córregos, lagos, canais, bueiros e bocas de lobo; sendo eles em sua maioria lodos dos decantadores das ETAs, dos sólidos grosseiros retidos nas grades, sólidos sedimentares removidos dos desarenadores e lodos dos decantadores das ETEs. Tais resíduos podem ser potencialmente poluidores se não geridos de forma adequada, causando degradação do meio ambiente e afetando a saúde dos seres vivos.

A destinação dos resíduos de esgotamento sanitário e dos sistemas de abastecimento de água, são respectivamente de responsabilidade das empresas BRK Ambiental Goiás S.A. e Saneamento de Goiás S.A.. Sendo estas responsáveis pelo tratamento e destinação, por meio de seus planos de gerenciamento de resíduos.

5.3.4. Resíduos industriais

De acordo com a Resolução CONAMA nº 313/2002:

Resíduo sólido industrial é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso – quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Os resíduos industriais são bastante variados, tendo como exemplos as cinzas, lodos sólidos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas. Com isso, de acordo com suas características diversas, segundo a NBR 10.004/2004 da ABNT, são classificados em; resíduos classe I (perigosos) ou classe II – não perigosos não inertes (classe II-A) ou inertes (classe II-B).

A Resolução CONAMA nº 313/2002 apresenta uma relação dos setores industriais que devem apresentar informações sobre geração, características, armazenamento,

tratamento, reutilização, reciclagem, transporte e destinação de seus resíduos sólidos. E, assim, por responsabilidade do gerador deve ocorrer a destinação correta apresentando as informações exigidas na normativa.

5.3.5. Resíduos de serviços de saúde (RSS)

Pela caracterização da Norma ABNT NBR 10.004/2004, os grupos A, B, C e E são Resíduos de Classe I – Perigosos, tendo em vista suas características de patogenicidade, toxicidade, reatividade, corrosividade e inflamabilidade.

Como exposto no 1.6, os resíduos dos serviços de saúde podem ser nocivos ao meio ambiente e causar doenças, se não forem tratados adequadamente. Seus geradores possuem o dever de elaborar e implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), e para sua elaboração ao menos duas políticas nacionais e duas resoluções são referência obrigatória para a gestão destes resíduos: a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), a Lei Federal sobre Saneamento Básico (Lei 11.445/2007) e as Resoluções CONAMA nº 358/2005 e RDC nº 306/2004 da ANVISA.

De acordo com a Resolução RDC ANVISA nº 306/2004, o PGRSS deve obedecer aos critérios técnicos, a legislação ambiental e as normas de coleta e transporte contidas na Resolução. E, também, conter todas as seguintes etapas: geração, segregação, acondicionamento, coleta interna, armazenamento, coleta externa, transporte, tratamento e disposição final.

5.3.6. Resíduos de mineração

A mineração compreende um conjunto de atividades destinada a pesquisar, descobrir, mensurar, extrair, tratar ou beneficiar e transformar recursos minerais de forma a torná-los benéficos econômicos e sociais (IBRAM 2016).

Os resíduos gerados por essas atividades são de alto volume e bastante diversificados, como pilhas de minérios pobres, estéreis, sedimentos, solos, aparas e lamas das serrarias de mármore e granito, as polpas de decantação e efluentes, as sobras da mineração artesanal de pedras preciosas e semipreciosas e finos e ultrafinos não aproveitados no beneficiamento. Sendo assim, são classificados em resíduos sólidos de extração (estéril) e os de tratamento/beneficiamento (rejeitos).

O § 2º do art. 225 da Constituição Federal determina que:

Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

5.3.7. Resíduos das empresas de construção civil (RCC)

De acordo com o artigo 8 da Resolução CONAMA nº 448/2012, é dever dos grandes geradores elaborar e implementar os seus Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e, também, estabelecerem os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002, Os PGRCC deverão contemplar as seguintes etapas:

I – Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II – Triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem;

III – Acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV – Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V – Destinação.

Ainda de acordo com a mesma Resolução, os RCC devem ser destinados da seguinte forma, segundo a classificação:

- Resíduos Classe A: devem ser utilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterros de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura, com exceção

dos reparos de pavimentação que deverão ser encaminhados à destinação diferenciada;

- Resíduos Classe B: devem ser reutilizados ou reciclados, podendo ser apresentados à coleta seletiva municipal;
- Resíduos Classe C: devem ser reutilizados, reciclados, armazenados, transportados ou encaminhados para destinação final devidamente licenciada ou devolvidos ao fabricante, em conformidade com normas técnicas específicas;
- Resíduos Classe D: devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com normas técnicas específicas.

Os resíduos de construção civil produzidos no município são oriundos da coleta das empresas de tira-entulho, dos resíduos coletados pela própria prefeitura e os resíduos que são descartados nos três Ecopontos da cidade, locais onde o cidadão pode destinar os resíduos de construção civil (até 1m³ por pessoa), resíduos de poda e jardinagem, equipamentos usados e móveis. Sendo estes localizados nos setores Colmeia Park, Jacutinga e Jardim Rio Claro (em construção).

Os resíduos coletados são encaminhados ao sistema de disposição final do município, sendo estes dispostos em uma área específica do aterro destinada somente aos resíduos de construção civil.

5.3.8. Resíduos de serviços de transportes (RST)

Os resíduos de serviços de transporte são os provenientes de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteiras. Entre estes resíduos, os principais são: restos de alimentos, produtos de higiene/asseio e de uso pessoal, podendo conter agentes patológicos e espalharem doenças entre cidades, estados e países.

Visando o impacto, principalmente na saúde pública, que o mesmo pode causar, é definido pela PNRS a obrigatoriedade de elaboração e implementação de planos de gerenciamento de resíduos sólidos para esses espaços com grandes circulações de pessoas, seguindo orientações concedidas pela Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – RDC ANVISA nº 56/2008. E, além disso, o encaminhamento dos mesmos à Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo.

5.3.9. Resíduos não perigosos

Segundo a NBR 10.004/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, os resíduos não perigosos, caracterizados como Classe II, são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos perigosos, e podem ter propriedades como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Apesar dos resíduos não perigosos não apresentarem quaisquer características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, ou seja, resíduos que não apresentam as características que definem os resíduos perigosos, se mal destinados com alto volume, podem surgir problemas associados à saúde pública, à contaminação do solo e da água.

Logo, em questão de buscar maior eficiência da separação dos resíduos sólidos urbanos, o Art. 20 da PNRS define que os grandes geradores, aqueles que mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. Sendo estes, obrigados a realizar procedimentos e efetuar a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados.

6. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PARA LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei Federal nº 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para saneamento básico. O seu Art. 3º mostra os princípios sob os quais os serviços públicos de saneamento deverão ser prestados. Devendo-se destacar que a partir da Lei Federal nº 14.026/2020 (novo marco legal do saneamento básico), os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram definidos no Art. 3º, inciso I, alínea c) da Lei Federal nº 11.445/2007, como:

Constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

Por fazer parte dos serviços públicos de saneamento básico, os aspectos envolvendo a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos impactam diretamente no dia a dia da população. Desse modo, nota-se a necessidade de se entender como ocorrem os procedimentos operacionais do mesmo.

Portanto, o presente capítulo tem por objetivo informar e apresentar os procedimentos operacionais para a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos.

6.1. Procedimentos Operacionais da Limpeza Urbana

O serviço da limpeza pública é crucial para o desenvolvimento urbano sustentável, no entanto, cabe lembrar que não basta que o poder público preste, seja de forma direta ou indireta, os serviços de varrição e limpeza, é necessário que haja sensibilização por parte da sociedade, e esta, por sua vez, reconheça o seu papel em meio a esse processo. Dessa forma, com a atuação dos funcionários da varrição, aliados à uma sociedade consciente, será possível obter êxito para com os objetivos de melhorias no bem-estar urbano.

6.1.1. Limpeza de Dispositivos de Drenagem Urbana

6.1.1.1. Bocas de lobo

As ferramentas deverão ser acondicionadas na carroceria do caminhão, devidamente amarradas, de forma a evitar possíveis acidentes de trabalho. A equipe deverá ser recolhida em local pré-determinado para dar início aos trabalhos às 7:00 horas.

Primeiramente, os devidos EPIs deverão ser vestidos. Segundo a NR-06, que trata da utilização do equipamento de proteção individual (EPI), os mesmos são dispositivos ou produtos, de uso individual, destinado à proteção contra riscos que podem atingir a saúde e segurança do trabalhador. Os mesmos devem ser disponibilizados pelo empregador e é de responsabilidade do empregado utilizá-los de maneira a protegê-lo de tais riscos. Por conseguinte, o fornecedor deve garantir a eficácia da segurança dos dispositivos. A Tabela 39 traz os EPIs que devem ser utilizados para segurança dos trabalhadores que atuam em tal área.

Tabela 39 – EPI segundo a NR-06.

EPI's a serem utilizados para limpeza de boca de lobo segundo a NR-06		
PARTE DO CORPO	EPI	PROTEÇÃO
Cabeça	Capuz ou balaclava	Capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica
Olhos e face	Óculos	Óculos para proteção dos olhos contra luminosidade intensa
	Protetor facial	Protetor facial para proteção da face contra radiação infravermelha
Tronco	Vestimenta	Vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem térmica
Membros Superiores	Luvas	Luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes
		Luvas para proteção das mãos contra agentes biológicos
	Creme Protetor	Creme protetor de segurança para proteção dos membros superiores contra agentes químicos
	Manga	Manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes cortantes e perfurantes
Manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes térmicos		
Membros Inferiores	Calçado	Calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes;
	Perneira	Perneira para proteção da perna contra agentes cortantes e perfurantes
	Calça	Calça para proteção das pernas contra agentes térmicos

Fonte: NR-06 (1978).

Os serviços de limpeza de bocas de lobo serão iniciados com a retirada da tampa de concreto (laje maciça), utilizando-se 02 (duas) picaretas, deixando-a ao lado das caixas e no passeio, evitando-se dispô-la sobre a guia ou via pública, de modo a não ocasionar eventuais danos e não impedir o veículo empregado na tarefa de estacionar corretamente, impedindo a queda de detritos na via pública no momento de seu carregamento.

A partir de então, dar-se-á início a remoção manual dos resíduos do interior da caixa, através do uso de pás e cavadeira de cabo longo.

Os resíduos removidos do interior das caixas deverão ser acondicionados em local adequado, sendo estes, preferencialmente a carroceria do caminhão de locomoção utilizado pelos funcionários ou caçambas contratadas pela prefeitura para esse fim específico, os quais, futuramente, ao findar do serviço serão destinados ao aterro municipal.

Por fim, a laje (tampa) da boca de lobo deverá ser reposicionada no local de origem.

A Figura 74 e a Figura 75 mostram o serviço executado pelos servidores, realizando a desobstrução e a troca das tampas de boca de lobo. A equipe é formada por 3 pessoas, e é responsável por cuidar dos serviços relacionados à boca de lobo do município, envolvendo a limpeza, desobstrução e fabricação das tampas que cobrem as mesmas.

Figura 74 – Serviço de limpeza de boca de lobo do município



Fonte: DRFSSB (2019).

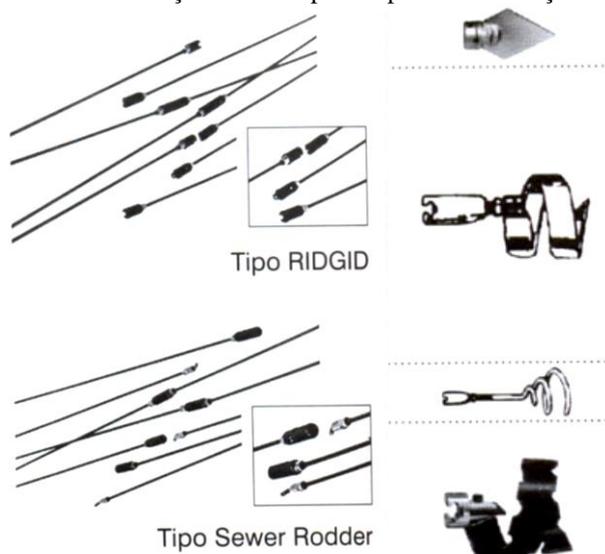
Figura 75 – Serviço de fabricação de tampas de bocas de lobo



Fonte: DRFSSB (2019).

No caso de entupimento de galerias de águas pluviais, dever-se-á prosseguir com a introdução de varas de aço flexível no local, com ponteiros adequadas para este, como mostra a Figura 76.

Figura 76 – Varas de aço flexível e pontas para desobstrução de redes



Fonte: Ministério das Cidades (2008).

Em havendo dificuldade para a remoção manual dos resíduos em locais críticos dever-se-á utilizar de dispositivos que façam uso de pressão para o desentupimento dos ramais, como os caminhões-pipa.

6.1.1.2. Limpeza de sarjetas e canaletas

Para a limpeza das sarjetas e canaletas as ferramentas deverão ser acondicionadas na carroceria do caminhão, devidamente amarradas, de forma a evitar possíveis acidentes de trabalho.

A equipe deverá ser recolhida em local pré-determinado para dar início aos trabalhos às 7:00 horas.

Primeiramente, os devidos EPIs deverão ser vestidos como visto na Tabela 39.

Os resíduos removidos deverão ser dispostos, preferivelmente, na carroceria do caminhão ou em caçambas contratadas pela prefeitura para esse fim específico, os quais devem ser encaminhados ao aterro municipal. Tal limpeza se refere a ambos os dispositivos de drenagem citados anteriormente.

6.1.1.3. Varrição

O início dos trabalhos será a partir das 07:00 horas no turno matutino e às 13 horas no turno vespertino, em cada setor pré-determinado onde as duplas deverão ter guardados seus equipamentos e ferramentas, em algum estabelecimento comercial, escola municipal ou repartição pública.

Tal serviço deve seguir algumas especificações, tais como:

- A varrição deverá obedecer a critérios rígidos de frequência conforme o planejamento, para criar o hábito de colaboração na população, reduzindo a quantidade de detritos dispostos na via pública;
- Deverá ser recolhido todo o lixo ou detrito espalhado, não acondicionado em latões ou sacos plásticos nas calçadas, sarjetas e canteiros, através de varrição com vassourões, sendo o resultado acondicionado em lutocares ou carrinhos de mão, quando for o caso;
- Efetuar pequenas capinas no itinerário, arrancar o mato das sarjetas e ao redor das árvores e postes;
- Retirar a terra acumulada na pista e nos passeios públicos;

- O gari, ao dirigir-se ao local de trabalho, deverá levar no lutocar ou carrinho de mão, sacos de lixo e carregar as ferramentas (pá quadrada, enxada, vassourão e vassoura comum);
- Antes de iniciar a varrição, todos os sacos de lixo (em média 20 unidades) deverão ser colocados no fundo do lutocar, deixando-se um que será acondicionado na boca do lutocar para início dos trabalhos;
- Os sacos de lixo deverão ser preenchidos obedecendo-se espaço suficiente para permitir o fechamento por amarração.

Em Jataí, uma parte dos serviços de varrição são feitos pela empresa terceirizada SISTEMMA, que é responsável também pela coleta do resíduo sólido domiciliar. Enquanto a outra parte está sob responsabilidade de servidores do município. A Figura 77 mostra a realização dos serviços de varrição realizada pela subdelegada e a Figura 78 a varrição feita pela equipe da Prefeitura.

Figura 77 – Serviços de varrição realizados pela Empresa SISTEMMA



Fonte: DRFSSB (2019).

Figura 78 – Serviços de varrição realizados pela Prefeitura



Fonte: DRFSSB (2019).

6.1.1.4. Coleta Comum e Coleta Seletiva

No município são realizadas ambas as coletas, a comum que envolve a coleta de resíduos sólidos domésticos. Já a coleta seletiva contempla o recolhimento de resíduo reciclável porta a porta pela Prefeitura Municipal.

1) Coleta Comum

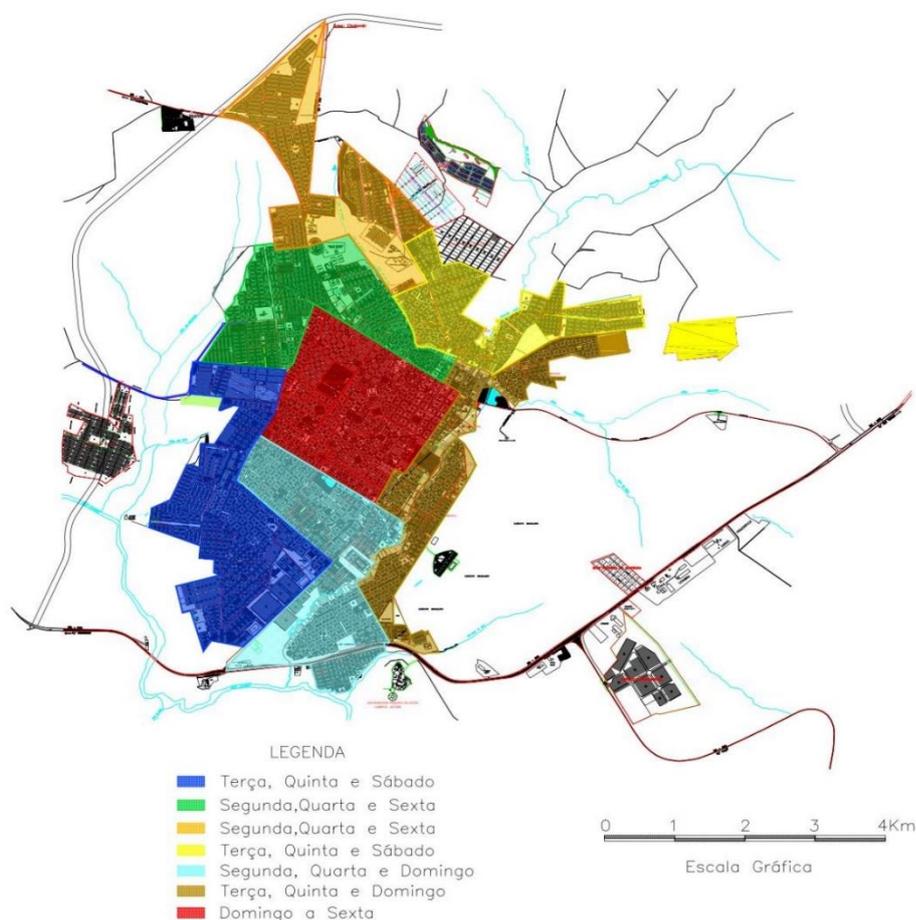
O veículo compactador deverá iniciar o roteiro a partir das 07:00 horas no turno matutino e às 13 horas no turno vespertino, com uma guarnição de 4 coletores, devendo todos trabalharem concomitantemente, na coleta de detritos, para maior agilização dos serviços. O veículo deverá encontrar-se lavado, higienizado e abastecido quando da apresentação diária definida no item anterior. Deverá ser seguido rigidamente o roteiro pré-estabelecido.

A Tabela 40 e a Figura 79 exemplificam os dias da coleta comum.

Tabela 40 – Rota e relação da coleta comum no município de Jataí

Item	Cor no mapa	Frequência	Turno	Bairros	Distância percorrida para coleta (km)
1	Azul	Terça, Quinta e Sábado	Matutino	Barcelona, Shopping, Vila Palmeiras, Colinas, Jacutinga, Campo Neutro, Frei Domingos, Invasão, Jardim Liberdade, Jardim Cordeiro, Fabriny, Jardim Floresta, Vila Fátima, Setor Sul, Cohacol 5, Ambiré, Vila Luiza, Serra Azul, Bairro Popular, Morada do Sol,	68
2	Verde	Segunda, Quarta e Sexta	07:00 até 15:20	José Bento, Conjunto Rio Claro I, II, e III, Epaminondas I e II, Residencial Flamboyant, Vila Multirão, Setor Bela Vista I e II, Vila Carla, Setor Santa Lúcia, Bairro Santo Antônio, Res. Bandeirantes, Vila Iracema.	65
3	Laranja	Segunda, Quarta e Sexta	07:00 até 15:20	Residencial Portal do Sol I e II, Jardim Goiás I e II, Cohacol, Res. Mauro Bento, Colméia Park, Recanto da Mata, Filostro Machado, Conjunto Res. Dr. Dorival de Carvalho.	50
4	Amarelo	Terça, Quinta e Sábado	07:00 até 15:20	Dom Abel, Setor Santa Terezinha, Setor Jardim da Liberdade, Vila Frei Domingos, Vila Campo Neutro, Vila Palmeiras, Setor Colina, Setor Jacutinga, Cidade Jardim I e II.	74
5	Azul claro	Segunda, Quarta e Domingo	19:00 até 03:20	Vila Fátima, Vila Paraíso I e II, Jardim Rio Claro, Jardim Maximiano Fernandes, Bairro Hamilton Nunes, Residencial Eldorado, Jardim América, Setor Cordeiro, Vila Sofia (parcial), Setor Industrial (parcial), Conjunto Estrela D'alva, Francisco Antônio.	65
6	Marrom	Terça, Quinta e Domingo	19:00 até 03:20	Sebastião Herculano, Vila Sofia (parcial), Setor Gedda, Setor José Estevam, Bairro Dom Benedito, Vila Progresso, Lot. Santa Rosa, Vila Três Marias, Bairro Primavera, Setor Central (parte baixa), Vila São Pedro, Res. Alto das Rosas, Setor Brasília, Jardim Jataí	62
7	Vermelho	Domingo à Sexta	19:00 até 03:20	Setor Planalto, Setor Antena, Samuel Graham, Setor Oeste, Bairro Divino Espírito Santo, Vila Fátima (parcial), Jardim Rio Claro (parcial), Santa Maria, Centro.	125
8		Domingo	19:00 até 03:20	Coleta da feira (Av. Rio Verde - Bairro Santa Maria)	25

Figura 79 – Rota e relação da coleta comum no município de Jataí
MAPA DE JATAÍ
COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES



Fonte: SISTEMMA (2019).

Utiliza-se para a coleta comum um caminhão toco, e no mesmo deslocam-se um motorista e dois coletores.

Após a coleta comum, o resíduo é transportado e depositado no aterro municipal, como descrito no Capítulo 1, no tópico 1.2 do presente plano.

2) Coleta Seletiva

Como discutido anteriormente no primeiro capítulo deste documento (tópico 1.2), a coleta seletiva ocorre em 13 bairros do município, sendo a triagem e a destinação dos resíduos realizada por meio de parceria com empresa privada.

Os bairros atendidos pelo serviço são: Conjunto Rio Claro I, II, III, Granjeiro, Cylleneo França, Primavera, Mansões, Hermosa, Aeroporto, Planalto, Samuel Graham, Santa Maria I e II.

A coleta dos resíduos ocorre por meio de um caminhão disponibilizado pela Prefeitura, sendo feita por três (03) servidores, um (01) motorista e dois (02) catadores. Os serviços são realizados de segunda-feira à sexta-feira, no período das 7:00h às 17:00h.

Ressaltando-se que a coleta é feita de porta a porta, sendo disponibilizado sacolas plásticas vermelhas de 50 L para que a população faça a separação do resíduo, diferenciando-o do resíduo comum.

Destaca-se que assim como na coleta do resíduo comum, o veículo deverá encontrar-se devidamente higienizado e abastecido para os serviços.

7. REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A NBR 13.221 especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos. Essa norma foi criada em 2003 e revista pela última vez em 2021, visando-se garantir os requisitos mínimos de um transporte seguro de resíduos sólidos.

A normativa busca regulamentar o transporte de resíduos de forma que ele atenda aos requisitos de proteção ao meio ambiente, à saúde pública e aos padrões desejáveis de segurança. Ela ainda define as condições para o transporte de resíduos classificados como perigosos, incluindo aqueles que possam ser reaproveitados, reciclados, reprocessados, e também os provenientes de acidentes.

Uma das primeiras determinações da norma é a de que os materiais devem ser transportados com o uso de equipamentos adequados, em bom estado de conservação e obedecendo às regulamentações pertinentes à sua classificação. Os veículos e equipamentos a serem utilizados devem evitar derramamento de resíduos, e devem ser protegidos contra intempéries, não devendo ser utilizadas motocicletas e/ou similares em seu transporte.

As cargas devem estar adequadamente acondicionadas para o transporte, de forma que não haja risco de vazamentos, quedas ou contaminação do ambiente e das vias. Devem estar também corretamente separadas, pois a norma proíbe o transporte de algumas cargas mistas, como por exemplo, produtos de consumo animal ou humano, medicamentos, materiais tóxicos ou de interesse ambiental, estes devem ser acondicionados separadamente.

Com relação aos caminhões e caçambas utilizadas para transporte de resíduos no município, estes devem acatar a capacidade de carga características do veículo e/ou caçamba empregada, de modo a evitar trasbordamentos de resíduos. Destacando-se que durante o transporte os resíduos ainda deverão ser cobertos.

Outro ponto citado pela norma é a proibição do transporte de materiais que estejam fora do escopo do licenciamento ambiental da empresa, assim, qualquer serviço deste tipo será considerado transporte irregular.

Para a ABNT (2021), o transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento.

A Tabela 41 traz os códigos dos tipos de acondicionamento a serem utilizados.

Tabela 41 – Acondicionamento dos resíduos sólidos

Tipo de acondicionamento	Código
Tambor de 200 L	E01
A granel	E02
Caçamba - (contêiner)	E03
Tanque	E04
Tambores de outros tamanhos e bombonas	E05
Fardos	E06
Sacos Plásticos	E07
Outras Formas	E08

Fonte: NBR 13.221 (2021).

Ressaltando-se que nas situações em que seja empregado o código “E08-Outras Formas”, deve-se especificar a forma de acondicionamento a ser usada.

É importante atentar-se ao acondicionamento e armazenamento do resíduo sólido, visto que estes influem diretamente nas questões do transporte do mesmo. Acondicionamento é a colocação dos resíduos sólidos no interior de recipientes apropriados, revestidos, que garantam sua estanqueidade, em regulares condições de higiene, visando a sua posterior estocagem ou coleta. Já o armazenamento consiste na guarda dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados em abrigos, podendo estes últimos serem internos ou externos até a realização da coleta.

Conforme a Lei Federal nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), e as normativas da ABNT, os resíduos sólidos devem ser acondicionados e armazenados segundo suas características e classe. A NBR 11.174 define os procedimentos necessários para o armazenamento de resíduos classes IIA - não inertes e IIB – inertes. Enquanto a NBR 12.235 define os procedimentos necessários para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos (classe I).

Para realizar o armazenamento dos resíduos deverá ser seguido os critérios definidos nas normas de armazenamento a fim de garantir que os resíduos não sofram alteração da

qualidade, quantidade, ou de sua classificação, minimizando os riscos de danos ao ser humano e ao meio ambiente.

Os resíduos perigosos ou pertencentes à classe I, não devem ser armazenados juntamente com os demais resíduos classificados como não perigosos, sendo estas classificações determinadas pela ABNT NBR 10.004.

Conforme a NBR 11.174 o local de armazenamento deve ser aprovado pelo órgão Ambiental do Estado, e os resíduos podem ser armazenados em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel. A normativa estabelece que “os resíduos não inertes e inertes devem ser armazenados levando em consideração os aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação”.

Quanto aos resíduos classe I, o local de armazenamento de produtos perigosos deverá possuir um plano de amostragem. Segundo a NBR 12.235, “o acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel”. A área de armazenamento precisa cumprir as seguintes exigências:

- Ser coberta, ventilada, com acesso adequado e controlado para a entrada e saída dos resíduos e acesso restrito para pessoas não autorizadas;
- Possuir base impermeável que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas;
- Ter área de drenagem e captação de líquidos contaminados para posterior tratamento;
- Os resíduos devem estar devidamente identificados, controlados e segregados segundo suas características de inflamabilidade, reatividade e corrosividade, evitando-se a incompatibilidade entre eles;
- Respeitar as distâncias de nascentes, poços, cursos d'água e demais locais sensíveis, estabelecidas pela legislação vigente.

Salienta-se que atualmente é comum que empresas recorram à terceiros para realizarem o armazenamento de seus resíduos. No entanto, para que não existam danos ao meio ambiente e aos seres vivos, há a necessidade de que os responsáveis pelo armazenamento destes resíduos impeçam os mesmo de sofrerem modificações de qualidade, quantidade ou de sua respectiva classificação.

8. RESPONSABILIDADE DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO

No que se refere a responsabilidade dos geradores e do poder público, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos determina, no art. 25, que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis por garantir a efetividade das ações estabelecidas pela própria. Logo, é necessário a cooperação mútua entre os diversos geradores para o desempenho eficiente do Plano.

De acordo com a PNRS, esta responsabilização é aplicada por meio da “Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos”, definida no Art. 30º da PNRS como:

É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Sendo, no geral, os objetivos propostos pelo Art. 30, a minimização da geração dos resíduos sólidos, o aumento de materiais recicláveis na cadeia produtiva dos produtos assim como o retorno dos mesmos ao ciclo produtivo, estimulando o desenvolvimento do mercado e compatibilizando interesses entre os agentes econômicos e sociais, desenvolvendo ações socioambientais e estratégias sustentáveis.

Contudo, para alcançar os objetivos expostos acima, deve-se primeiramente definir quais são os agentes envolvidos no processo de geração dos resíduos e suas respectivas responsabilidades.

- **Poder Público:** é responsável por garantir a efetividade da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e, também, pela organização e prestação direta ou indireta de serviços como: limpeza urbana, manejo dos resíduos domiciliares e os resíduos gerados nos estabelecimentos públicos.
- **Iniciativa Privada:** são responsáveis pela gestão de seus próprios resíduos. Logo, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, devem elaborar e implementar os seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, atendendo ao conteúdo exigido no Art. nº 21 da PNRS.

- **Consumidores:** são responsáveis pelo acondicionamento dos resíduos sólidos gerados de forma adequada e de forma diferenciada. Ademais, devem disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para a coleta e devolução.

8.1 Limites entre Geradores

Definir os grandes e pequenos geradores é de suma importância para identificar as responsabilidades públicas e privadas. Entretanto, para garantir a efetividade da gestão de resíduos sólidos no município, deve-se distinguir os grandes dos pequenos geradores.

- **Grandes Geradores:** Pessoa física ou jurídica geradores de resíduos sólidos caracterizados como resíduos de Classe II, pela NBR 10.004 (ABNT), em volume superior a 1m³ diários.
- **Pequenos Geradores:** Pessoa física ou jurídica geradores de resíduos sólidos de Classe II, que geram até 1m³ diários.

8.2 Serviços de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos Domiciliares

O serviço de limpeza urbana e resíduos sólidos domiciliares, como já exposto, é definido pela coleta, remoção e o transporte de resíduos sólidos domiciliares a varrição e a limpeza de vias e logradouros públicos.

De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Poder Público Municipal é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, logo é de sua responsabilidade:

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Universalização da coleta seletiva;
- Ampliação da coleta de resíduos recicláveis através da construção e instalação de novos PEV's;
- Coleta e transporte dos resíduos dos PEV's;
- Mobilizar parcerias com instituições de ensino do município, incentivando pesquisas e promovendo a educação ambiental, auxiliando na segregação

domiciliar de resíduos e incentivando alternativas para reutilizar e reciclar os RSD;

- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formar de utilização do composto produzido;
- Promover a educação ambiental em todos os órgãos municipais, incentivando a redução do desperdício;
- Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

8.3 Resíduos de Serviços de Saúde

Quanto aos resíduos de saúde, têm-se a necessidade de distinguir as responsabilidades, tanto do poder público, responsável pelos estabelecimentos públicos, e do poder privado, responsável pelos estabelecimentos particulares, como: hospitais particulares, clínicas, clínicas veterinárias, laboratórios, etc.

O poder público é responsável de maneira direta e indireta pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados por estabelecimentos públicos de saúde. Tendo também como responsabilidades:

- Organizar, implementar e adequar os planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das Instituições Públicas;
- Definir os agentes envolvidos e a capacitação técnica dos mesmos quanto a PNRS;
- Estabelecer procedimentos de segregação, coleta, acondicionamento e disposição final;
- Atender a portaria RDC 222 de 2018 da ANVISA, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Os geradores particulares de RSS, como proposto pela resolução ANVISA nº 222 de 2018, devem elaborar um Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS), o qual é obrigatório para o licenciamento das atividades de saúde, os quais devem conter os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final e, também, a eliminação dos riscos, a proteção à saúde e ao meio ambiente. O PGRSS deve conter o seguinte conteúdo mínimo estabelecido pela ANVISA 222 em seu Art. 6º:

I - estimar a quantidade dos RSS gerados por grupos, conforme a classificação do Anexo I desta resolução;

II - descrever os procedimentos relacionados ao gerenciamento dos RSS quanto à geração, à segregação, ao acondicionamento, à identificação, à coleta, ao armazenamento, ao transporte, ao tratamento e à disposição final ambientalmente adequada;

III - estar em conformidade com as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente;

IV - estar em conformidade com a regulamentação sanitária e ambiental, bem como com as normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana;

V - quando aplicável, contemplar os procedimentos locais definidos pelo processo de logística reversa para os diversos RSS

VI - estar em conformidade com as rotinas e processos de higienização e limpeza vigentes no serviço gerador de RSS;

VII - descrever as ações a serem adotadas em situações de emergência e acidentes decorrentes do gerenciamento dos RSS;

VIII - descrever as medidas preventivas e corretivas de controle integrado de vetores e pragas urbanas, incluindo a tecnologia utilizada e a periodicidade de sua implantação;

IX - descrever os programas de capacitação desenvolvidos e implantados pelo serviço gerador abrangendo todas as unidades geradoras de RSS e o setor de limpeza e conservação;

X - apresentar documento comprobatório da capacitação e treinamento dos funcionários envolvidos na prestação de serviço de limpeza e conservação que atuem no serviço, próprios ou terceiros de todas as unidades geradoras;

XI - apresentar cópia do contrato de prestação de serviços e da licença ambiental das empresas prestadoras de serviços para a destinação dos RSS; e

XII - apresentar documento comprobatório de operação de venda ou de doação dos RSS destinados à recuperação, à reciclagem, à compostagem e à logística reversa.

8.4 Resíduos da Construção Civil

Os resíduos de construção civil devem atender as resoluções CONAMA nº 307 de 2002 e nº 448 de 2012, logo o gerador tem o dever de realizar a triagem dos resíduos, na origem ou nas áreas de destinação adequadas, respeitando a classe dos resíduos.

Definidos anteriormente, os pequenos e grandes geradores, são de suma importância para a gestão dos resíduos da construção civil. Os resíduos provenientes dos pequenos geradores, será responsabilidade da administração dar uma destinação ambientalmente adequada.

Os demais, grandes geradores, deverão elaborar e implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), tendo outros objetivos como o manejo e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos, que de acordo com o Art. 9º da resolução CONAMA 448 de 2012, devem conter as seguintes etapas:

I – caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II – triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes e resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;

III – acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos que seja possível, as condições de reutilização e reciclagem;

IV – transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V – destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

A destinação final, de acordo com o Art. 10º da Resolução CONAMA 307 de 2002, é dada de acordo com a classe do resíduo (A, B, C e D):

Art. 10. Os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas:

I – Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;

II – Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a utilização ou reciclagem futura;

III – Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

IV – Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

8.5 Resíduos Provenientes de Edifícios Públicos

Os resíduos gerados nos edifícios públicos que possuem características de resíduos sólidos domiciliares deverão ser segregados em sua fonte geradora, atendendo ao padrão de cores estabelecido pela Resolução CONAMA nº 275 de 2001.

É de responsabilidade do poder público municipal a implementação de ações que visem a diminuição da geração, reutilização e reaproveitamento de resíduos, e práticas que promovam o desenvolvimento sustentável. Podendo, também, aplicar os procedimentos para redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos da construção civil oriundo das obras públicas.

8.6 Resíduos Provenientes de Estabelecimentos Privados

Conforme estabelecido pelo Art. 20º da PNRS, os estabelecimentos privados que estão estabelecidos na categoria de grandes geradores, ou seja, aqueles que por sua natureza, composição e volume não podem ser equiparados aos resíduos domiciliares, devem elaborar um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos (PGRS). O gerenciamento e a destinação final de seus resíduos deve ser realizada de forma independente das atividades do poder público municipal.

9. SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

9.1. A prestação dos serviços públicos

A Lei Federal nº 14.026/2020, conhecida como novo marco legal do saneamento básico, define a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos como sendo o conjunto de serviços de coleta, varrição, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final apropriada ao meio ambiente dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

A prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos exigem custos por parte do município. Tais despesas permitem que os serviços sejam prestados periodicamente, buscando atender as necessidades da população de maneira eficiente e contínua. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, item X do Art. 7º, um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos é a manutenção e universalização desses serviços, mediante a adoção de medidas gerenciais e econômicas capazes de assegurarem a sustentabilidade dos mesmos.

Grande parte dos municípios brasileiros não realizam a cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos de forma direta. Em muitos casos, a cobrança por estes serviços está inclusa no valor cobrado pelo Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) dos municípios, o qual se baseia na área do imóvel (IBAM, 2021; PREFEITURA DE RIO VERDE, 2018).

De acordo com Supremo Tribunal Federal (STF), os serviços de coleta, remoção e tratamento ou destinação final de lixo ou resíduos oriundos de imóveis são considerados individuais e separáveis desde que estes sejam totalmente desassociadas de outros serviços públicos de limpeza urbana, indivisíveis, efetuados para atender os cidadãos em geral, como por exemplo a conservação e limpeza de bens e logradouros públicos. Dessa forma, as cobranças específicas dos serviços de coleta, remoção e tratamento ou destinação final de lixo ou resíduos oriundos de imóveis são amparadas legalmente, desde que a base de cálculo de um determinado imposto não possua identidade integral de outra base, utilizando um ou mais elementos que compõem a base de cálculo própria.

Assim, justifica-se a inconstitucionalidade da realização de cobranças pelos serviços públicos considerados indivisíveis. Devido ao não amparo legal desse tipo de cobrança, muitos municípios brasileiros têm contestado sua arrecadação e por consequência têm sofrido com os onerosos custos associados aos serviços públicos de limpeza urbana (IBAM, 2001). Desse modo, outros tipos de cobrança por estes serviços vem substituindo o IPTU, no entanto, ainda não há um consenso quanto a melhor forma de realizá-la (GOIÂNIA, 2016).

Segundo Art. 29 da Lei Federal nº 11.445/2007, alterado pela Lei Federal nº 14.026/2020, os serviços públicos que envolvem o saneamento básico, terão a sustentabilidade econômico-financeira garantida através da cobrança pelos serviços prestados ou por outras maneiras adicionais, sendo impedida a cobrança em duplicidade de custos dos usuários. No caso dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, Inciso II do Art. 29, a cobrança poderá ser realizada através de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

É válido destacar que em Jataí a Lei Municipal nº 1.445/1990 que instituiu o Código Tributário Municipal previa a permissão da cobrança pela prestação de serviço público de coleta de lixo domiciliar e entulhos em imóveis edificadas ou não. Entretanto, esta cobrança não foi realizada no município e teve sua permissão revogada pela Lei Municipal nº 4125/2019.

Destarte, o município de Jataí atualmente não prevê cobrança pelos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, conforme permitido pela Lei Federal nº 14.026 de 2020. Além disso, a disposição final de grande parte dos resíduos gerados é feita no aterro controlado municipal.

9.2. Instrumentos Econômicos e cobrança da prestação dos serviços públicos

Os instrumentos econômicos aplicáveis ao gerenciamento dos resíduos sólidos, têm como função custear os serviços de gestão, guiar o desempenho dos agentes no sentido de atender as metas municipais, estaduais e federais, e também interiorizar os danos causados pela geração de resíduos (MMA, 2011). De acordo com os Arts. 80 e 81 do Decreto Federal nº 7.404/2010, o qual regulamenta a Política Nacional de Resíduos

Sólidos (PNRS), as medidas capazes de fomentar as iniciativas propostas pela PNRS, Art. 42 da Lei nº 12.305/2010, incluem incentivos fiscais e subvenções; cessão de terras públicas; destinação de resíduos passíveis de reciclagem às associações e cooperativas de catadores; criação de linhas especiais de financiamento, por parte das instituições financeiras federais, direcionadas à cooperativas, à reciclagens, à atividades que envolvam o gerenciamento de resíduos sólidos.

A utilização desses instrumentos se faz necessária à manutenção dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. De acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbano 2018, elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 2019, a cobrança pelo serviço de coleta domiciliar, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos é realizada por 47% dos municípios brasileiros, conforme apresenta a Tabela 42, envolvendo uma amostra de 3.468 participantes (62,3% de todos os municípios do Brasil). De acordo com os dados fornecidos pelo SNIS, os municípios que não entraram na amostra são justamente os de menor porte, detentores de menores percentuais de cobrança pelos serviços, havendo-se, dessa forma, um déficit ainda maior de municípios que não realizam tal cobrança.

Tabela 42 – Cobrança pelos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU

Região	Quant. de mun. da amostra	Quant. de mun. da amostra que cobram pelos serviços	Percentual de mun. que cobram (%)
Norte	233	48	20,6
Nordeste	799	73	9,1
Centro-Oeste	275	77	28,0
Sudeste	1199	609	50,8
Sul	962	822	85,4
Brasil-2018	3468	1629	47,0
Brasil-2017	3556	1648	46,3
Brasil - 2016	3670	1580	43,1

Fonte: Adaptado de SNIS (2019).

Conforme exibido pela Tabela 42, percebe-se que em 2018, 53% dos municípios brasileiros, contidos na amostra, não realizavam nenhum tipo de cobrança pelo gerenciamento dos resíduos sólidos.

À nível federal, segundo as informações obtidas pelo SNIS (2019), Tabela 43, os métodos de cobrança mais aplicados pelos municípios em 2018 com relação aos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU são através de taxa no IPTU (89,9%), no boleto de

água (10,4%), em boleto específico (4,2%), tarifa (0,2%), e a partir de outras formas (1,2%).

Tabela 43 – Formas de cobrança pelos serviços referentes ao RSU

Forma de cobrança						
Região	Quantidade de municípios que cobram na amostra	Taxa específica no boleto do IPTU (%)	Taxa em boleto específico (%)	Tarifa (%)	Outra forma (%)	Taxa em boleto de água (%)
Norte	48	72,9	14,6	2,1	6,3	4,2
Nordeste	73	94,5	4,1	0,0	0,0	1,4
Centro-Oeste	77	64,9	1,3	0,0	2,6	31,2
Sudeste	609	91,5	2,3	0,2	1,3	4,8
Sul	822	79,8	5,4	0,2	0,9	13,7
Brasil - 2018	1629	89,9	4,2	0,2	1,2	10,4
Brasil - 2017	1648	85,8	3,2	0,4	1,0	9,6
Brasil - 2016	1580	86,1	3,2	3,0	0,8	9,6

Fonte: Adaptado de SNIS (2019).

Observa-se ainda na Tabela 43 que dentre a parcela dos municípios brasileiros, contidos na amostra, que aplicavam cobranças, a maior parte (89,9%) estava associada ao IPTU, vinculadas a taxa de limpeza urbana, não se relacionando com o volume de resíduo sólidos gerados pelos usuários, o que contribui para a falta de conscientização da população quanto a redução da produção de resíduos domésticos. A associação entre a taxa de limpeza urbana e o custo de tratamento do RSU seria uma das formas de praticar o princípio do poluidor-pagador e fomentar a diminuição da quantidade de resíduos gerada nos municípios (MMA, 2011).

Em Jataí a realidade não destoa do cenário nacional e estadual, o município faz parte da parcela que não realiza cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Fazendo-se necessária a implementação de uma forma de arrecadação para melhoria e investimentos no setor, que só tende a aumentar seus custos ao longo dos anos, em vista do crescimento da área urbana e da população residente no município.

Dentre os instrumentos econômicos que podem ser aplicados, individualmente ou em conjunto, pelos municípios, têm-se:

- Taxas de coleta, transporte e destinação final para os domicílios e pequenos comércios que produzam resíduos caracterizados como domiciliares;

- Tarifas de coleta, transporte e destinação final aos grandes geradores de resíduos ou àqueles que produzam resíduos que não sejam domiciliares, tais como resíduos industriais, de serviços de saúde, da construção civil, de poda, agrossilvopastoris, de mineração.
- Elaboração de projetos que envolvam o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) quanto a gestão e tratamento de resíduos;
- Estímulo à compostagem, por parte da população e de empresas privadas, através de incentivos fiscais;
- Incentivos fiscais para as empresas e entidades que façam os processos de reutilização e tratamento de resíduos sólidos
- Incentivos fiscais e ampliação de programas relacionados à logística reversa;

Em concordância com a Constituição Federal de 1988, Art. 145, é permitido que os municípios possam instituir taxas, seja pelo exercício do poder de polícia ou pelo uso de serviços públicos específicos e divisíveis, oferecidos ao contribuinte.

Segundo a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU (2013), a taxa é um tipo de tributação que pode ser exigida a partir da oferta do serviço público, mesmo que não haja o uso deste por parte do contribuinte. Já a tarifa não é um tipo de tributação, ela está associada ao serviço realmente prestado, sendo, dessa maneira, um tipo de cobrança facultativa ao consumidor.

Destaca-se que a cobrança por imóvel seria uma possibilidade de taxa a ser estabelecida para a autossuficiência do serviço relacionado ao resíduo domiciliar urbano (RDU). Porém, cabe ressaltar que de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, Art. 35 (Alterado pela Lei Federal nº 14.026/2020), a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos deverão considerar o nível de renda da população da área atendida, podendo ponderar sobre: as características dos lotes; o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio; o consumo de água; e a frequência de coleta. O Art. 35 ainda estabelece que:

§ 2º A não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço nos termos deste artigo, no prazo de 12 (doze) meses de vigência desta Lei, configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento.

Constata-se, desse modo, que os municípios brasileiros terão até 15 de julho de 2021 para propor um método de cobrança pela prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Acrescenta-se que consoante as alterações do novo marco legal de saneamento, o Art.54 da Lei Federal nº 12.305/2010, estabelece que os municípios que não tenham elaborado o plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e não apresentem mecanismos de cobrança que garantam a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços discutidos, necessitariam já estarem executando a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos até o dia 31 de dezembro de 2020. No caso dos municípios que atendiam as condições anteriormente citadas, prazos maiores foram dados conforme a região em que estavam inseridos e a quantidade de habitantes que possuíam.

Ressalta-se que o município de Jataí já deveria realizar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Entretanto, se houvesse a prorrogação do prazo para o município se adequar quanto as questões propostas pela a Lei nº 14.026, por possuir 88.006 pessoas no Censo de 2010 (IBGE, 2021), ele teria até 02 de agosto de 2023 para realizar a disposição adequada dos resíduos gerados.

9.3. Exemplos de locais que realizam a cobrança

9.3.1. Países Estrangeiros

Ressalta-se que diversos países estrangeiros da Europa, América, Ásia e Oceania, como por exemplo: Alemanha, Bélgica, Estados Unidos, Finlândia, França, Holanda, Inglaterra, Itália, Luxemburgo e Nova Zelândia, cobram pela coleta de resíduos. Tais cobranças visam não apenas financiar o sistema, mas também incentivar a população a produzir menos resíduos.

Esta cobrança, usualmente, recai apenas sobre os resíduos que são encaminhados para aterros ou incineradores, enquanto os resíduos coletados para posterior reciclagem não são cobrados. Esta arrecadação diferenciada também procura incentivar as pessoas a participarem dos programas de coleta seletiva.

9.3.2. Município de Rondonópolis – MT

O Serviço de Saneamento Ambiental de Rondonópolis (SANEAR) iniciou o estudo de cobrança da taxa de lixo aos consumidores em 2014. Posteriormente a tal ano, a cobrança foi aprovada pela Câmara Municipal e virou lei para que pudesse entrar em vigor. Segundo o diretor-geral do Sanear, Themis de Oliveira, o próprio órgão realizou um estudo técnico interno para a implementação de tal taxa. Com isso, entrou em vigor a Lei Municipal nº 217 de 27 de setembro de 2013 estabelecendo a forma da cobrança da taxa e também os valores a serem cobrados, e decreto municipal nº 8.348, de 27 de setembro de 2017 atualizando a correção monetária, ambos apresentados em anexo.

Por conseguinte, resume-se que para efeitos de cálculo levantados em 2014 pela Empresa, o custo da taxa residencial calculado foi de R\$ 0,09 (nove centavos de real) por metro quadrado da residência, a comercial de R\$ 0,10/m² (dez centavos de real por metro quadrado) para quem produz pouco lixo orgânico e de R\$ 0,15/m² (quinze centavos de real por metro quadrado) para indústrias e comércios com maior produção de lixo orgânico.

Para as famílias que moram em casas de 60 metros quadrados, por exemplo, a taxa de lixo mensal é de R\$ 5,40 (cinco reais e quarenta centavos), um total de R\$ 64,80 (sessenta e quatro reais e oitenta centavos) anuais. Para casas maiores, com metragens de 400 metros quadrados, a taxa eleva-se para R\$ 36,00 (trinta e seis reais) mensais, num total de R\$ 432,00 (quatrocentos e trinta e dois) em 12 meses. Já em estabelecimentos comerciais com 4 mil metros quadrados, por exemplo, a taxa passa para R\$ 400,00 (quatrocentos reais) mensais e R\$ 4.800,00 (quatro mil e oitocentos reais) anualmente.

Caso seja uma empresa ou um estabelecimento que produza maior quantidade de lixo orgânico com 6 mil metros quadrados, por exemplo, a taxa será de R\$ 900,00 (novecentos reais) mensais, atingindo ao longo de um ano o valor de R\$ 10.800,00 (dez mil e oitocentos reais).

Portanto, desde o ano de 2014, a cidade de Rondonópolis, através da SANEAR, subdelegada dos serviços de saneamento no município, realiza a cobrança pela coleta e destinação final do resíduo de forma satisfatória.

9.3.3. Município de Caldas Novas – GO

O município de Caldas Novas realiza a cobrança pela coleta, remoção e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (denominada pelo município de TCRU) através da Lei Complementar Municipal nº 066/2016, apresentada em anexo. Destaca-se que é previsto na Lei que o lançamento, a notificação e o recolhimento da TCRU serão feitos através da fatura expedida pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DEMAE) em conjunto com a tarifa de água.

Por conseguinte, para que se faça justa a cobrança supracitada forma estabelecidos alguns fatores, cuja a multiplicação destes traz o valor final da taxa a ser cobrada. Tais fatores são:

- **Fator de Atividade (FA):** discrimina entre as atividades residencial, comercial, mista e entretenimento;
- **Fator de Periodicidade (FP):** identifica a frequência pela qual os bairros são contemplados com a coleta e retirada do resíduo;
- **Fator monetário (FM):** correção dos valores levando em consideração aos fatores econômicos em relação ao ano vigente da Lei.

Portanto, a cobrança pela coleta, remoção e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (TCRU) na cidade de Caldas Novas – GO se dá conforme a Tabela 44.

Tabela 44 – Cálculo da taxa de cobrança de TCRU.

TCRU = A x FP x FM x FA%		
A	=	Área do imóvel a ser utilizada, em m ²
FP	=	Fator de periodicidade da prestação de serviços
FM	=	Fator monetário
FA	=	Fator atividade

Fonte: LCM nº 066/2016 – Caldas Novas-GO

9.3.4. Município de São Paulo – SP

Na maior capital do Brasil foi realizado um estudo bem elaborado, identificando a quantidade gerada por cada contribuinte, calculando assim o resíduo gerado por cada

residente com a unidade litro (L). Por conseguinte, o proprietário ou locatário é responsabilizado pela declaração em um questionário o volume estimado de lixo que produz por dia. A partir de então, a Prefeitura Municipal de São Paulo estabeleceu valores unitários para cada quantidade em Litros de Resíduo Domiciliar Urbano. Isto posto, a mesma também levou em consideração alguns fatores, sendo o principal deles a divisão da cobrança por atividades das edificações.

O contribuinte que não pagar a taxa continuará sendo contemplado com a coleta de seu lixo, mas poderá ser processado judicialmente por inadimplência. Estão isentos no município cerca de 5% dos domicílios (150 mil pessoas), onde não existe coleta porta-a-porta.

O dinheiro arrecadado em tal atividade é destinado ao Fundo Municipal de Limpeza Urbana, administrado pela Secretaria das Finanças, e é usado exclusivamente para pagamento dos serviços de coleta, transporte e destinação final do resíduo. Atualmente, uma parcela de 1% do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) é destinado a coleta de lixo, porém tal quantia não se faz suficiente, visto que a cidade gera cerca de 12 a 15 mil toneladas de lixo por dia.

Destaca-se que a cobrança é feita baseada nos dados apresentados na Tabela 45, referentes ao ano de 2006.

Tabela 45 – Valores cobrados em função da quantidade de lixo gerado em São Paulo – SP.

Imóveis	Geração por dia (Litros)	Valor a ser pago por mês (R\$)
Imóveis Residenciais	Até dez litros	R\$ 6,14
	Entre dez e 20 litros	R\$ 12,27
	Entre 20 e 30 litros	R\$ 18,41
	Entre 30 e 60 litros	R\$ 36,82
	Mais de 60 litros	R\$ 61,36
Imóveis Comerciais	Até 30 litros	R\$ 18,41
	Entre 30 e 60 litros	R\$ 36,82
	Entre 60 e 100 litros	R\$ 61,36
	Entre 100 e 200 litros	R\$ 122,72
	Acima de 200 litros	Contratar um Empresa Particular

Fonte: MARCELO F.S, 2006

9.4. Sistema de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos

O Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (2013), propõe uma metodologia para auxílio no cálculo da taxa de resíduos sólidos, através de documento intitulado “Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes”. Tal arquivo, mesmo sendo destinado a municípios com população inferior à de Jataí, ainda se mostra bastante pertinente, visto que pode vir a nortear a implementação de uma cobrança, até então, inexistente no município.

O método envolve informações como população residente em área urbana, quantidade média de resíduos domésticos gerados diariamente por habitante, custos operacionais, quantia de dinheiro necessária ao investimento nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

As etapas recomendadas para se obter a taxa de resíduos sólidos urbana são:

1ª Etapa - Pesquisa sobre o município: dados populacionais, quantidade de economias, taxa diária de geração de resíduos domésticos por pessoa;

2ª Etapa: Determinação da quantia em dinheiro de investimentos imprescindíveis a operação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tais como: construções, licenças, projetos, maquinários, ferramentas;

3ª Etapa: Determinação das despesas mensais que envolvem a operação dos serviços, como coleta, transporte e disposição final dos resíduos;

4ª Etapa: Definição dos critérios de financiamento: porcentagem de resíduos da coleta convencional e também da coleta seletiva, data de vencimento do pagamento e taxa de financiamento dos investimentos, abrangendo os juros e inflação monetária.

O cálculo genérico da taxa dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é exemplificada pela Tabela 46.

Tabela 46 – Exemplo de cálculo para taxa de RSU

Item	Descrição	Unidade	Equação adotada
A	População	habitantes	-
B	Economias	un.	-
C	Geração de resíduos domésticos	kg/hab.dia	-
D	Geração da cidade	ton/mês	$\frac{A \times C}{1000} \times 30$
E	Investimento em Coleta Convencional	R\$	-
F	Investimentos em Coleta Seletiva e Tratamento	R\$	-
G	Investimentos em Disposição Final	R\$	-
H	Repasse não oneroso da União ou Estado para Resíduos Sólidos	R\$	-
I	Valor total dos investimentos	R\$	$E + F + G - H$
J	Operação da Coleta Convencional	R\$/mês	-
K	Operação da Coleta Seletiva e Tratamento	R\$/mês	-
L	Operação da Disposição Final	R\$/mês	-
M	Resíduos da Coleta Convencional	%	-
N	Resíduos da Coleta Seletiva	%	-
O	Operação da Coleta Convencional	R\$/ton	$\frac{J}{D \times M}$
P	Operação da Coleta Seletiva e Tratamento	R\$/ton	$\frac{K}{D \times N}$
Q	Operação da Disposição Final	R\$/ton	$\frac{L}{D \times M}$
R	Custo operacional total	R\$/mês	$J + K + L$
S	Prazo de pagamento	anos	-
T	Taxa de financiamento do investimento	mensal - %	-
U	Pagamento do financiamento - investimentos	R\$/mês	$\frac{I \times T}{1 - \left(\frac{1}{1 + T^{12 \times S}} \right)}$
V	Valor da taxa	R\$/economia.mês	$\frac{R + U}{B}$
X	Faturamento	R\$/mês	$V \times B$

Fonte: Adaptado de MMA (2013).

O município de Jataí poderá usar a Tabela 46 como modelo para estabelecimento das cobranças pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, podendo modifica-la conforme a necessidade do setor. Adicionalmente, o município também

poderá estabelecer outras planilhas de cálculo direcionadas a outros tipos de resíduos, como, por exemplo, de construção civil, industriais, hospitalares.

Após a definição dos padrões de cálculo das cobranças, haverá necessidade que estes sejam divulgados e sejam disponibilizados de forma clara a população. Criando na comunidade uma conscientização sobre a importância desse tipo de instrumento econômico para o município de Jataí.

9.5. Custos da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos em Jataí

Em Jataí os custos associados a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são descritos pelos tópicos 1.8.3.

Vale ressaltar que no município, desde a celebração do contrato nº 496/2017 as atividades de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, bem como a limpeza e varrição de vias e logradouros públicos são realizadas por uma empresa terceirizada, Systema Assessoria e Construções LTDA. Desde então os contratos vem sendo renovados, sofrendo aditivo de valor, conforme mostra Tabela 47.

Tabela 47 – Contratos com a empresa Systema

Contrato	Validade	Valor anual
496/2017	08/11/2017 - 08/11/2018	R\$ 11.064.534,59
1º Aditivo	08/11/2018 - 08/11/2019	R\$ 11.823.972,36
2º Aditivo	08/11/2019 - 08/11/2020	R\$ 11.823.972,36
3º Aditivo	06/11/2020 - 06/11/2021	R\$ 14.416.242,36

Fonte: SMMAU (2020).

Com relação aos resíduos dos serviços de saúde (RSS), estes são coletados, transportados e destinados de forma ambientalmente adequada pela empresa Bio Resíduos Soluções Ambiental Ltda, desde a celebração do contrato nº 268/2018. No entanto, vale ressaltar que em outubro de 2020 houve um novo aditivo de contrato com alteração da razão social da empresa para Gyn Resíduos Ambiental LTDA, não havendo aumento do valor do mesmo com relação ao primeiro aditivo. Os valores e datas dos aditivos são exibidos pela Tabela 48.

Tabela 48 – Contratos com as empresas Bio Resíduos / Gyn Resíduos

Contrato	Validade	Valor anual	Razão Social
264/2018	04/07/2018 - 03/07/2019	R\$ 388.800,00	Bio Resíduos
1º Aditivo	03/07/2019 - 03/07/2020	R\$ 390.510,72	Bio Resíduos
2º Aditivo	03/07/2020 - 03/07/2021	R\$ 390.510,72	Gyn Resíduos

Fonte: SMMAU (2020).

Dessa forma, os custos referentes aos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e de saúde do município de Jataí, anualmente, está em torno de **R\$ 14.806.753,08**. Como em Jataí a população em 2020 era de aproximadamente 102.065 pessoas (IBGE, 2021), pode-se estimar que o custo médio per capita estaria em torno de R\$ 145,07/habitante.ano.

9.6. Opções de cobrança em Jataí

De acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2018, elaborado em 2019 pelo SNIS, em âmbito nacional, o panorama revela que as receitas recebidas pelos municípios, geralmente, não são capazes de cobrir os serviços públicos citados por este capítulo. A partir do diagnóstico realizado em Jataí, constata-se a necessidade de criar uma arrecadação municipal que gere uma receita capaz de atender as atividades relacionadas a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. De forma a garantir que o serviço seja autossuficiente, e que seja executado com eficiência, vindo a atender à população com qualidade.

Neste caminho, os itens de 9.6.1 a 9.6.6 apresentam proposições de mecanismos de cobrança que possam ser aplicados no município. Salienta-se que as seis opções propostas tiveram como referência os custos dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para o ano de 2021, portanto, caso alguma das opções sugerida seja adotada, as correções dos valores deverão ser realizadas em função dos custos existentes.

Ressalta-se que as despesas dos serviços calculados pelas opções se referem somente aos resíduos domiciliares urbanos, não contemplando os resíduos de saúde, de construção civil e resíduos de poda e jardinagem.

9.6.1. Opção 01

A **Opção 01** se refere a cobrança através da divisão dos custos entre os imóveis localizados no município. Tal proposta sugere que se faça a divisão do valor anual

calculado do Contrato nº 496/2017 com a Empresa contratada Sistemma Assessoria e Construções Ltda, conforme a Tabela 49, em relação a quantidade total de imóveis dispostos no âmbito territorial da cidade.

Segundo os dados do ano de 2021 da Secretaria da Fazenda do município (SEFAZ), em Jataí existem 42.753 imóveis, conforme exibe a Tabela 49.

Tabela 49 – Número e tipo de imóvel em Jataí.

Tipo de imóvel	nº de imóveis
Apartamento	1.579
Casa	36.348
Clube	50
Escritório	306
Galpão	1.079
Loja	1.987
Sobrado	1.166
Templo	238
Total	42.753

Fonte: Adaptado de Secretaria da Fazenda (2021).

Além dos imóveis construídos, segundo a SEFAZ ainda existem no município 17.403 terrenos vagos.

Como forma de discriminação da cobrança entre os diferentes tipos de imóveis existentes em Jataí, considerou-se no cálculo da taxa dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos o Fator de Atividade (FA). As variações no valor de FA são baseadas no tipo de uso do imóvel, como mostra a Tabela 50.

Tabela 50 – Fator de atividade de cada edificação.

Fator de Atividade (FA)			
Item	Atividade	Tipo	FA
1	Residencial	Individual ou coletivo (Ex.: Apartamentos, casas, sobrados)	2
2	Comercial, Industrial, Serviços, Outros I	Pequenos geradores de lixo (Ex.: Escritórios, clubes)	3
3	Comercial, Industrial, Serviços, Outros II	Grandes geradores de lixo (Ex.: Lojas e Galpões)	5
4	Religiosa	Templos, igrejas.	-

Fonte: DRFSSB, 2021.

Utilizando-se as informações fornecidas pela SEFAZ e pela Tabela 50, obteve-se a quantidade de imóveis em cada tipo de atividade no ano de 2021, conforme exibe a Tabela 51.

Tabela 51 – Número de imóveis por atividade.

Fator de Atividade (FA)		
Item	Nº de imóveis	Atividade
1	39.093	Residencial
2	356	Comercial, Industrial, Serviços, Outros I
3	3.066	Comercial, Industrial, Serviços, Outros II
4	238	Religiosa

Fonte: DRFSSB, 2021.

Para que se obtenha o preço mensal por imóvel será necessário descobrir o Fator Monetário (FM) dado pela Equação (5).

$$FM = \frac{\text{Custo total}_{anual}}{\sum_{atividade=1}^4 (n^{\circ} \text{imóveis}_{atividade} \times FA_{atividade})} \quad (5)$$

$$FM = \frac{R\$ 14.416.242,36}{(39.093 \times 2 + 356 \times 3 + 3.066 \times 5) \text{ imóveis}}$$

$$FM = \frac{R\$ 152,42}{\text{imóvel}}$$

Finalmente, por meio da Equação (6) obtém-se o custo médio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos por imóvel, de acordo com a atividade nele exercida.

$$\text{Custo por imóvel}_{atividade} = FM \times FA_{atividade} \quad (6)$$

Assim, o valor médio em Jataí associado a cada imóvel no ano de 2021 seria o exibido pela Tabela 52.

Tabela 52 – Valor da cobrança por imóvel.

Atividade do imóvel	Valor anual	Valor mensal
Residencial	R\$ 304,83	R\$ 25,40
Comercial, Industrial, Serviços, Outros I	R\$ 457,25	R\$ 38,10
Comercial, Industrial, Serviços, Outros II	R\$762,09	R\$63,51
Religiosa	-	-

Fonte: DRFSSB (2021).

Tal valor seria revertido em uma taxa cobrada juntamente ao IPTU do município. Dessa forma, a cobrança por imóvel seria uma possibilidade de taxa a ser estabelecida para a autossuficiência do serviço relacionado ao RDU.

9.6.2. Opção 02

A **Opção 02** se refere a Cobrança da taxa pela dimensão do lote do proprietário e tipo de uso do imóvel. Calcula-se um valor unitário para cada metro quadrado de área edificada (considerando-se a área total do lote em que existe alguma construção), e faz-se a multiplicação de tal valor unitário pelo total da área construída de cada edificação e pelo fator de atividade FA, assim como na **Opção 01**. Seguindo o exemplo abaixo:

- Jataí se estende por 7.174,2 km², e possui uma população média de aproximadamente 102.065 habitantes (IBGE, 2021). A densidade demográfica é de 14,3 hab/km²;
- Baseando-se na **Opção 01**, em que o município possui um total de 42753 imóveis, e considerando uma metragem média de área construída das edificações de 400 m², a fim de realizar o cálculo, obtêm-se um total de área de: 17.101.200 m²;
- Utilizando o fator monetário encontrado na **Opção 01** e o dividindo pelo tamanho médio do lote de 400 m² (Equação (7)), obtêm-se um novo FM, o qual agora leva também em consideração a área do terreno.

FM

$$= \frac{\text{Custo total}_{\text{anual}}}{\sum_{\text{atividade}=1}^4 (n^{\circ} \text{imóveis}_{\text{atividade}} \times FA_{\text{atividade}}) \times \text{Área média do lote}} \quad (7)$$

$$FM = \frac{R\$ 14.416.242,36}{(39.093 \times 2 + 356 \times 3 + 3.066 \times 5) \text{imóveis} \times 400 \text{ m}^2}$$

$$FM = \frac{R\$ 14.416.242,36}{94584 \text{ imóveis} \cdot 400 \text{ m}^2}$$

$$FM = \frac{R\$ 0,3810}{\text{imóvel} \cdot \text{m}^2}$$

- Desse modo o custo médio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos por imóvel considerando a sua área e o tipo de atividade exercida seria dado pela Equação (8).

$$\text{Custo por imóvel}_{atividade} = FM \times FA_{atividade} \times \text{Área}_{lote} \quad (8)$$

- Assim, o valor médio em Jataí associado a cada tipo de imóvel de acordo com a sua área e uso seria o exibido pela Tabela 53.

Tabela 53 – Valor da cobrança por imóvel, área e tipo de atividade.

Área lote	Residencial		Comercial, Industrial, Serviços I		Comercial, Industrial, Serviços II	
	Anual	Mensal	Anual	Mensal	Anual	Mensal
	300	R\$ 228,63	R\$ 19,05	R\$ 342,94	R\$ 28,58	R\$ 571,57
350	R\$ 266,73	R\$ 22,23	R\$ 400,10	R\$ 33,34	R\$ 666,83	R\$ 55,57
400	R\$ 304,83	R\$ 25,40	R\$ 457,25	R\$ 38,10	R\$ 762,09	R\$ 63,51

Fonte: DRFSSB (2021).

- Por conseguinte, uma residência que possui 300 m² de área construída, pagaria mensalmente R\$ 19,05 (dezenove reais e cinco centavos), e um valor anual de aproximadamente R\$ 228,63 (duzentos e vinte e oito reais e sessenta e três centavos).

9.6.3. Opção 03

Cobrança pela frequência semanal por bairro no município. A **Opção 03** propõe que a cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos seja feita com base na quantidade de vezes que são realizadas a coleta e as varrições em cada setor. Por exemplo, uma residência localizada em um bairro, que é contemplado por 5 dias na semana com os serviços de limpeza urbana, deve arcar mais com a coleta do que uma residência inserida num bairro atendido com 3 dias semanalmente.

Observando-se as informações a respeito da frequência da coleta de resíduos domiciliares urbanos, contidas nos quadros (Quadro 1, Quadro 2, Quadro 3) percebe-se que 70 bairros são contemplados com os serviços de coleta de lixo semanalmente. A Tabela 54 exhibe de forma resumida o número de vezes por semana em que o serviço é realizado em cada setor.

Tabela 54 – Número de coletas de lixo semanal nos bairros.

Bairro	Quant. semana	Bairro	Quant. semana	Bairro	Quant. semana
Centro p. Alta	6	Dom Benedito	3	Santa Maria	3
Centro p. Baixa	6	Epaminondas	3	Santa Terezinha	3
Divino Esp. Santo	6	Epaminondas II	3	Santo Antônio	3
Planalto	6	Estrela Dalva	3	Seb. Herculano	3
Samuel Graham	6	Fabriny	3	Serra Azul	3
Setor Antena	6	Flamboyant	3	Setor Brisas	3
Vila Fátima	6	Fran. Antônio	3	Setor das Mansões	3
-	-	Frei Domingos	3	Setor Gedda	3
Aimbiré	3	Granjeiro	3	Setor Hermosa	3
Bairro Popular	3	Iracema	3	Setor Jardim Rio Claro	3
Bandeirante	3	Jacutinga	3	Setor Sul	3
Barcelona	3	Jardim Cordeiro	3	Vila Brasília	3
Campo Neutro	3	Jardim Floresta	3	Vila Luísa	3
Cidade jardim I	3	Jardim Goiás	3	Vila Olavo	3
Cidade Jardim II	3	Jardim Liberdade	3	Vila Palmeiras	3
Cohacol 5	3	José Bento	3	Vila Paraíso	3
Cohacol I	3	José Estevão	3	Vila Progresso	3
Colinas	3	Mauro Bento	3	Vila São Pedro	3
Colmeia	3	Max. Peres	3	Vila Sofia	3
Conj. Rio Claro I	3	Morada do Sol	3	Vila Sofia II	3
Conj. Rio Claro II	3	Portal do Sol	3	Vila Três Marias	3
Conj. Rio Claro III	3	Primavera	3	Residencial Jataí	3
Cylleneo França	3	Recreio Alvorada	3	Residencial Ipês	3
Dom Abel	3	Santa Lúcia	3	Conj. residencial Dorival de Carvalho	3

Fonte: DRFSSB (2021).

Com relação aos serviços de varrição, o Quadro 4, exibido no item 1.2.3, fornecido pela empresa Sistemma exibe o cronograma semanal adotado em Jataí. Analisando-se tais dados, nota-se que 74 setores são abrangidos pelos serviços de varrição em Jataí, sendo que em 6 destes ocorre duas quantidades diferentes na semana. Assim, a Tabela 55 exibe de forma sintetizada o número de vezes por semana em que o serviço em questão é realizado em cada bairro.

Tabela 55 – Número de varrição semanal nos bairros.

Bairro	Quant. semana	Bairro	Quant. semana	Bairro	Quant. semana
SETOR JOSE ESTEVAO	1	SETOR INDUSTRIAL	1	VILA PROGRESSO	3
JARDIM AMERICA	1	VILA MULTIRÃO	1	LOT. JOÃO RODRIGUES CUNHA	3
GEDDA	1	JARDIM GOIÁS I	1	SAMUEL GRAHAM PARCIAL	3
DOM BENEDITO	1	JARDIM GOIÁS II	1	MAXIMIAMO	3
SANTO ANTONIO	1	CIDADE JARDIM II	1	FERNANDES	3

Bairro	Quant. semana	Bairro	Quant. semana	Bairro	Quant. semana
BANDEIRANTE	1	JARDIM FLORESTA	1	HAMILTON NUNES	3
VILA PALMEIRAS	1	AIMBIRE	1	VILA PARAISO I	3
VILA SÃO PEDRO	1	SETOR PLANALTO	1	VILA PARAISO II	3
VILA TRÊS MARIAS	1	EPAMINONDAS II	1	JARDIM RIO CLARO (PARCIAL)	3
LOTEAMENTO CARVALHO	1	COHACOL V	2	SAMUEL GRAHAM PARCIAL	3
VILA OLAVO	1	SETOR SUL	2	VILA FATIMA	3
LOT. JOÃO RODRIGUES CUNHA	1	RESIDENCIAL DAS BRISAS I	2	CONJUNTO RIO CLARO I	6
IRACEMA	1	RESIDENCIAL DAS BRISAS II	2	CONJUNTO RIO CLARO II	6
SANTA LÚCIA	1	VILA LUIZA	2	CONJUNTO RIO CLARO III	6
SETOR COLINAS	1	BAIRRO POPULAR	2	SETOR ANTENA	6
SETOR JACUTINGA	1	BAIRRO MORADA DO SOL	2	AEROPORTO	6
SOFIA	1	JOSÉ BENTO	2	EPAMINONDAS II	6
LOTEAMENTO SEBASTIÃO HERCULANO DE SOUZA	1	JARDIM AMERICA	2	PLANALTO (PARCIAL)	6
CONJUNTO ESTRELA D'ALVA	1	SETOR HERMOSA	2	JARDIM RIO CLARO PARCIAL	6
FRANCISCO ANTÔNIO	1	SETOR DAS MANSOES	2	SANTA MARIA I	6
PORTAL DO SOL I	1	BAIRRO PRIMAVERA	2	SANTA MARIA II	6
RESIDENCIAL ALTO DAS ROSAS	1	CYLLENEO FRANÇA	2	SETOR AEROPORTO PARCIAL	6
JARDIM JATAI	1	CORDEIRO	2	SETOR OESTE	6
JARDIM PARAISO	1	SETOR SERRA AZUL	2	SAMUEL GRAHAM PARCIAL	6
PORTAL DO SOL II	1	FABRINY	2	SETOR BELA VISTA I	6
COHACOL I	1	SODRE	2	SETOR BELA VISTA II	6
VILA BRASILIA	1	CENTRO (PARTE BAIXA)	3	CENTRO	6
CIDADE JARDIM	1	SETOR DIVINO ESPIRITO SANTO	3	-	-

Fonte: DRFSSB (2021).

Agrupando-se os dados obtidos para os serviços de coleta e varrição, têm-se que o valor da cobrança mensal por bairro pode ser dado pela Equação (9).

$$Custo\ por\ bairro_{mensal} = FPC \times FM1 + FPV \times FM2 + FM3 \quad (9)$$

Em que seriam considerados os fatores de frequência referentes a limpeza urbana no cálculo em questão, sendo fator de periodicidade da prestação de serviço de coleta (FPC) e fator de periodicidade da prestação de serviço de varrição (FPV), representados na Tabela 56 a seguir.

Tabela 56 – Fatores de Periodicidade.

Prestação de Serviço	Fator de Periodicidade da prestação de serviço de coleta (FPC)	Fator de Periodicidade da prestação de serviço de varrição (FPV)
1 dia na semana	1,0	1,0
2 dias na semana	2,0	2,0
3 dias na semana	3,0	3,0
4 dias na semana	4,0	4,0
5 dias na semana	5,0	5,0
6 dias na semana	6,0	6,0
7 dias na semana	7,0	7,0

Fonte: DRFSSB (2021).

A Equação (9) ainda considera três fatores monetários, *FM1*, *FM2* e *FM3*, calculados com base no custo dos serviços mensais dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A Tabela 57 exhibe a quais serviços cada fator está associado e a Tabela 58 apresenta seus respectivos custos associados, de acordo com o contrato assinado com a Sistemma.

Tabela 57 – Descrição dos serviços associados aos fatores monetários.

Fator	Serviços
FM1	Coleta e operação do aterro
FM2	Varrição
FM3	Serviços diversos de limpeza e serviços de capina e roçagem

Fonte: DRFSSB (2021).

Tabela 58 – Custos anuais associados aos grupos de serviços.

Serviços	Custo anual
Coleta, Operação do aterro	R\$ 4.395.022,20
Varrição	R\$ 6.449.106,24
Serviços diversos de limpeza e serviços de capina e roçagem	R\$ 3.572.113,92

Fonte: DRFSSB (2021).

De acordo com os dados respectivos ao número de imóveis edificadas em cada bairro fornecidos pela SEFAZ, juntamente com as informações de coleta e varrição na cidade foi possível discretizar a quantidade de imóveis de acordo com o tipo de serviço recebido. Assim, obteve-se os dados apresentados na Tabela 59 e Tabela 60 para o ano de 2021.

Tabela 59 – Relação da quantidade de imóveis nos serviços de coleta.

nº de coleta na semana	Somente coleta nº de imóveis	Somente coleta e varrição nº de imóveis	Total nº de imóveis
3	5932	23071	29003
6	0	8190	8190
Total	5932	31261	37193

Fonte: DRFSSB (2021).

Tabela 60 – Relação da quantidade de imóveis nos serviços de varrição.

nº de varrições na semana	Somente varrição nº de imóveis	Somente varrição e coleta nº de imóveis	Total nº de imóveis
1	1651	11703	13354
2	251	5121	5372
3	500	5659	6159
6	1227	8778	10005
Total	3629	31261	34890

Fonte: DRFSSB (2021).

Para que se obtive-se o valor de cada fator monetário utilizou-se as Equações (10), (11) e (12).

$$FM1 = \frac{\text{Custo total da coleta e operação do aterro}_{\text{anual}}}{\sum_{n=1}^6 (n^{\circ} \text{imóveis}_{\text{coleta}} \times FPC_n)} \quad (10)$$

$$FM2 = \frac{\text{Custo total da varrição}_{\text{anual}}}{\sum_{n=1}^6 (n^{\circ} \text{imóveis}_{\text{varrição}} \times FPV_n)} \quad (11)$$

$$FM3 = \frac{\text{Custo total dos serviços diversos de limpeza, capina e roçagem}_{\text{anual}}}{n^{\circ} \text{imóveis}_{\text{que recebem qualquer um dos serviços}}} \quad (12)$$

Dessa forma, os valores de $FM1$, $FM2$ e $FM3$ são exibidos pela Tabela 61.

Tabela 61 – Valor dos fatores monetários.

Fator	Valor (R\$)
FM1	R\$ 32,28
FM2	R\$ 62,85
FM3	R\$ 87,50

Fonte: DRFSSB (2021).

A seguir são dados alguns exemplos de taxas que seriam pagas por imóveis segundo a frequência dos serviços de coleta e varrição, conforme mostra a Tabela 62.

Tabela 62 – Exemplos de taxas a serem pagas por imóvel

FPC (coleta)	FPV (varrição)	Valor anual (R\$)	Valor mensal (R\$)
3	0	R\$ 184,35	R\$ 15,36
6	0	R\$ 281,19	R\$ 23,43
0	3	R\$ 276,07	R\$ 23,01
0	6	R\$ 464,63	R\$ 38,72
3	3	R\$ 372,91	R\$ 31,08
3	6	R\$ 561,47	R\$ 46,79
6	3	R\$ 469,75	R\$ 39,15
6	6	R\$ 658,31	R\$ 54,86

Fonte: DRFSSB (2021).

9.6.4. Opção 04

Na cidade de Nova Odessa em São Paulo, realiza-se a cobrança da coleta de lixo baseada no consumo de água dos contribuintes do local, por conseguinte, é cobrada a tarifa de água juntamente com a coleta de resíduos no município, como apresentado na Figura 80.

Figura 80 – Cobrança pela coleta de lixo baseado na fatura de água (Nova Odessa – SP).



Fonte: Globo.com (2019).

Por conseguinte, na **Opção 04** pretende-se utilizar como parâmetro a cobrança do município em questão, em que a partir da tarifa de água cobrada pela Empresa Saneamento de Goiás S.A (SANEAGO) cobrar-se-ia pela coleta de resíduos e serviços de limpeza urbana, seguindo as especificações abaixo:

- Consumo através de carnê independente (mensal) – Para residências;
- Segundo o SNIS 2019, o consumo médio de cada contribuinte no município de Jataí é de: 146, 31 l/hab.dia, que é igual a **4,45 m³/hab.mês**;
- Como informado na **Opção 02**, o município de Jataí possui aproximadamente 102.065 habitantes, portanto, a população consome mensalmente um total de 454.216,04 m³ de água;
- Relacionando com o custo mensal do Contrato n° 496/107 de R\$ 1.201.353,53, tem-se que o valor unitário do custo por metro cúbico de água consumido é de **R\$ 2,64/m³**.

Perante os critérios analisados obtêm-se a o custo associado ao consumo de água de cada imóvel.

Tabela 63 – Valor mensal da taxa pelo consumo de água faturada.

Consumo de água (m ³)	Nº de pessoas	Custo (R\$)
0	-	R\$ 2,64
Entre 1 e 5 m ³	1	R\$ 2,64 – R\$ 13,20
Entre 6 e 10 m ³	2	R\$ 15,84 – R\$ 26,40
Entre 11 e 15 m ³	3	R\$ 29,04 – R\$ 39,60
Entre 16 e 20 m ³	4	R\$ 42,24 – R\$ 52,80
Entre 21 e 25 m ³	5	R\$ 55,44 – R\$ 66,00
Maior que 25 m ³	-	R\$ 66,00

Fonte: DRFSSB (2021).

Desse modo, a cobrança realizada por esse método poderia ser tarifada juntamente à fatura mensal de água cobrada pela SANEAGO, ou poder-se-ia realizar a implantação de um carnê mensal cobrado diretamente pela Prefeitura Municipal de Jataí.

9.6.5. Opção 05

A **Opção 05** traz como proposta a divisão da cobrança pela produção de resíduo por habitante. Como em Jataí a população em 2020 era de aproximadamente 102.065 pessoas (IBGE, 2021) pode-se estimar, com base nessa informação, que o custo médio per capita seria de R\$ 141,25 / habitante.ano, o que daria aproximadamente R\$ 11,77 / habitante.mês. Portanto, se em uma residência morar 4 pessoas por exemplo, pagaria em torno de R\$ 47,00/mês, conforme exhibe a Tabela 64.

Tabela 64 – Valor mensal da taxa de acordo com o nº de habitantes

Nº habitantes	Custo mensal (R\$)
1	11,77
2	23,54
3	35,31
4	47,08
5	58,85
6	70,62
7	82,39
8	94,16
9	105,93

Fonte: DRFSSB (2021).

Nessa opção seria inviável separar as atividades exercidas por cada tipo de edificação. Portanto, para que haja justiça no momento da cobrança, apresenta-se no Quadro 29, os bairros que vão ser submetidos a redução na tarifa com base na cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) do município.

Destaca-se que tais dados foram repassados pela Secretaria da Fazenda de Jataí, e que os descontos serão exemplificados por meio de porcentagem, subdividindo-os levando em consideração a localização dos bairros subsequentes, logo também analisando os dados da **Opção 03**, pela frequência dos serviços realizados nos bairros que serão relacionados a seguir.

Ressalta-se que os bairros não apresentados no Quadro 29 não seriam contemplados com desconto na tarifa pelos serviços de limpeza urbana.

Quadro 29 – Bairros submetidos à redução de cobrança, com base no IPTU.

Porcentagem de desconto			
10%	10%	20%	30%
Centro Parte Baixa	Bairro Sodré	Vila Brasília	Residencial Colinas
Setor Antena	Setor Fabriny	Vila Palmeiras	Setor Jacutinga
Vila Iracema	Bairro Serra Azul	Vila Paraíso I	Vila Três Marias
Bairro Santa Lúcia	Jardim Ana Paula	Vila Paraíso II	Vila Olavo
Bairro Santo Antônio	Bairro Cordeiro	Vila Campo Nuetro	Loteamento Carvalho
Bairro Bela Vista	Jardim América	Vila Frei Domigos	Bairro José Estevan
Vila São Pedro	Bairro Hamilton Nunes	Bairro Jardim da Liberdade	Setor Gedda
Bairro Alto das Rosas	Bairro Fernandes	Conj. Filostro Machado	Vila Sofia
Bairro Dom Abel	Bairro Jardim Maximiliano	Bairro Colmeia Park	Conj. Estrela D'Alva
Bairro Santa Terezinha	Vila Progresso	Conj. Mauro Bento	Bairro Francisco Antônio

Porcentagem de desconto			
10%	10%	20%	30%
Bairro Jardim Paraíso	Sítio Recreio Alvorada	Residencial Recanto da Mata	Conj. Dorival de Carvalho
Bairro José Bento	Bairro Dom Benedito		Conj. Sebastião Herculano
Vila Luiza	Bairro Bela Vista II		Cidade Jardim I
Bairro Popular	Bairro Jardim Floresta		Cidade Jardim II
	Residencial das Abelhas		Distrito Estância
			Distrito Naveslândia
			Vila Nossa Sr ^a do Carmo

Fonte: SEFAZ Jataí (2020).

9.6.6. Opção 06

A **Opção 06** traz como proposta a cobrança por volume de lixo produzido diariamente nos imóveis em Jataí. Um meio de quantificar esses resíduos seria a padronização dos sacos utilizados na coleta.

Segundo o estudo de gravimetria do município, a massa específica aparente (ρ_{RDU}) dos resíduos sólidos urbanos (RDU) produzidos na cidade gira em torno de 0,50 Kg/L. Sabendo-se que em Jataí são geradas cerca de 90 toneladas diárias de RDU, é possível estimar o preço médio por volume de resíduos produzido.

Inicialmente, para calcular o volume de resíduos sólidos urbanos utiliza-se a Equação (13):

$$Volume_{RDU \text{ diário}} (L) = \frac{Quantidade_{RDU \text{ diária}} (kg)}{\rho_{RDU} (kg/L)} \quad (13)$$

$$Volume_{RDU \text{ diário}} (L) = \frac{90.000 \text{ kg}}{0,50 \text{ kg/L}}$$

$$Volume_{RDU \text{ diário}} (L) = 180.000 \text{ L}$$

Posteriormente, para obter o custo médio por cada litro de resíduos, utiliza-se a Equação (14).

$$\text{Custo médio por litro} = \frac{\text{Custo mensal dos serviços}}{\text{Volume}_{\text{diário}} (L) \times 30 \text{ dias}} \quad (14)$$

$$\text{Custo médio por litro} = \frac{R\$ 1.201.353,53}{180.000 L \times 30 \text{ dias}}$$

$$\text{Custo médio por litro} = R\$ 0,2225/L$$

Por fim, para encontrar o preço unitário de cada tipo de saco necessita-se multiplicar o “custo médio por litro” pelo volume de cada um. Dessa forma, obtém os valores por saco apresentados pela Tabela 65.

Tabela 65 – Custo por saco de lixo.

Saco de 200L	Saco de 100L	Saco de 50L	Saco de 20L	Saco de 15L
R\$ 44,49	R\$ 22,25	R\$ 11,12	R\$ 6,67	R\$ 3,34

Fonte: DRFSSB (2021).

Para que se torne possível mensurar a produção de lixo de cada usuário recomenda-se que cada saco seja padronizado pelo município, tendo cores que diferenciem seus respectivos volumes. Assim no momento da coleta poderiam ser aferidas as produções de resíduos de cada imóvel, o que tornaria possível realizar a cobrança mensalmente em boleto específico ou adicionalmente no talão de água.

Seria necessário ainda estabelecer a taxa mínima a ser cobrada de cada imóvel, equivalente a 60L mensais (uma média de 15L por semana), no valor de R\$ 13,36.

9.7. Análise da cobrança em Jataí

Alternativas para a implementação de uma taxa de serviços associados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Jataí seriam através de boletos de cobranças existentes no município, tais como Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), boleto de água, ou por meio de boleto específico, desde que não descumpra as leis vigentes.

Caso houvesse a participação da população na redução da produção de lixo de uma residência, poderia ser autorizada a concessão de desconto no IPTU, assim como é feito no IPTU VERDE, de forma a fomentar medidas que busquem preservar, proteger e recuperar o meio ambiente, concedendo benefício tributário ao contribuinte que a ele aderir.

Para que a implementação da cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos possa ser realizada, será necessário que as possíveis taxas e tarifas sejam claras, concisas e compreensíveis. Além disso, será de extrema importância que existam revisões periódicas dos valores referentes à essas cobranças, não descumprindo o intervalo mínimo de doze meses, previsto pelo Art. 50 do Decreto Federal nº 7.217/2010.

Destacando-se que todas as opções de cobrança propostas por este Plano poderão sofrer reajuste em decorrência da contratação de termo aditivo ou novos contratos, conforme a Lei Federal 8.666 de 21 de junho de 1993, a qual institui normas para licitações e contratos para administração pública.

Por conseguinte, deve-se realizar continuamente a fiscalização do Contrato nº 496/2017 com a Empresa Sistemma Assessoria e Construções LTDA, a fim de averiguar e certificar se os serviços estão sendo executados de maneira eficiente de acordo com o que é previsto nas cláusulas do Contrato e no Termo de Referência do mesmo.

Assim, espera-se que com a diminuição do custo com o pagamento dos serviços de limpeza urbana pela Prefeitura Municipal de Jataí, o montante economizado seja revertido em melhorias do serviço público, e principalmente, na implantação de um novo aterro no município, sendo esse sanitário e obedecendo todas as leis ambientais do Estado.

Destarte, considerando o déficit anual municipal e a necessidade de se estabelecer sustentabilidade econômico-financeira do setor, torna-se preciso a adotar medidas que permitam a criação de uma taxa específica de limpeza urbana e manejo de resíduos, ajustando a arrecadação municipal, fortalecendo o equilíbrio financeiro dos serviços.

Observa-se que os valores dos investimentos somados aos custos de operação e manutenção, necessários à uma prestação eficiente dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município de Jataí, dentro do horizonte deste plano, devem ser arrecadados de forma que não transgridam as legislações vigentes.

10. METAS DE REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

Conforme o Art.15 do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, presente na Lei Federal nº 12.305/2010, são previstas metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, visando-se diminuir a quantidade de resíduos e rejeitos conduzidos à disposição final ambientalmente adequada.

Procurando-se compreender a importância das atividades englobadas pelas metas da Lei Federal nº 12.305/2010, é válido enfatizar que, a ausência do manejo adequado dos resíduos sólidos traz sérios danos ao meio ambiente, tais como a poluição de corpos hídricos, o alagamento de áreas urbanas em decorrência do entupimento de bueiros pelo acúmulo de resíduos, a poluição do ar e do solo (“Quais riscos dos resíduos sem tratamento para o meio ambiente?”, 2018), causando riscos à saúde humana e animal. Desse modo, torna-se imprescindível a busca por soluções que busquem minimizar os impactos provocados pelo manejo de resíduos sólidos.

A coleta seletiva e a reciclagem são exemplos de atividades que procuram atender as metas previstas na legislação federal, contribuindo com a sustentabilidade urbana, buscando fomentar a moderação no consumo dos recursos naturais e a redução dos resíduos sólidos encaminhados para aterros sanitários (RIZPAH BESEN *et al.*, 2014). Além de ampliar a vida útil dos aterros, essas atividades aumentariam a geração de empregos e por consequência a renda de parte da população que possa vir participar da gestão dos resíduos sólidos, proporcionando benefícios não só para o meio ambiente como também para a sociedade (PEREIRA, 2015).

Conforme o Art. 9 da Lei Federal nº 12.305/2010, com relação à gestão dos resíduos sólidos, são definidas como ordem de prioridade: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Visando-se obter um melhor manejo de resíduos sólidos no município de Jataí, com base nas prioridades estabelecidas pela legislação federal, foram definidas, de acordo com o tipo de resíduo, as diretrizes, as estratégias, as metas, os programas e ações a serem cumpridos pelo poder público, pela sociedade e pelos geradores de resíduos.

As soluções locais para Jataí foram adaptadas do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás (PERS – GO), elaborado pela Fundação de Apoio à Pesquisa (FUNAPE) e pela Universidade Federal de Goiás (UFG) em 2017.

Desse modo, no presente PMGIRS são adotadas as diretrizes, estratégias, programas e ações apresentadas nos itens enumerados de 10.1 à 10.9. Tais alternativas foram determinadas em função das particularidades do município. Destaca-se que para que a maioria delas seja cumprida será necessário o envolvimento da sociedade juntamente com os órgãos públicos.

10.1. Resíduos sólidos urbanos (RSU)

O Quadro 30 apresenta as soluções propostas para os resíduos sólidos urbanos (RSU) no município.

Quadro 30 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os RSU

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Reduzir Geração <i>per capita</i> .	Incentivar setor produtivo a ampliar a oferta de produtos sustentáveis.	Caberá ao órgão municipal responsável pela indústria e comércio em parceria com o órgão estadual, com a Federação das Indústrias do Estado de Goiás (FIEG), com a Associação Comercial, Industrial e de Serviços do Estado de Goiás (ACIEG), e com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) desenvolver essa estratégia.
	Incentivar o uso do rótulo ambiental.	Caberá ao órgão municipal responsável pela indústria e comércio elaborar e divulgar essa estratégia.
	Incentivar produtos que possam ser ofertados sem embalagens (granel) ao usuário.	Caberá aos órgãos municipais responsáveis pela indústria e comércio e meio ambiente promover acordo com o setor varejista para o cumprimento dessa estratégia.

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
	<p>Incentivar a realização de pesquisas sobre reutilização de materiais que compõe RSU.</p>	<p>Caberá ao município cobrar do estado a destinação de recursos para desenvolver essa estratégia.</p>
	<p>Estimular consumo sustentável e reutilização dos resíduos por meio de educação ambiental.</p>	<p>Caberá aos órgãos municipais responsáveis pelo meio ambiente e educação implantar essa estratégia, por meio de campanhas nas diferentes mídias.</p>
	<p>Responsabilizar os órgãos públicos pela gestão de seus próprios resíduos.</p>	<p>Caberá ao município exigir de todos os órgãos públicos municipais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Combater o desperdício de materiais de consumo; - Aprimorar os processos de compra; - Incluir a possibilidade da aquisição de produtos reutilizáveis, recicláveis e reciclados.
<p>Reduzir a disposição de resíduos reutilizáveis e recicláveis(secos) nos aterros sanitários.</p>	<p>Liderar processo de recuperação dos resíduos sólidos secos.</p>	<p>Caberá ao município a responsabilidade da coleta seletiva e a operação das unidades de triagem.</p>
	<p>Incentivar a reciclagem.</p>	<p>O município concederá incentivos fiscais e financeiros como atrativo para a implantação de indústrias de reciclagem.</p> <p>Juntamente com o órgão estadual o município deverá estruturar uma rede as cooperativas e associações de catadores.</p>

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Incentivar e acompanhar a inclusão socioeconômica, na rota tecnológica dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis, dos catadores cadastrados.	Elaborar inventário municipal para caracterizar o universo de catadores.	O município deverá cadastrar os catadores formais e informais existentes em seu território, no mínimo a cada 4 anos.
	Favorecer a sustentabilidade e eficiência das cooperativas.	O município e a iniciativa privada, quando for o caso, deverão priorizar a contratação de cooperativas e associações de catadores para a realização das atividades envolvidas na coleta seletiva, triagem e logística reversa. O município deverá buscar parcerias com instituições de capacitação de mão de obra.
Reduzir os resíduos orgânicos(úmidos) no aterro sanitário sem aproveitamento energético.	Incentivar redução e da geração de resíduos domiciliares.	O município deverá elaborar programas educativos destinados à população urbana e rural visando a aquisição racional de alimentos e o aproveitamento dos mesmos, objetivando a diminuição do desperdício.
	Incentivar a compostagem domiciliar.	Caberá aos órgãos municipais responsáveis pelo meio ambiente e educação, orientar a correta destinação dos resíduos orgânicos gerados por meio de cartilhas e manuais.
	Incluir a compostagem pública como alternativa de ação municipal.	O município deverá avaliar a viabilidade econômica de realizar a compostagem dos resíduos orgânicos coletados nos locais públicos de maior geração, além de incentivar o uso do composto na agricultura urbana.

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Destinar de forma ambientalmente adequada esses resíduos.	Implantar aterro sanitário.	Caberá ao município a contratação de empresas para elaboração de projetos executivos do aterro sanitário.
	Acompanhar adequação da disposição ao longo dos anos.	O município deverá fornecer as informações necessárias para o cálculo do índice estadual de avaliação da qualidade dos aterros sanitários (IEQAS) estabelecido pelo órgão estadual ambiental.
	Erradicar áreas inadequadas de disposição desses resíduos.	O município será responsável pela elaboração dos projetos e execução das ações de recuperação dessas áreas inadequadas

Fonte: DRFSSB (2021).

10.2. Resíduos de serviços de saúde (RSS)

O Quadro 31 exhibe as diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos dos serviços de saúde (RSS), de forma que estes recebam uma destinação final ambientalmente adequada.

Quadro 31 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os RSS

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Destinar de forma ambientalmente adequada esses resíduos.	<p>Garantir e acompanhar o cumprimento da Lei 12.305 quanto à obrigatoriedade da elaboração do PGRS, por parte dos estabelecimentos de serviços de saúde, em conformidade com a RDC 306, da ANVISA, a Resolução 358 do CONAMA e as exigências da PNRS.</p>	<p>O município deverá fiscalizar a destinação deste tipo de resíduo.</p>
	<p>Intensificar a fiscalização do cumprimento do PGRS.</p>	<p>Caberá a vigilância sanitária estabelecer rotina que garanta a fiscalização do cumprimento dos PGRS dentro de todos os estabelecimentos que gerem RSS. Caberá aos órgãos ambientais competentes a fiscalização do transporte e destinação dos RSS, conforme definidos nos respectivos PGRS.</p>
	<p>Intensificar as ações de capacitação permanente para o público alvo.</p>	<p>Caberá ao órgão municipal responsável pela saúde elaborar, divulgar e ministrar, de forma continuada, cursos de capacitação sobre o correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.</p>
	<p>Incentivar a implantação de unidade de tratamento no território jataiense.</p>	<p>Competirá ao órgão responsável pelo orçamento municipal instituir incentivos fiscais que favoreçam a implantação de unidade de tratamento desses resíduos.</p>

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
	Eliminar disposições inadequadas dos resíduos de serviços de saúde perigosos em todo território do município.	Não permitir a instalação de valas sépticas no município, cabendo avaliação criteriosa no caso previsto no artigo 27 da Resolução CONAMA 358/2005.

Fonte: DRFSSB (2021).

10.3. Resíduos da construção civil (RCC)

O Quadro 32 mostra o conjunto de soluções abrangendo os resíduos da construção civil (RCC) em Jataí.

Quadro 32 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os RCC

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Destinar de forma ambientalmente adequada esses resíduos.	Incentivar redução da geração de resíduos.	Caberá ao órgão municipal responsável pelo meio ambiente articular ações para redução da geração de resíduos com os sindicatos, órgãos e instituições de pesquisa vinculados a construção civil.
	Acompanhar o transporte e destinação dos RCC no território jataiense.	O município deverá definir a classe dos geradores de RCC que deverão elaborar seus PGRS, e recebe-lo. Deverá ainda inventariar seus RCC, a cada 2 anos, e repassar ao órgão ambiental estadual.

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
		<p>O órgão ambiental municipal em parceria com o órgão ambiental estadual, deverá elaborar o cadastro de licenciamento de todas empresas de RCC existentes no município. Deverá, ainda, ser exigido dos transportadores o certificado de destinação desses resíduos.</p>
		<p>Caberá ao município exigir das empresas de construção civil a elaboração dos PGRS, por obra, devidamente registrados nos conselhos regionais competentes, e sua entrega à secretaria municipal relacionada ao assunto.</p>
	<p>Garantir a implementação dos PGRS.</p>	<p>Caberá as secretarias municipais relacionadas avaliar a qualidade técnica dos PGRS e fiscalizar o seu cumprimento.</p>
	<p>Implantar unidades estratégicas de triagem e reciclagem e de armazenamento temporário adequadas.</p>	<p>O órgão responsável pelo orçamento municipal em concordância com o responsável pelo meio ambiente e em parceria com o SINDUSCON, deverá estabelecer incentivos fiscais financeiros e creditícios para estimular a implantação de unidades de processamento.</p>
	<p>Apoiar tecnicamente a implantação de Pontos de Entrega de Pequenos Volumes (PEPV) para recebimento dos RCC de pequenos geradores</p>	<p>O órgão ambiental municipal deverá seguir orientações técnicas básicas elaboradas pelo órgão ambiental do estado, além de classificar os geradores de acordo com seu porte.</p>

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
	Incentivar o mercado de produtos e materiais reciclados a partir de RCC.	Caberá ao município estabelecer que os órgãos da administração pública municipal, direta e indireta, agências e empresas de economia mista, priorizem adquirir produtos oriundos da reciclagem de RCC.
	Eliminar todas as áreas irregulares de disposição final de RCC (bota fora)	Caberá ao município o cadastramento e encerramento dessas áreas.

Fonte: DRFSSB (2021).

10.4. Resíduos sujeitos à logística reversa

São exibidas pelo Quadro 33 as propostas dos resíduos sujeitos à logística reversa, tais como pneus inservíveis, óleos lubrificantes usados e suas embalagens, pilhas, baterias, embalagens de agrotóxicos, lâmpadas inservíveis e eletroeletrônicos.

Quadro 33 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos sujeitos à logística reversa

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Garantir a logística reversa.	Fomentar pesquisas para se apropriar da realidade dos resíduos no município e propor alternativas de tratamento	Caberá ao município buscar recursos junto ao estado para destinar ao desenvolvimento de pesquisas relacionadas a questão.
	Esclarecer a população e comerciantes quanto ao princípio da responsabilidade compartilhada.	O órgão municipal responsável pelo meio ambiente, em parceria com órgãos de educação, de indústria e comércio, deverá buscar o desenvolvimento de campanhas educativas.

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
	Estruturar a logística.	Caberá ao município articular juntamente com o estado a estruturação e divulgação da logística reversa local.
	Intensificar a fiscalização.	Caberá ao município ser rigoroso no cumprimento da legislação relativa a esses resíduos

Fonte: DRFSSB (2021).

10.5. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (exceto os RSU)

Com relação aos resíduos oriundos dos serviços públicos de saneamento básico, têm-se as diretrizes, estratégias, metas e ações expostas pelo Quadro 34.

Quadro 34 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Reduzir o volume de resíduos sólidos urbanos que afluem às estações de tratamento de esgoto.	Educar a população quanto ao não lançamento de resíduos sólidos indevidos nas instalações de esgoto predial e públicas.	<p>Caberá as prestadoras de serviços de água e esgoto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medir rotineiramente a quantidade de resíduos sólidos urbanos retirados das unidades de tratamento preliminar das estações de tratamento de esgoto e repassar ao órgão municipal responsável pelo meio ambiente a média anual; - Elaborar e divulgar campanhas educativas para conscientização da população.
Destinar de forma ambientalmente correta os resíduos dos processos de tratamento de água e esgoto.	Fomentar pesquisas relacionadas à destinação dos lodos oriundos do tratamento de água e esgoto.	O órgão municipal deverá buscar com o órgão estadual responsável pela indústria e comércio recursos para desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao tema.
	Promover o cumprimento da Lei 12.305 quanto a obrigatoriedade da elaboração do PGRS, por parte dos prestadores dos serviços de água e esgoto	Caberá aos prestadores de serviços de água e esgoto elaborarem seus PGRS, por unidade de tratamento, adotando tecnologias adequadas para a redução e destinação adequada destes resíduos.
	Fortalecer a atuação do município para garantir a implementação continuada dos PGRS.	Caberá ao município intensificar a fiscalização, regulação e controle dos prestadores de serviços no cumprimento dos seus planos.

Fonte: DRFSSB (2021).

10.6. Lodos de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico (fossas e tanques sépticos)

Quanto aos lodos advindos de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico, tais como fossas e tanques sépticos, as diretrizes, estratégias, metas e ações são exibidas pelo Quadro 35.

Quadro 35 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os lodos de sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Destinar de forma ambientalmente adequada esses resíduos.	Organizar os serviços de limpa-fossa	Caberá ao órgão ambiental municipal, quando for o caso, cadastrar e licenciar todas as empresas limpa-fossa existentes no município.
	Capacitar os prestadores dos serviços de limpa fossa	Caberá ao órgão municipal ambiental elaborar cartilha contendo orientações quanto a correta destinação desses resíduos.
	Intensificar a fiscalização da destinação desses resíduos	Caberá ao município ampliar o quadro de pessoal e instalações físicas de seu órgão ambiental. Devendo ainda, ser exigido dos transportadores o certificado de destinação desses resíduos.

Fonte: DRFSSB (2021).

10.7. Resíduos dos serviços de transportes

O Quadro 36 apresenta as soluções propostas para os resíduos dos serviços de transportes no município.

Quadro 36 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos dos serviços de transportes

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Destinar de forma ambientalmente adequada os resíduos gerados nos aeroportos e terminais rodoviários.	Garantir e acompanhar o cumprimento da Lei 12.305 quanto à obrigatoriedade da elaboração do PGRS.	Caberá aos órgãos ambientais competentes exigir dos empreendimentos a elaboração e entrega dos PGRS, devidamente registrados nos conselhos regionais competentes.
	Fortalecer a gestão desses resíduos.	Caberá ao órgão estadual ambiental coordenar ação de integração dos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental dos estabelecimentos de transporte.
	Garantir a implementação de ações de gerenciamento pelo gerador.	Caberá aos órgãos ambientais avaliar a qualidade técnica dos PGRS e intensificar a fiscalização dos empreendimentos quanto ao gerenciamento dos resíduos.

Fonte: DRFSSB (2021).

10.8. Resíduos agrossilvopastoris

Com relação aos resíduos agrossilvopastoris, o Quadro 37 mostra o conjunto de soluções propostas para os mesmos.

Quadro 37 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os RSU

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Destinar de forma ambientalmente	Conhecer a situação desses resíduos no território municipal.	Caberá ao órgão municipal elaborar e atualizar a cada 4 anos o Inventário Municipal de Resíduos Agrossilvopastoris.

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
adequada esses resíduos.	Incentivar e fomentar o desenvolvimento de pesquisas para o aproveitamento e destinação desses resíduos.	Caberá ao município cobrar do estado a destinação de recursos para desenvolvimento de pesquisas relacionadas.
	Qualificar o segmento quanto ao correto gerenciamento desses resíduos.	Caberá ao órgão municipal responsável pela agricultura e pecuária, e entidades relacionadas ao meio rural elaborarem cartilhas para conscientizar sobre a correta segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte e tratamento desses resíduos.
	Implantar logística de coleta de resíduos infectantes e perfurocortantes, para destinação ambientalmente adequada	Caberá a vigilância sanitária e ao órgão ambiental municipal, levarem aos geradores o conhecimento sobre esses resíduos, elaborarem a logística de sua coleta e transporte e definirem os meios necessários para sua implementação.
	Promover a inserção de resíduos recicláveis secos gerados no meio rural na rota tecnológica dos recicláveis urbanos.	O município deverá desenvolver e divulgar propostas para a correta segregação de resíduos recicláveis secos no meio rural e para sua destinação final adequada.
	Capacitar o segmento quanto ao aproveitamento da fração orgânica desses resíduos por meio de compostagem e aproveitamento energético.	Caberá ao órgão municipal com apoio dos demais atores envolvidos no setor, sensibilizar o público alvo sobre vantagens dessas tecnologias, além de elaborar cartilhas e manuais indicando a forma correta de implantação e operação das mesmas.

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
	Ampliar e intensificar a fiscalização da situação desses resíduos na propriedade rural.	Caberá ao município estruturar seus órgãos competentes para atender a demanda de vistorias necessárias.

Fonte: DRFSSB (2021).

10.9. Resíduos industriais

Em Jataí são exibidas pelo Quadro 38 as diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos industriais.

Quadro 38 – Diretrizes, estratégias, metas e ações propostas para os resíduos industriais

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
Destinar de forma ambientalmente adequada esses resíduos.	Consolidar e ampliar o programa de Inventário Municipal de Resíduos Sólidos Industriais com publicação anual.	Caberá ao órgão ambiental do município exigir a participação efetiva das indústrias.
	Garantir o planejamento e a implementação das ações de gerenciamento pelo gerador atendendo a legislação nacional.	Caberá ao órgão ambiental do município exigir a elaboração e entrega do PGRS pelos geradores, além de intensificar a fiscalização das indústrias quanto ao gerenciamento dos resíduos
	Fomentar o desenvolvimento tecnológico, de forma continuada, relacionado ao aproveitamento de resíduos sólidos industriais.	Caberá ao município cobrar do estado a destinação de recursos para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas.

Diretrizes	Estratégias	Programas e Ações
	Instituir incentivos fiscais para a criação e o desenvolvimento de polos regionais de destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos industriais.	Caberá aos órgãos públicos municipais definirem formas e critérios para incentivos e parcerias com o setor privado.

Fonte: DRFSSB (2021).

10.10. Medidas para redução de rejeitos em Jataí

No município de Jataí, a disposição final de grande parte dos resíduos gerados é feita, atualmente, no aterro controlado. Este possui um arranjo com áreas específicas para a distribuição dos diferentes tipos de resíduos. Há trincheiras (valas) para recebimento do resíduo domiciliar urbano (RDU), existem áreas destinadas aos resíduos de poda e jardinagem (RPJ), além de áreas reservadas para disposição de resíduos de construção civil (RCC). Destaca-se que deste 2014, os resíduos dos serviços de saúde (RSS) são coletados e transportados por empresa privada, responsável por encaminhá-los até aterros sanitários de outros municípios.

Dentre áreas destinadas ao recebimento de resíduos do aterro controlado, a mais preocupante, com relação a vida útil de projeto, é a das trincheiras, devido a seu espaço limitado e ao seu grande recebimento diário de RDU.

Visando-se reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final, com base no diagnóstico de geração dos resíduos (item 1.3) e também no aumento previsto na projeção de geração de resíduos (item 2.2), medidas como triagem, reciclagem, compostagem, reutilização são de extrema importância na vida útil do aterro e na conservação do meio ambiente.

Tomando-se como referência a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Jataí, exibida no item 1.3, há a possibilidade de um melhor planejamento das ações voltadas ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos,

possibilitando que os investimentos futuros do município possam priorizar a melhoria e adequação dos serviços relacionados ao setor.

A caracterização do RDU do município permite a elaboração de soluções que busquem atenuar a quantidade de resíduos destinados ao aterro controlado, aumentando assim a vida útil da trincheira em operação. Desse modo, analisando-se a quantidade de matéria orgânica presente no RDU, cerca de 40%, percebe-se que uma alternativa interessante para Jataí seria a estruturação de uma central de compostagem, a qual proporcionaria o reaproveitamento dessa classe de resíduo, evitando a sua disposição final no aterro controlado.

Outra solução interessante, capaz de reduzir a quantidade de RDU destinada à trincheira seria a extensão dos serviços de coleta seletiva para todo o município, visto que cerca de 39% do RDU corresponde a resíduos passíveis de reciclagem. Atualmente, em Jataí os serviços de coleta seletiva abrangem 13 setores residenciais, como visto no item 6.1.1.4. Após o serviço de coleta, os resíduos são destinados a central de triagem, localizada na Reciclagem Jataí, a qual é responsável pela separação, prensagem e comercialização do resíduo reciclável para as indústrias recicladoras. A coleta seletiva opera também por meio do sistema de entrega voluntária nos ecopontos.

Ademais, seria importante realizar atividades de conscientização com a população sobre a importância da separação dos resíduos, do reaproveitamento de materiais descartados, da redução do uso de bens duráveis e não duráveis, da opção por embalagens recicláveis e não prejudiciais ao meio ambiente, para que assim menos rejeitos fossem gerados diariamente. Outra alternativa seria o incentivo a implantação de uma cooperativa de catadores que ficaria responsável pela coleta e destinação final dos resíduos sólidos recicláveis (RSR), diminuindo, dessa forma, a quantidade de lixo levada ao aterro municipal.

Destaca-se que as soluções que poderiam ser implementadas para estender a vida útil do aterro controlado não se limitam apenas ao RDU. Com relação ao RCC, dispostos em área específica, uma alternativa seria a criação de uma usina de reciclagem destinada a esses resíduos.

11. PROGRAMAS

11.1. Atividades relacionadas à Educação Ambiental no município de Jataí

Seguindo o pressuposto no Art. nº 20 da Lei de Educação Ambiental – Lei 9.795/99, que dispõe que a educação ambiental deve ser componente essencial e permanente da educação nacional, a Prefeitura Municipal de Jataí, juntamente com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo, oferece programas para a sociedade jataiense, atendendo parcialmente a necessidade e peculiaridades locais em relação a este tema.

CAMPANHA ÁGUA E ÓLEO NÃO SE MISTURAM

Projeto de recolhimento de óleo usado por uma nova unidade de óleo de cozinha, destinado à fabricação de biodiesel (combustível biodegradável, não tóxico e pouco poluente, produzido a partir de óleos vegetais extraídos de diversas matérias-primas), em parceria com a empresa Granol.

Figura 81 – Projeto Grandiesel



Figura 82 – Recipientes de óleos usados



Fonte: SMMAU (2021).

DOAÇÃO DE MUDAS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA E RURAL

Programa permanente da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo, com a distribuição gratuita de até 05 mudas por pessoa, após cadastro, buscando o aumento da arborização do município, proteção de nascentes e recomposição de áreas degradadas e Áreas de Proteção Permanentes – APP. A partir do processo de arborização, espera-se despertar a conscientização da população para a importância de preservação do meio

ambiente, criando-se a mentalidade de proteção da natureza. Desse modo, uma das atitudes almejadas seria a de não destinação de resíduos à estas áreas.

Figura 83 – Mudanças no Viveiro da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo



Fonte: SMMAU (2021).

MUTIRÃO DE LIMPEZA

O mutirão de limpeza ocorre em todo o município de Jataí, todos os anos, como forma de manter a cidade mais limpa e atrativa aos moradores.

Figura 84 – Mutirão de limpeza no município



Fonte: SMMAU (2021).

Figura 85 – Mutirão de limpeza no município

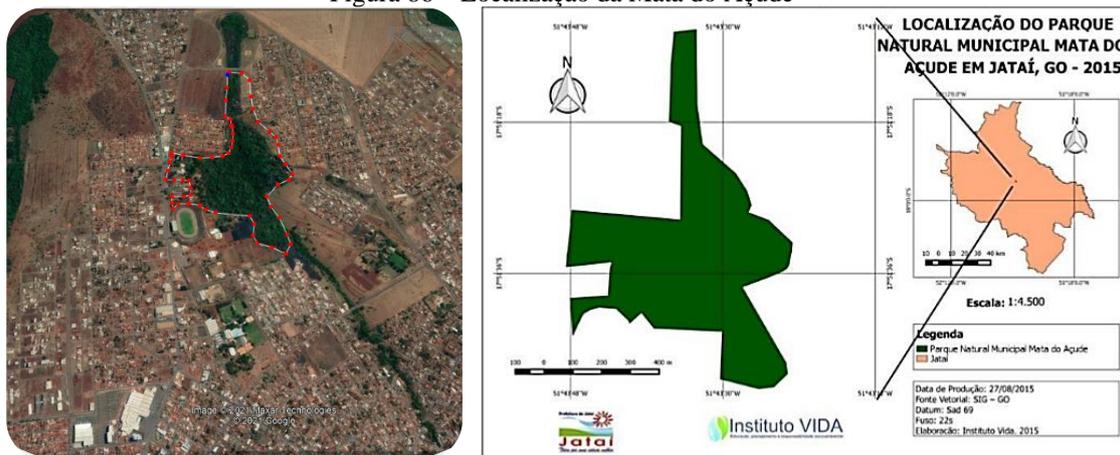


Fonte: SMMAU (2021).

VISITA A TRILHA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MATA DO AÇUDE

Trilha ecológica aberta para escolas, onde toda a trilha é orientada por um professor da área ambiental, que aborda todos os fatores de fauna e da flora existentes, com alunos de Escola Pública de Jataí no ano de 2018. Durante as visitas, há a verificação de descarte ilegal de resíduo na Mata do Açude. Atualmente, devido à pandemia de Covid 19, foi iniciado as trilhas online, de forma totalmente segura.

Figura 86 – Localização da Mata do Açude



Fonte: SMMAU (2015).

Figura 87 – Visita à trilha na Mata do Açude em 2018 e visita online em 2021



Fonte: SMMAU (2018-2021).

MANEJO AMBIENTAL NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NA MATA DO AÇUDE PELOS SERVIDORES DA SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E URBANISMO

Coleta manual de lixo na Mata do Açude pelos servidores da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo (SMMAU) mensalmente, acompanhada por profissionais da área ambiental, buscando a identificação e recolhimento de resíduos irregulares dispostos, afim de evitar a contaminação do solo e lençol freático.

Figura 88 – Recolhimento de lixos irregulares na Mata do Açude



Fonte: SMMAU (2021).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: AQUI NÃO É LUGAR DE LIXO. LIXO TEM LUGAR CERTO!

Campanha de educação ambiental lançada na Semana do Meio Ambiente de 2019, conscientizando a população sobre a limpeza pública e fornecendo telefones para denúncias de disposição irregulares de lixo.

Figura 89 – Placa informativa do Projeto Vizinho Fiscal



Fonte: SMMAU (2021).

CONSTRUÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

Criação do Plano Municipal de Saneamento Básico, com o planejamento integrado dos quatro componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta de lixo e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Figura 90 – Audiência Pública para a criação do PMSB



Fonte: SMMAU (2019).

COLETA SELETIVA

A Prefeitura de Jataí por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo realiza a Coleta Seletiva de Resíduos Recicláveis em 13 (treze) bairros do município, onde são destinados à uma Central de Triagem de uma empresa privada, preparados e encaminhados até às Usinas de Reciclagem em outras cidades.

Figura 91 – Caminhão de Coleta Seletiva



Figura 92 – Central de Triagem



Fonte: SMMAU (2020).

ARBORIZAÇÃO DOS CANTEIROS CENTRAIS NA CIDADE, ÁREAS PÚBLICAS E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

A arborização urbana, promovida pela Prefeitura Municipal de Jataí, proporciona benefícios ecológicos, estéticos, econômicos e sociais, com melhorias no microclima da cidade, mitigação da poluição atmosférica e acústica e proteção do solo e fauna, além de gerar, de forma implícita, a educação ambiental, em parceria com a Empresa BRF no ano de 2018.

Figura 93 – Arborização dos canteiros centrais na cidade



Fonte: SMMAU (2018).

PROJETO RECICLA AEDES

Campanha lançada em 2019 para incentivar a população a fazer a troca de resíduos recicláveis em troca de material escolar. Parceria entre Secretaria de Saúde, Meio Ambiente e Urbanismo com Financiamento do Fundo Municipal do Meio ambiente.

Figura 94 – Realização do Projeto Recicla Aedes



Fonte: SMMAU (2019).

OFICINA REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA ARTESANATO.

Criação de oficina liberada para a população em geral, para a reutilização de resíduos sólidos recicláveis recolhidos pela Prefeitura Municipal de Jataí e transformados em materiais de artesanato, ministrada pela engenheira ambiental Mariusa Aparecida Lima Santos da SANEAGO durante eventos da Semana do Meio Ambiente de 2019.

Figura 95 – Oficina de artesanato com resíduos reutilizados

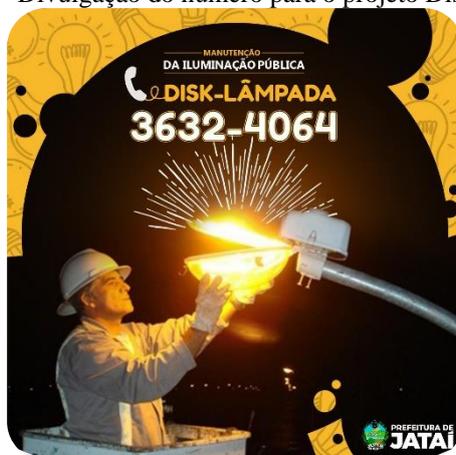


Fonte: SMMAU (2019).

DISK LÂMPADA

Fornecimento de canais de comunicação telefônica pela Prefeitura Municipal de Jataí para a população, quando a iluminação pública carece de manutenções, sendo as lâmpadas coletadas por empresas licenciadas que dispõe os materiais danificados em aterros sanitários de resíduos Classe 1.

Figura 96 – Divulgação do número para o projeto Disk Lâmpada



Fonte: SMMAU (2021).

MINICURSO DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES

Minicursos relacionados à recuperação de nascentes, em parceria com a ONG Amigos do Rio Claro e ministrada na Universidade Federal de Jataí, induzindo à conscientização para proteção da área e lançamento de lixos irregulares.

Figura 97 – Minicurso de Reparação de Nascentes



Fonte: SMMAU (2019).

CAMPANHA DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS CERRADO VIVO

Palestra sobre prevenção contra incêndios, com alunos da Escola Municipal Professor João Justino de Oliveira no ano de 2018, em parceria com o Corpo de Bombeiros de Goiás, promovendo a percepção que o lançamento de resíduos sólidos inadequados são materiais combustíveis e podem gerar assim vastas queimadas.

Figura 98 – Palestra para os alunos em relação à prevenção contra incêndios



Fonte: SMMAU (2018).

FORMAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA: CURSO VALORAÇÃO DE CRIMES AMBIENTAIS.

Cursos de ponderação de crimes ambientais no âmbito jurídico, ministrado na Semana do Meio Ambiente do ano de 2019, em parceria com o Ministério Público de Goiás. Durante o curso, são repassadas informações acerca de crimes ambientais envolvendo o descarte irregular de resíduos sólidos em locais de áreas ambientais.

Figura 99 – Palestra sendo feita na Semana do Meio Ambiente em 2019



Fonte: SMMAU (2019).

REVITALIZAÇÃO DO PAISAGISMO NAS VIAS PRINCIPAIS DA CIDADE.

Revigoração e jardinagem com plantas nos canteiros centrais da cidade com o objetivo de melhorar as questões ambientais e estéticas, no ano de 2019, inibindo a população de realizar o descarte irregular de resíduos sólidos.

Figura 100 – Revitalização do paisagismo na Avenida Joaquim Cândido



Fonte: SMMAU (2019).

DISTRIBUIÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES NATIVAS

Distribuição gratuita de mudas do cerrado em comemoração ao Dia da Água no ano de 2017, em parceria com a empresa Raízen, para a arborização de áreas rurais e urbanas em benefício ao meio ambiente, contribuindo com a minoração dos locais potenciais para descarte de lixo irregulares.

Figura 101 – Banner de divulgação da data para distribuição de mudas para a população



Fonte: SMMAU (2017).

ATIVIDADES EDUCATIVAS NA MATA DO AÇUDE.

Atividades educativas sobre a Mata do Açude, para alunos da Educação Infantil, da escola CMEI Silva Ferreira de Carvalho no ano de 2019. Entre elas, foi lecionado sobre o descarte irregular de resíduos sólidos no interior da Mata e seus malefícios para áreas de preservação natural.

Figura 102 – Reunião com canções e atividades em relação a educação ambiental



Fonte: SMMAU (2019).

RECUPERAÇÃO DAS NASCENTES DO BONSUCESO, PROTEÇÃO DO SOLO E DOS CORREDORES FAUNÍSTICOS

Atividades de recuperação de nascentes, proteção do solo e proteção dos corredores faunísticos da Microbacia do córrego Bonsucesso, em parceria com a AMA RIO, ONG- Amigos Rio Claro, Prefeitura de Jataí e fazendeiros locais no ano de 2017, providenciando a retirada de materiais combustíveis e lixo irregulares descartados.

Figura 103 – Região da Bacia do Bom Sucesso em visão de satélite



Fonte: SMMAU (2017).

Figura 104 – Manejo na Mata do Açude



Fonte: SMMAU (2017).

PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SUSTELÂNDIA

Promoção de alimentação saudável com uso de hortas e compostagens nas escolas municipais em 2019, em parceria com a empresas BRF, Secretaria de Educação e Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo. A prática de compostagem reutiliza os resíduos orgânicos, evitando o acúmulo e destinação final destes no aterro municipal.

Figura 105 – Alunos realizando atividades com hortas e compostagem



Fonte: SMMAU (2019).

IMPLANTAÇÃO DE PRAÇAS NOS BAIRROS DOM ABEL, VILA LUIZA, VILA OLAVO, BRISAS, DISTRITO DE NAVESLÂNDIA, E NOVOS PROJETOS PARA IMPLANTAÇÃO NOS BAIRROS MORADA DO SOL E MAURO BENTO.

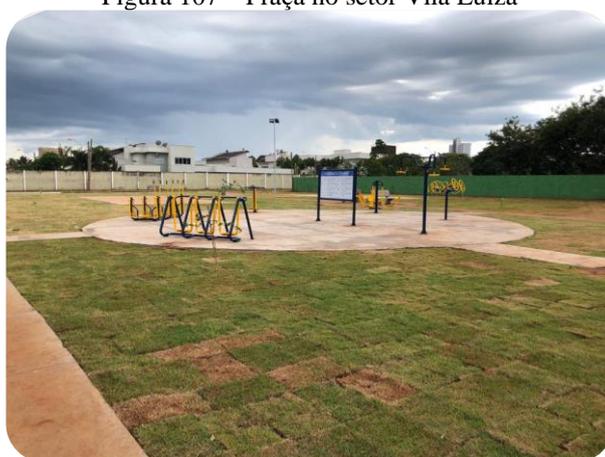
A implantação de praças na cidade traz diversos benefícios, sendo eles sociais, estéticos e biológicos, promovendo a arborização de área públicas, reconstituindo espaços degradados e diminuindo os locais de disposição irregular de lixos. Ressalva-se que as áreas destinadas à implantação de praças eram locais de descarte irregular de resíduos sólidos.

Figura 106 – Praça no setor Dom Abel



Fonte: SMMAU (2021).

Figura 107 – Praça no setor Vila Luiza



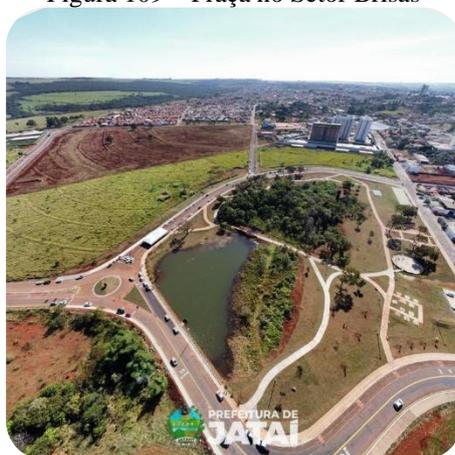
Fonte: SMMAU (2021).

Figura 108 – Praça no setor Vila Olavo



Fonte: SMMAU (2021).

Figura 109 – Praça no Setor Brisas



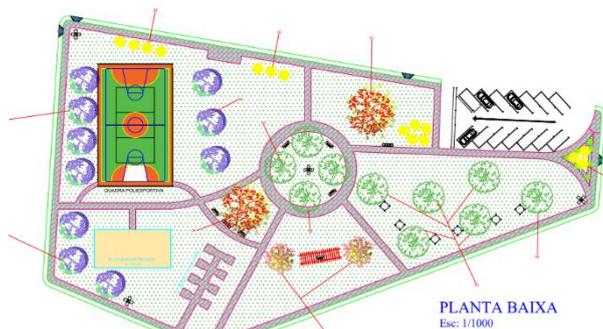
Fonte: SMMAU (2021).

Figura 110 – Praça do Distrito de Naveslândia



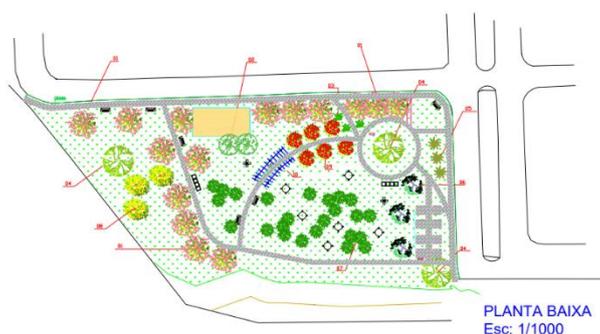
Fonte: SMMAU (2021).

Figura 111 – Projeto da Praça no setor Morada do Sol



Fonte: SMMAU (2021).

Figura 112 – Projeto da Praça no setor Mauro Bento



Fonte: SMMAU (2021).

IMPLANTAÇÃO DE ECOPONTOS

A disponibilização e construção de Ecopontos pela Prefeitura Municipal de Jataí que busca evitar o descarte irregular de resíduos e dispô-los em locais adequados, sem algum prejuízo ao meio ambiente. O município atualmente, conta com 4 Ecopontos findos, localizados nos setores Colmeia Park, Jacutinga e Jardim Rio Claro e a Ecopneus no setor Jardim Jataí, como visto no item 1.2.7.

PRÁTICAS DA CONSERVAÇÃO DA ÁGUA: MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO

Orientação à população pelos os meios de comunicação (Tv, rádio e plataformas digitais) disponíveis, sobre o papel no uso sustentável da água e na preservação das nascentes e do solo, com propósito de minimizar os impactos geridos pela relação do homem com a água, para a conservação da qualidade da água afetada pelo descarte irregular de resíduos.

Figura 113 – Entrevista na TV Sucesso sobre práticas preservacionistas



Fonte: SMMAU (2020).

USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo promove ações que incentivem a captação da água da chuva para fins não potáveis e agrícolas, orientando a população quanto ao consumo consciente da água, evitando o escoamento superficial nas vias públicas e diminuindo assim a concentração de resíduos acumulados em sistemas de drenagem urbana.

Figura 114 – Campanhas no uso sustentável da água



Fonte: SMMAU (2021).

PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO: USO DE PRÁTICAS MECÂNICAS

O uso de práticas mecânicas na conservação do solo tem por objetivo minimizar a lixiviação provocada pelo escoamento da água da chuva no solo, encaminhando-a para

locais apropriados. Tais práticas, aproveitam o uso de maquinários para a retirada de resíduos sólidos irregulares.

Figura 115 – Implantação de curvas de níveis



Fonte: SMMAU (2020).

DIVULGAÇÃO DE MATERIAL EDUCATIVO

Difundir, através dos meios de comunicação de massa de campanha e programas educativos e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente, em parceria com a iniciativa privada e organizações não governamentais. Um dos temas abordados envolve o manejo dos resíduos sólidos.

Em reunião realizada no dia 11 de setembro de 2020, com a Coordenadora Regional de Educação de Jataí e com a SANEAGO, objetivando propagar o material confeccionado referente a Educação Ambiental, para disponibilizar a rede pública de ensino, atendendo à necessidade das instituições no formato de aula adotado na pandemia.

Figura 116 – Material Educativo



Fonte: SMMAU (2020).

Figura 117 – Material Educativo



Fonte: SMMAU (2021).

FIXAÇÃO DE PLACAS DE CUNHO EDUCATIVO E DE ADVERTÊNCIA

Afixação de placas informativas e de advertência no perímetro do parque da Mata do Açude em que há maior contato com os bairros adjacentes.

Figura 118 – Placas informativas e de advertência



Fonte: SMMAU (2020).

CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ACEIROS NAS TRILHAS NO INTERIOR E NOS LIMITES DO PARQUE DA MATA DO AÇUDE

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo realiza atividades de prevenção de incêndios no Parque Natural Municipal Mata do Açude e no Parque Ecológico Brito. Entre elas há a manutenção dos aceiros em volta do Parque e nas trilhas de acesso ao interior da Mata que são monitoradas a fim de que, em caso de focos de incêndios, os aceiros retardem a propagação do fogo em tempo para que profissionais qualificados intervirem, evitando assim que a queimada adentre para o interior da reserva. Além disso,

há o monitoramento periódico da área limítrofe do Parque Natural Municipal Mata do Açude, que tem por objetivo identificar as áreas que oferecem risco potencial de incêndio, assim como, o fomento de práticas que minimizem tais riscos. O monitoramento contará com o registro fotográfico e georreferenciamento, o que possibilita diagnosticar os locais estratégicos, mais susceptíveis a incêndio, contribuindo para elaborar um plano de prevenção, como também de intervenção.

Figura 119 – Manutenção dos aceiros

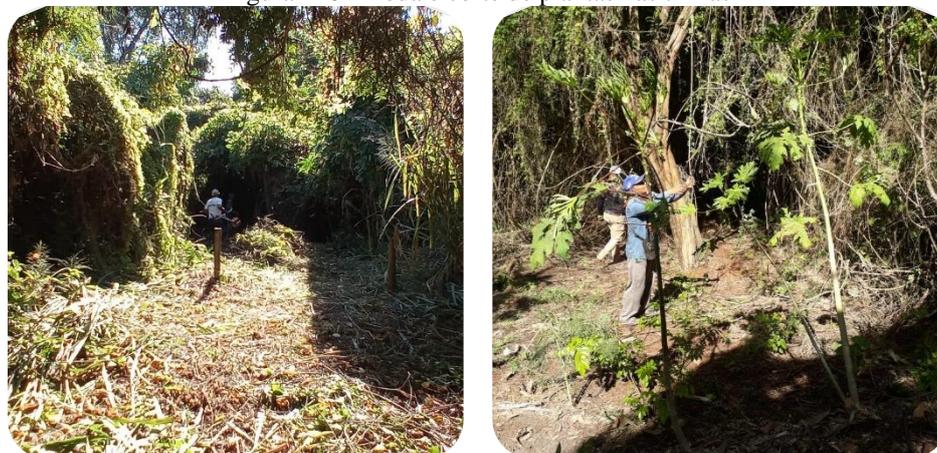


Fonte: SMMAU (2020).

MANUTENÇÃO DAS TRILHAS DE ACESSO AO INTERIOR DO PARQUE COM A PODA E O CORTE DE PLANTAS INVASORAS

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo realiza a manutenção das trilhas de acesso no interior do Parque da Mata do Açude, retirando plantas invasoras. Conta com a retirada de resíduos acumulados ao longo das trilhas.

Figura 120 – Poda e corte de plantas nas trilhas



Fonte: SMMAU (2020).

CONSTRUÇÃO DA PONTE SOBRE O CÓRREGO DO AÇUDE, NO INTERIOR DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO;

Durante o período de pandemia, que foram suspensas as atividades que envolviam a visita presencial da população, foi revitalizado a estrutura da ponte no interior da Mata do Açude, de madeira para estrutura metálica, promovendo maior segurança, visto que a antiga armação se encontrava degradada. Além disso, propicia a travessia para retirada de resíduos sólidos no interior da Mata do Açude.

Figura 121 – Antes e depois da ponte no interior da Mata do Açude

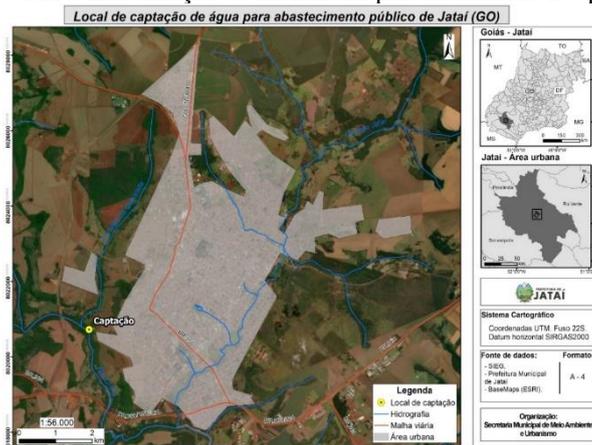


Fonte: SMMAU (2020).

PLANTIO DE MUDAS NA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO MANANCIAL PÚBLICO.

O plantio de espécies nativas do Cerrado na área de captação de água para abastecimento público, realizado no ano de 2020, tem como objetivo preservar e fomentar a reposição florestal da vegetação ciliar ao longo do curso do manancial, aumentando assim índice de cobertura vegetal da área. Tal medida ainda constituiu uma barreira natural contra a lixiviação de resíduos.

Figura 122 – Localização do manancial para abastecimento público



Fonte: SMMAU (2020).

Figura 123 – Plantio de mudas na área do manancial



Fonte: SMMAU (2020).

LEVANTAMENTO DA NECESSIDADE DA PROTEÇÃO DO SOLO E DO COMBATE AS EROSÕES

A realização de levantamentos da necessidade de proteção do solo nas microbacias urbanas e curvas de contenções na área de captação do manancial público, tem como objetivo controlar erosões do solo existentes acompanhadas de medidas de prevenção, para contribuir na recarga dos lenções freáticos da região. Entre as medidas de proteção do solo está a retirada de resíduos sólidos acumulados.

Figura 124 – Curva de contenção na área de captação de água do manancial público



Fonte: SMMAU (2020).

VIRADA AMBIENTAL 2020

Realização do plantio de 1.000 mudas nativas do Cerrado, no Parque Natural Municipal Mata do Açude, com o objetivo de conservar a vegetação local. O projeto envolveu além do plantio, a remoção de resíduos sólidos irregulares.

Figura 125 – Plantio de mudas na Mata do Açude



Fonte: SMMAU (2020).

REDUÇÃO DE MATERIAL COMBUSTÍVEL.

Manutenção e limpeza periódica das trilhas e da área limítrofe ao Parque Natural Municipal Mata do Açude, com objetivo de reduzir os materiais combustíveis (resíduos sólidos) possíveis de gerar incêndios.

Figura 126 – Manutenção e Limpeza na Mata do Açude



Fonte: SMMAU (2020).

USO DE PLACAS DE RISCOS DE INCÊNDIOS

Uso de indicadores de risco de incêndios em pontos distintos na malha urbana para auxiliar nas atividades de fiscalização e combate, destacando-se que a existência de resíduos sólidos pode contribuir para o risco de propagação de fogo.

Figura 127 – Placa de Risco de Incêndio



Fonte: SMMAU (2020).

CAMPANHA DE PREVENÇÃO DAS QUEIMADAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Foi firmado, em conjunto com a o 3º CIBM em Jataí, parceria no sistema de prevenção e combate a incêndios florestais através da Operação Cerrado Vivo, cujo objeto principal é a prevenção de queimadas da vegetação, foco na educação ambiental para o descarte irregular de lixos, através de palestras em escolas, treinamento de brigadas para atuação em áreas rurais, distribuição de cartilhas educativas e visitas em propriedades rurais.

Figura 128 – Campanha Operação Cerrado Vivo



Fonte: SMMAU (2021).

CERCAMENTO E LIMPEZA DAS ÁREAS DAS NASCENTES

O programa de recuperação de nascentes, executado pela Prefeitura de Jataí, através da Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo, iniciado no ano de 2021, oferece orientação técnica, mudas de espécies nativas do cerrado para áreas de nascentes e ainda, materiais (madeira e arame) para fazer o cercamento das nascentes identificadas. Em contrapartida, o proprietário se responsabiliza com a mão de obra e os cuidados de manter a nascente livre de acesso de animais, controle de formigas e de fogo. Tal atividade evita a entrada de pessoas que realizam o descarte irregular de resíduos sólidos. Sabe-se que o lixo interfere na conservação das matas ciliares, e posterior preservação das nascentes.

Figura 129 – Recuperação de nascente localizada na microbacia do Bonsucesso



Fonte: SMMAU (2021).

FISCALIZAÇÃO DO LANÇAMENTO DE EFLUENTES A MONTANTE DO PONTO DE CAPTAÇÃO

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo promove o monitoramento da qualidade da água dos principais afluentes do Rio Claro localizados à montante da captação, em parceria com SANEAGO, e a fiscalização do lançamento de efluentes. Um dos efluentes fiscalizados é o lodo, resíduo altamente prejudicial à qualidade da água.

Figura 130 – Fiscalização no Rio Claro



Fonte: SMMAU (2021).

PRODUÇÃO DE MUDAS: MUTIRÃO COM O 41º BATALHÃO DE INFANTARIA MOTORIZADA PRODUZIU 10 MIL MUDAS PARA O VIVEIRO MUNICIPAL

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, em parceria com o 41º Batalhão de Infantaria Motorizado de Jataí, realizou um mutirão que encheu 10000 sacos de mudas que serão utilizados nos programas de recuperação de nascentes, de áreas degradadas, recomposição de áreas de proteção permanentes (APPs) e nas áreas verdes da cidade, os parques e os jardins, locais estes que são descartados resíduos sólidos irregulares.

Figura 131 – Produção de mudas pelo 41º Batalhão de Infantaria Motorizada



Fonte: SMMAU (2021).

VISITA DA EMPRESA SOLUBIO NA MATA DO AÇUDE

Em comemoração ao Dia Mundial do Meio Ambiente, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo – SMMAU, acompanhou a equipe de voluntários da empresa SoluBio Tecnologias Agrícolas, em uma das trilhas da Unidade de Conservação “Parque Natural Municipal Mata do Açude”, percorrendo acerca da relevância do Parque, assim como os desafios enfrentados para protegê-lo e preservá-lo. A visita contou ainda com o manejo da trilha, no qual foram removidos os resíduos sólidos provenientes das atividades humanas ilegais no local e a preparação de 1000 sacos de mudas para o cultivo destas no viveiro.

Figura 132 – SoluBio na Mata do Açude realizando manejo ambiental



Fonte: SMMAU (2021).

ACÇÕES DE CONSERVAÇÃO NA ÁREA DO 41º BATALHÃO DE INFANTARIA

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SMMAU acompanhou uma das ações de conservação na área do 41º Batalhão de Infantaria Motorizado de Jataí (41º BI MTz) com plantio de espécies nativas do cerrado em uma área de nascente que será recuperada. O plantio de mudas nativas, que foi acompanhada pela equipe do Comandante Cota, contribuirá para o aumento do lençol freático e de ponto de reflexão ao Dia Mundial do Meio Ambiente. Como dito anteriormente, este tipo de ação favorece a inibição do descarte inadequado de resíduos sólidos nestas áreas.

Figura 133 – Plantio de mudas na área do 41º Batalhão de Infantaria



Fonte: SMMAU (2021).

PLANTIO DE MUDAS NATIVAS DO CERRADO NO PARQUE ECOLÓGICO DAS BRISAS

Anteriormente à construção do parque, a área era destinada ao descarte irregular de resíduos sólidos. Para evitar tal problema ambiental, a Prefeitura de Jataí implantou o Parque Brisas, denominado de Parque Eurípedes de Assis Carvalho.

Por conseguinte, a Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo em parceria com a Secretaria de Obras e Planejamento Urbano e Raízen, realizaram o plantio de mudas de árvores nativas do Cerrado no Parque Ecológico das Brisas.

O Parque Ecológico das Brisas tem grande importância na preservação das nascentes do Córrego do Tatu que, além de contribuir com a melhoria das condições ambientais, favorecendo a proteção da fauna e flora local.

Figura 134 – Plantio de mudas no Parque Brisas



Fonte: SMMAU (2021).

PLANTIO DE MUDAS PARA ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO

Plantio de 60 mudas de espécies nativas do Cerrado em locais de potencial acúmulo de lixo, no ano de 2020. Os locais selecionados foram a Escola Municipal Auta de Sousa, e margens do Córrego e Lago Bonsucesso.

Figura 135 – Plantio de mudas nas áreas públicas



Fonte: SMMAU (2020).

Figura 136 – Plantio de mudas nas áreas públicas



Fonte: SMMAU (2020).

CAMPANHA DE EXPOSIÇÃO INFORMATIVA DE ECOPONTOS E PEV'S

Campanha de exibição informativa da utilidade e benefícios dos Ecopontos e Pontos de Entregas Voluntária (PEV's) através de redes sociais como WhatsApp, Facebook, Instagram e do Diário Oficial da Prefeitura Municipal de Jataí.

Figura 137 – Campanha Informativa do PEV

**PONTOS DE ENTREGAS VOLUNTÁRIA
PEV's**

O Ponto de Entrega Voluntária é uma NOVA OPÇÃO para o descarte consciente de resíduos recicláveis pela população, tornando a COLETA SELETIVA mais acessível a todos.

AV. 31 DE MAIO Nº1042
SETOR EPAMINONDAS I

- PAPEL
- PLÁSTICOS
- VIDROS
- METAIS

PREFEITURA DE JATAÍ

Fonte: SMMAU (2021).

Figura 138 – Campanha Informativa dos Ecopontos



Fonte: SMMAU (2021).

11.2. Programas arquivados

Em função da grande dificuldade obtida pela realização de diversos programas direcionados à sociedade jataiense, torna-se notório o fato de algumas ideias não serem bem recepcionadas pela população, transfigurando-se inviáveis às suas continuidades. Desta forma, abaixo estão listados alguns programas que foram arquivados e seus motivos aparentes:

CRIAÇÃO DE UMA COOPERATIVA DE CATADORES AUTÔNOMOS

Iniciativa de implantação de uma cooperativa para catadores autônomos, que seriam devidamente cadastrados e regularizados no município. Para isto, todos os catadores gozariam dos direitos trabalhistas, condicionados ao recebimento de Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), férias, 13º salário, entre outros. Para a efetivação do projeto, contaria com a parceria da COOP-RECICLA de Rio Verde – GO, para a doação do layout da estrutura da cooperativa ao município de Jataí.

Figura 139 – Cooperativa Coop-Recicla



Fonte: COOP-RECICLA (2008)².

MOTIVOS DO ARQUIVAMENTO DO PROJETO:

- Mesmo com todos os benefícios oferecidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), grande parte dos catadores analisaram maior vantagem em trabalho de ‘forma autônoma, com inteira liberdade de ações e financeira, sem subordinação e dependência econômica junto à cooperativa.
- Ainda persistem muitas competições entre os catadores, criando a falsa ilusão que os que recolherem em maiores quantidades, receberão comissões mais elevadas;

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS SERVIDORES DE EDUCAÇÃO

Conforme o Art. nº 11 da Lei de Educação Ambiental – Lei 9.795/99, a área ambiental deve ser contemplada nos currículos de formação dos professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas, foi-se criado um projeto de educação ambiental para professores e educadores.

MOTIVO DO ARQUIVAMENTO DO PROJETO:

Como a educação ambiental não deve ser inserida na ementa de ensino educacional como uma disciplina específica, de acordo com o Parágrafo nº 10 do Art. nº 10 da Lei 9795/99, os educadores consideram um serviço a mais, para ministrarem em salas de aula, já que possuem ementas grandes.

² Disponível em <<https://www.cooprecicla.org/>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

11.3. Propostas de programas futuros

A Lei de Educação Ambiental 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, nos artigos 10 e 20, discorre que a Educação Ambiental entende-se por todos os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, sendo considerado um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em ambos os caracteres formais e não formais.

Como dito anteriormente, alguns programas possuem prioridades para serem executados e alguns até mesmo foram arquivados pois não tiveram resultados prazerosos. Abaixo encontram-se quadros (Quadro 39 à Quadro 45) com alguns programas que devem ser implantados no município de Jataí, sempre visando o bem-estar da população em geral, como também o quão impactante positivamente esses programas serão na questão socioambiental. Destacando-se que programas arquivados podem, por ventura, voltar a atividade, dependendo de métodos e formas com que serão executados/operados.

Quadro 39 – Programa doação de mudas para a população e arborização do perímetro urbano.

Justificativa
A doação de mudas realizadas por meio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMMAU fará com que a população entre mais na causa de plantio e cuidado com a arborização da cidade, e, em consequência disso, deixará a cidade mais bonita e confortável, podendo até mesmo trazer mudanças positivas em relação a disposição irregular de lixo em áreas abertas.
Como será realizado
Será executado um cadastro para que todo cidadão possa ter acesso a um número definido de mudas. Após essa retirada, o cidadão poderá ter liberdade de plantar a muda onde desejar, seja em sua moradia ou terreno de posse, com exceção de áreas públicas.
Participantes/Mediadores
Secretaria Municipal do Meio Ambiente e população.

Fonte: SMMAU (2021).

Quadro 40 – Programa exposição da funcionalidade e finalidade dos PEV's e Ecopontos

Justificativa
É necessário e fundamental que a população esteja ciente que existem meios que facilitam o processo de disposição de lixo, e que são métodos completamente viáveis e acessíveis para todos. Além disso, é preciso fazer com que a população fique mais próxima do processo de funcionamento dos ecopontos, para que, desse modo, fique claro sua finalidade e os resultados gerados.
Como será realizado
Criar materiais (ilustrativos e interativos), como vídeos e imagens, sendo divulgados através das redes sociais e também no diário oficial da Prefeitura, sempre de forma contínua e prática, para que toda a população jataiense esteja informada.
Participantes/Mediadores
Trabalho conjunto entre a Prefeitura Municipal de Jataí e as Secretarias do Meio Ambiente e da Educação.

Fonte: SMMAU (2021).

Quadro 41 – Programa execução de novos Ecopontos e manutenção dos existentes

Justificativa
A criação de novos Ecopontos seria muito positiva pois a população conseguiria ter facilidade e acessibilidade para que possam destinar seus resíduos para os ecopontos. Tendo-se vários pontos espalhados pela cidade, nenhum seria sobrecarregado, proporcionando uma operação mais fluida e organizada. Lembrando-se que os ecopontos existentes continuariam passando por processos de manutenção para que possam sempre serem operados de maneira correta e efetiva.
Como será realizado
Existem opções e projetos de novos ecopontos já prontos, onde só há a necessidade de validação de área e documentação. Em relação a manutenção, deve ser periódica e bem executada tentando minimizar problemas e complicações.
Participantes/Mediadores
Os projetos foram executados pela Secretaria do Meio Ambiente, juntamente com a manutenção dos mesmos. Cabe a população ter a responsabilidade de preservação e conhecimento dos ecopontos.

Fonte: SMMAU (2021).

Quadro 42 – Programa mutirão de limpeza e palestras sobre a disposição de lixo em todo o território do município

Justificativa
Fazer com que os moradores de Jataí sintam mais apreço pelo município, se voluntariando para realizar a limpeza de vias públicas, terrenos privados, matas, lagos, entre outros, fazendo com que a cidade fique mais limpa e agradável de se viver. Trazer os moradores como voluntários faria com que eles percebessem o quão importante é manter a cidade sempre limpa, e ainda traria ensinamentos para a população de que existem locais específicos para disposição de lixo.
Como será realizado
Os mutirões podem ser organizados em dias específicos ou com datas variadas, podendo ser divididos em grupos para que seja mais otimizada a limpeza, englobando mais áreas da cidade, deixando-a em sua totalidade mais agradável e atrativa.
Participantes/Mediadores
Grupos de voluntários com a ajuda e cooperação da Prefeitura de Jataí.

Fonte: SMMAU (2021).

Quadro 43 – Programa conscientização para a criação de centrais de compostagem nas residências

Justificativa
Mostrar para a população uma forma alternativa e viável para um aproveitamento melhor dos resíduos orgânicos, em que estes são transformados em um material que serve como fertilizante para hortas caseiras, e também para o aproveitamento de materiais recicláveis na construção das composteiras. Outro fator que a compostagem favorece é a diminuição significativa de sacolas de lixo domiciliar por residência, aproveitando melhor a vida útil do aterro atual e do futuro aterro sanitário de Jataí.
Como será realizado
Divulgar a funcionalidade da compostagem, quais são seus objetivos e como deve ser executada, para a população poder ter conhecimento dessa ação. Podem existir agentes que ministrem oficinas e workshops para que seja compartilhado esse ensino de compostagem na teoria e prática principalmente.
Participantes/Mediadores
Agentes do meio ambiente para realização dos workshops, e a população jataiense para a execução das composteiras.

Fonte: SMMAU (2021).

Quadro 44 – Programa implantação e ampliação da coleta seletiva e das Centrais de Triagem

Justificativa
No município de Jataí, possui coleta seletiva em apenas parte da cidade, e, portanto, todos os outros locais, são escassos da coleta porta a porta e em sua grande maioria, não fazem a separação domiciliar de lixos recicláveis e não recicláveis, se tornando bastante vantajosa a implantação destas centrais. Além disso, centrais de triagem também permitem o recebimento direto de resíduos sólidos recicláveis que são coletados pelos catadores autônomos e cadastrados pelo município, o que geraria bastante emprego, tanto para os catadores, quanto para os colaboradores internos da central.
Como será realizado
Serão realizados projetos para expansão da coleta seletiva, organização de novos grupos de catadores para cumprir com novas rotas, fazendo com que mais setores sejam beneficiados.
Participantes/Mediadores
Prefeitura Municipal em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria de Educação, com intermédio dos responsáveis pela coleta seletiva e coordenadores dos Ecopontos

Fonte: SMMAU (2021).

Quadro 45 – Programas de Educação Ambiental em escolas

Justificativa
É imprescindível que o público infante juvenil já cresça com amplo conhecimento em relação as práticas benéficas para o meio ambiente. Entre os ensinamentos estão: mostrar a funcionalidade dos PEV's e ecopontos; trazer a importância da reciclagem e reutilização de materiais; conscientizar sobre a redução da geração de resíduos. Acredita-se que disseminando esses conhecimentos com as crianças e adolescentes estas práticas possam ser difundidas entre a população, tornando os resultados futuros mais eficazes.
Como será realizado
Uma via plausível seria adicionar uma nova matéria para a educação infantil, focada exclusivamente em educação ambiental, tratando de vários assuntos que englobam a conscientização das crianças. Outra forma seria com a adição periódica de palestras e workshops que influenciem as crianças a participar, se divertirem aprendendo e cuidando do meio ambiente e do município.

Participantes/Mediadores

Secretarias do Meio Ambiente e da Educação, com apoio dos educadores do ensino infantil e fundamental, para que possam ser executadas as melhores formas de chamar a atenção do público infantil por intermédio dos responsáveis pela coleta seletiva e coordenadores dos Ecopontos.

Fonte: SMMAU (2021).

Todos os programas citados acima podem ser executados de forma conjunta ou independente, mas sempre com o apoio da Prefeitura Municipal de Jataí e suas respectivas secretarias. Programas como o de conhecimento e importância dos Ecopontos e dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) podem ser executados de forma conjunta e cooperativa, já que esses estão interligados em relação a funcionalidade, finalidade e processo de envolvimento da população.

Programas com atividade permanente são o foco e devem ser realizadas constantemente, sempre com eficácia. Como dito anteriormente, os programas de educação ambiental visam ações em que a população possa cooperar diretamente, propiciando conhecimento em relação a proteção e preservação ambiental, gerando resultados agradáveis.

Ressaltasse que supostas mudanças e alterações nos programas podem vir a ocorrer dependendo da verificação de eficácia dos mesmos. Tais modificações podem ser realizadas tanto nos programas que já estão sendo executados, como nos propostos, promovendo melhorias ou ainda solucionando algum problema que possa ocorrer em alguma prática supracitada.

12. INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL

De acordo com a PNRS, em seu item VI do Art. 19, é previsto que os Plano Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, deverão conter em seu conteúdo mínimo:

“indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos”.

Os indicadores, de acordo com Takashina e Flores (1996), são essenciais para o planejamento e controle dos processos das organizações, o que possibilita o estabelecimento de metas e o seu desdobramento devido aos resultados serem fundamentais para a análise crítica dos desempenhos, para a tomada de decisões e para o novo ciclo de planejamento.

Logo, pode-se dizer que os indicadores são importantes ferramentas gerenciais de gestão e administração, tanto privada quanto pública. E, possuem minimamente, duas funções básicas: a primeira é descrever por meio da geração de informações o estado real dos acontecimentos e o seu comportamento; a segunda é de caráter valorativo que consiste em analisar as informações presentes com base nas anteriores de forma a realizar proposições valorativas (BRASIL, 2009).

Segundo Kayano e Caldas (2002), os indicadores são um instrumento, ou seja, não é um fim em si, mas um meio, podendo ser considerados como uma medida, uma maneira de mensuração, um parâmetro, sendo ele um meio de sintetizar um conjunto de informações em valores. E, de acordo com o Ministério do Planejamento (2009), os indicadores servem para:

- Mensurar os resultados e gerir o desempenho;
- Embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão;
- Contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais;
- Facilitar o planejamento e o controle do desempenho; e
- Viabilizar a análise comparativa do desempenho da organização e do desempenho de diversas organizações atuantes em áreas ou ambientes semelhantes.

Criado em 1996, pelo Governo Federal, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é de vasta importância para o Saneamento Nacional, pois o mesmo apoia-se em um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos (SNIS, 2014).

É considerado um dos principais instrumentos de avaliação e reformulação das ações de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Tendo objetivos principais como:

- Contribuir para o planejamento e execução de políticas públicas de saneamento;
- Orientação da aplicação de recursos;
- Conhecimento e avaliação do setor de saneamento;
- Avaliação de desempenho dos prestadores de serviços
- Aperfeiçoamento da gestão
- Orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; e
- Exercício de controle social

Os indicadores e informações sobre serviços de água, esgotos e resíduos sólidos são atualizados anualmente. Contudo, para água e esgotos, o início corresponde ao ano base de 1995, enquanto para o manejo de resíduos sólidos, o mesmo só passaria a ser monitorado após o ano de 2002 (SNIS, 2016).

Anualmente é publicado pelo SNIS um glossário de termos e relação de indicadores, tendo suas informações essenciais, além das fórmulas de cálculo. Com base nessas informações publicadas, realizou-se uma integração dos Indicadores, listando-os de acordo com a realidade do município de Jataí e suas subclasses definidas pelo SNIS, sendo elas:

- 1. Indicadores sobre despesas e trabalhadores**
- 2. Indicadores sobre coleta domiciliar e pública**
- 3. Indicadores sobre coleta seletiva e triagem**
- 4. Indicadores sobre coleta de resíduos de serviços de saúde**
- 5. Indicadores sobre serviços de varrição, capina e roçada**
- 6. Indicadores sobre serviço de construção civil**

Quadro 46 – Indicadores sobre Despesas e Trabalhadores

1 - INDICADORES SOBRE DESPESAS E TRABALHADORES				
Ind. ¹	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos ²	Unidade
IJ001	Taxa de empregados em relação à população urbana	$\frac{TB013 + TB014}{POP_URB} \times 1000$	TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU	empreg/ 1000 hab.
IJ002	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	$\frac{FN222}{FN220} \times 100$	TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%
IJ003	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	$\frac{FN220}{FN223} \times 100$	FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU	%
IJ004	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	$\frac{FN220}{POP_URB}$	FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	R\$/hab
IJ005	Receita arrecada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU	$\frac{FN222}{POP_URB}$	FN223: Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.)	R\$/habit ante/ano
			POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	

Fonte: SNIS (2019).

¹ IJ – “Indicador Jataí”, terminologia utilizada para designar os indicadores do PMGIRS do município de Jataí

² Utilizados os mesmos termos presentes no Glossário do SNIS de 2019.

Quadro 47 – Indicadores sobre coleta domiciliar e pública

2 - INDICADORES SOBRE COLETA DOMICILIAR E PÚBLICA				
Ind.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
IJ006	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana no município	$\frac{CO165}{POP_URB} \times 100$	CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta a porta CO164: População total atendida no município POP_URB: População	%

IJ007	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	$\frac{C0164}{POP_TOT} \times 100$	urbana do município POP_TOT: População total do município CO050: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades	%
IJ008	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	$\frac{CO050}{POP_URB} \times 100$	TB001: Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	%
IJ009	Taxa de empregador (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RDU) em relação à população urbana	$\frac{TB001 + TB002}{POP_URB} \times 1000$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores	empreg/ 1000hab.
IJ010	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	$\frac{C0116 + C0117 + CS048 + C0142}{\frac{POP_URB}{1000} \times \frac{365}{365}}$	CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura? FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU	kg/hab./ dia
IJ011	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	$\frac{FN206 + FN207}{C0116 + C0117 + CS048}$	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com	R\$/t

IJ012	Incidência do custo de serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	$\frac{FN206 + FN207}{FN218 + FN219} \times 100$	agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	%
--------------	--	--	--	---

Fonte: SNIS (2019).

Quadro 48 – Indicadores sobre coleta seletiva e triagem

3 - INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM				
Ind.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
IJ014	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município	$\frac{CS050}{POP_URB} \times 100$	CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público	%
IJ015	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	$\frac{CS009}{CO116+CO117+CS048+CO142} \times 100$	CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	%
IJ016	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	$\frac{CS009}{POP_URB} \times 1000$	CS010: Quantidade de Papel e papelão recicláveis recuperados	Kg/hab/ano
IJ018	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	$\frac{CS012}{CS009} \times 100$	CS011: Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados CS012: Quantidade de Metais recicláveis recuperados	%
IJ019	Incidência de plásticos no total de material recuperado	$\frac{CS013}{CS009} \times 100$	CS013: Quantidade de Vidros recicláveis	%

IJ020	Incidência de metais no total de material recuperado	$\frac{CS014}{CS009} \times 100$	recuperados CS014: Quantidade de Outros materiais recicláveis recuperados (exceto pneus e eletrônicos) CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados	%
IJ021	Incidência de vidros no total de material recuperado	$\frac{CS013}{CS009} \times 100$	CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores	%
IJ022	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico metais e vidros) no total de material recuperado	$\frac{CS014}{CS009} \times 100$	CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados	%
IJ023	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidas via coleta seletiva	$\frac{CS026}{POP_URB} \times 100$		Kg/hab/ano
IJ024	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	$\frac{CS026}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140} \times 100$		%

Fonte: SNIS (2019).

Quadro 49 – Indicadores sobre coleta de resíduos de serviços de saúde

4 - INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE				
Ind.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
IJ024	Massa de RSS coleta per capita em relação à população urbana	$\frac{RS044}{POP_URB} \times \frac{1.000.000}{365}$	RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores	Kg/1000 hab/dia
IJ025	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	$\frac{RS044}{CO116 + CO117 + CS048 + CS0142} \times 100$	CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura? RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores	%

Fonte: SNIS (2019).

Quadro 50 – Indicadores sobre serviços de varrição, capina e roçada

5 - INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE VARRIÇÃO, CAPINA E ROÇADA				
Ind.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
IJ026	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	$\frac{FN212 + FN213}{VA039}$	FN212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição FN213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição VA039: Extensão total de	R\$/Km

IJ027	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)	$\frac{VA039}{TB003 + TB004} \times \frac{1}{313}$	<p>sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)</p> <p>TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição</p> <p>TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição</p>	Km/empr eg/dia
IJ028	Taxa de varredores em relação à população urbana	$\frac{TB003 + TB004}{POP_URB} \times 1000$	<p>TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada</p>	empreg/ 1000hab
IJ029	Incidência do custo de serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	$\frac{FN212 + FN213}{FN218 + FN219} \times 100$	<p>TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada</p> <p>VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)</p>	%
IJ030	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	$\frac{TB003 + TB004}{TB013 + TB014} \times 100$	<p>FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU</p> <p>FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU</p>	%
IJ031	Extensão total anual varrida per capita	$\frac{VA039}{POP_URB}$	<p>TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU</p> <p>TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU</p>	Km/habit ante/ano
IJ032	Taxa de capinadores em relação à população urbana	$\frac{TB005 + TB006}{POP_URB} \times 1000$		empreg/ 1000hab
IJ033	Incidência de capinadores no total de empregados no manejo de RSU	$\frac{TB005 + TB006}{TB013 + TB014} \times 100$		%

Fonte: SNIS (2019).

Quadro 51 – Indicadores sobre serviço de construção civil

6 - INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL				
Ind.	Definição do Indicador	Equação	Campos envolvidos	Unidade
IJ034	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	$\frac{CC013}{CO116+CO117+CS048+CO142} \times 100$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura? CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador CC015: Pelo próprio gerador	%
IJ035	Massa de RCC per capita em relação à população urbana	$\frac{CC013 + CC014 + CC015}{POP_URB} \times 1000$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador CC015: Pelo próprio gerador	Kg/habitante/dia

Fonte: SNIS (2019).

13. REREFÊNCIAS

ABINEE. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **A indústria elétrica e eletrônica impulsionando a economia verde e a sustentabilidade**. Junho, 2012. Disponível em <<http://www.abinee.org.br/programas/imagens/abinee20.pdf>>. Acesso em: 25 nov 2019.

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Brasília, DF, 2013.

Agência Goiana de Regulação, C. e F. de S. P. (AGR). **Resolução nº 042/2005 - CG**. Goiânia, Brasil: AGR., 2005

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004**. Disponível em <<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/transporte/documentos/Resolucao-ANTT-420.pdf>>. Acesso em: 23 nov 2019.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 56, de 06 de agosto de 2008**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados, 2008.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **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, 2018.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, 2004.

AMARAL, D. G. P.; LANA, C. E. Uso de geoprocessamento para indicação de áreas favoráveis à construção de aterro sanitário no município de Ouro Preto (MG). **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 49, p. 368-382, 2017.

AMBIENTAL, DBO Engenharia. **PROJETO BASICO EXECUTIVO DO ATERRO SANITÁRIO**. p 113, Jataí, 2015.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 8419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10004: Classificação Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10007: Amostragem de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 11174: Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes**. Rio Janeiro ABNT, 1990.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 12810: Coleta de resíduos de saúde**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993;

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 13221: Transporte Terrestre de Resíduos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, construção e operação**. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 15495: Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados. Parte 1: Projeto e construção**. Rio de Janeiro, 2007.

AUTODESK. RENDERING. **Projeto Conceitual - Galpão - Central de Triagem**. Disponível em: <<https://gallery.autodesk.com/a360rendering/projects/92957/projeto-conceitual---galpao---central-de-triagem>>. Acesso em: 8 nov. 2019.

AZEVEDO, G. O. D. **Por menos lixo: a minimização dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Salvador/Bahia.** 2004. 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) Escola Politécnica, da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2004.

BARACHO, R. O. **Análise e Avaliação De Planos Municipais De Saneamento Básico No Paraná: Um Estudo De Caso Em Cinco Cidades.** Trabalho de Conclusão de Curso como requisito para conclusão do Curso Superior de Engenharia Ambiental. Londrina, 2015, 81 p.

BATTISTELLE, R. A. G.; FREITAS, P. N. P.; SANTOS, M. F. N.; MIYAZATO, T.; RIBEIRO, S. Estudo de Caso: Quantificação dos Resíduos de Construção e Demolição Gerados na Cidade de Bauru/SP. In: XIII SIMPEP, 2006, Bauru. **Anais [...]**.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceito básico de resíduos sólidos.** São Carlos: EESC / USP, 1999.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2002.

BRASIL. **Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2006.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 6 de abril de 2007.** Regulamenta a Lei nº 11.107/05, [...], e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2007.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1993.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasil: Presidência da República. Casa Civil, 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993 e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.725, de 16 de outubro de 2012.** Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2012.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, [...]. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2020.

BRASIL. **Lei nº 7.802 de 11 de julho de 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1989.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1999.

BRASIL. **Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000.** Institui o Fundo Nacional de Segurança Pública. Altera 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2000.

BRASIL. **Melhoria da gestão pública por meio da definição de um guia referencial para medição do desempenho da gestão, e controle para o gerenciamento dos indicadores de eficiência, eficácia e de resultados do programa nacional de gestão pública e desburocratização.** Ministério do Planejamento, 2009.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). **Roteiro para implementação de consórcios públicos de manejo de RSU.** Brasília: MDR, 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Edital de Chamamento para a Elaboração de Acordo Setorial para a Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes; Edital nº 01/2013.** Disponível em:

<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1360956094.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: MMA, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de recursos hídricos e ambiente urbano (SRHU). **Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes**. Brasília: SRHU/MMA, 2013.

BRASIL. **Resolução nº 001, de 29 de janeiro de 2020**. Dispõe sobre os critérios para análise pela Comissão de Financiamentos Externos - COFIEEX, com relação aos pleitos de operação de crédito externo de interesse de consórcios públicos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2020.

CALDERAN, T. B. **Consórcio público intermunicipal de gerenciamento de resíduos sólidos domésticos: um estudo de caso**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Univates, Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Lajeado, 2013.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, 1986.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 416 de 30 de setembro de 2009**. Determina que pneus que apresentem danos irreparáveis sejam destruídos e as partes remanescentes sejam revertidas para outros usos Diário Oficial da União, 2009.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008**. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2008.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Diário Oficial da União, 1986.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 257 de 30 de junho de 1999.** Norma Federal - Publicado no DO em 22 jul 1999. Dispõe sobre o descarte, coleta, reutilização, reciclagem e tratamento de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. Diário Oficial da União, 1999.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999.** Diário Oficial da União, 1999.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União, 2001.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece procedimentos para gestão de resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, 2002.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 313 de 29 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da União, 2002.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 358 de 24 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2005.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 448 de 18 de janeiro de 2012.** Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Diário Oficial da União, 2012.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 465, de 5 de dezembro de 2014.** Revoga a Resolução CONAMA nº 334/2003. 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. Diário Oficial da União, 2009

Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). **Copo descartável: impactos e alternativas.** Disponível em: <<https://portais.univasf.edu.br/sustentabilidade/noticias-sustentaveis/copo-descartavel-impactos-e-alternativas>>. Acesso em: 20 de jun. de 2019.

CRUZ, S. P.; HERNANDEZ, F. B. T.; VANZELA, L. S. Balanço hídrico da região de Jataí-GO. In: XVI Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (CONIRD), 2006, Goiânia. **Anais [...]**.

CURITIBA. **Plano Municipal De Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Município de Curitiba/PR.** Curitiba: 2010. 118 p. Disponível em: <<https://mid.curitiba.pr.gov.br/2010/00082071.pdf>>. Acesso em: 10 julho. 2020.

DE FÁTIMA MARIANO, Z. Precipitações pluviais e a cultura da soja em Goiás. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 9, n. 1, p. 121-134, 2010.

DE MOURA, A. A.; DE LIMA, W. S.; DO ROCIO ARCHANJO, C. do R. Análise da composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso-município de Itaúna-MG. **SYNTHESIS| Revistal Digital FAPAM**, v. 3, n. 1, p. 4-16, 2012.

DE SOUZA, M. M.; KUNKEL, N. Quantificação dos resíduos da construção civil (RCC), pneus e embalagens longa vida no município de Santa Maria-RS. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 13, n. 1, p. 27-42, 2012.

Distribuição geográfica dos consórcios públicos na área de atuação de resíduos sólidos. **Fonte: Adaptado de Observatório dos Consórcios (2021).** Disponível em: <<https://consorcios.cnm.org.br/>>. Acesso em: 08 jan. 2021

DURÃO, P. **Convênios e consórcios administrativos: aplicação da gestão associada de serviços públicos da administração pública.** 2002. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Direito, Recife, 2002.

FAUSTO, Mayara L.; **Logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no município de Marmeleiro – Paraná**, 2017. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2017.

Fundação de Apoio à Pesquisa (FUNAPE); Universidade Federal de Goiás (UFG). **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás**. Goiânia, 2017. Disponível em: <https://www.meioambiente.go.gov.br/arquivos/pers_versao_final_forum_de_residuos_solidos.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2020.

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Manual de Saneamento**. 4ª ed. Brasília: FUNASA. 2006.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 8, n. 8, p. 1700–1712, 11 jan. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/6380>>. Acesso em: 28 out. 2020.

GOIÂNIA. Diretoria de Gestão Ambiental da Agência Municipal do Meio Ambiente de Goiânia. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Goiânia**. Goiânia: Fral Consultoria Ltda, 2016.

GOIÁS. **Decreto nº 1.745, de 06 de dezembro de 1979**. “Aprova o Regulamento da Lei no 8544, de 17 de outubro de 1978, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.” Brasil: Governo do Estado de Goiás. Secretaria do Estado da Casa Civil. 1979.

GOIÁS. **Decreto nº 8.147, de 08 de abril de 2014**. Regulamenta a Lei Complementar nº 90, de 22 de dezembro de 2011. Brasil: Governo do Estado de Goiás. Secretaria do Estado da Casa Civil, 2014.

GOIÁS. **Lei Complementar nº 90, de 22 de dezembro de 2011**: Regulamentada pelo Decreto nº 8.147, de 08/04/2014. Regulamenta o disposto no inciso III do § 1º do art. 107 da Constituição Estadual, acrescido pela Emenda Constitucional nº 40, de 30 de maio de 2007, e dá outras providências. Brasil: Governo do Estado de Goiás. Secretaria do Estado da Casa Civil, 2011.

GOIÁS. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás**. Volume único, 2017. Disponível em: https://www.meioambiente.go.gov.br/arquivos/pers_versao_final_forum_de_residuos_solidos.pdf. Acesso em 16 nov. 2020

GOIAS. **Resolução nº 005/2014 - CEMAm**. Dispõe sobre os procedimentos de Licenciamento Ambiental dos projetos de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, na modalidade Aterro Sanitário, nos municípios do Estado de Goiás. Brasil: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), 2014

GOMES, L. P.; ESTEVES, R. V. R. Analysis of the management system of the healthcare waste in municipalities of Rio dos Sinos hydrographic basin, Rio Grande do Sul, Brazil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 17, n. 4, p. 377-384, 2012.

GONÇALVES, R. C. M. **A voz dos catadores de lixo em sua luta pela sobrevivência**. 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: Impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503–1510, 2012.

HENRICHS, J. A.; LIMA, D. V. de; CUNHA, M. V. **Consórcios públicos intermunicipais: estrutura, prestação de contas e transparência**. 2a ed. Brasília: CNM, 2020.

HORI, M. **Custos da logística reversa de pós-consumo: um estudo de caso dos aparelhos e das baterias de telefonia celular descartados pelos consumidores**. 2010. Dissertação (Mestrado).

HOUTZAGER, P.; JOSHI, A.; LAVALLE, A. G. Modes of service delivery, collective action and social accountability. **IDS Bulletin, Brighton**, v. 38, n. 6, 2007.

Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades e estados/Jatai-GO**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/jatai.html>>. Acesso em: 08 mar. 2021

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/jatai/panorama>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisas**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/jatai/pesquisa/23/25124?tipo=ranking&indicador=25301>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes**, v. 43. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeção da População**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 14 mar. 2021.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Instrução Normativa nº 8 de 18/09/2003**. Regulamenta os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa ou impugnação, o sistema recursal e a cobrança de créditos de natureza tributária e não tributária para com IBAMA.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). **Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis – Guia para Implantação**. SEBRAE São Paulo. 2003.

Instituto Mauro Borges (IMB). **Perfil socioeconômico dos Municípios Goianos**. Disponível em: http://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14:perfil-socioeconomico-dos-municipios-goianos&catid=30&Itemid=218 Acesso em: 04 de dezembro de 2019.

Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (Inpev). **Centros de Recolhimento de Embalagens de Agrotóxicos.** Disponível em: <<http://www.inpev.org.br>>. Acesso em: 14 de novembro 2019.

JATAÍ. **Lei Complementar nº 1445 de 27 de Dezembro de 1990.** Institui o Código Tributário Municipal – Câmara Municipal de Jataí-GO. Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2020.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 3066, de 28 de junho de 2010.** Revoga a Lei nº 2.805/07 e institui o novo Código de Postura para o Município de Jataí. Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2010.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 3067, de 28 de setembro de 2010.** O Presidente da Câmara Municipal de Vereadores de Jataí, Estado de Goiás, Gênio Eurípedes Cabral de Assis, no uso de suas atribuições constitucionais, legais e regimentais, notadamente nos termos do §3º do art. 126 do Regimento Interno; **PROMULGA PARTE DA LEI Nº 3.067, de 28 de junho de 2010.** Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2010.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 3068, de 28 de junho de 2010.** Revoga a Lei nº 2.807 de 22/06/2007, e institui a nova Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano - Zoneamento - no Município de Jataí. Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2010.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 3070, de 28 de junho de 2010.** Revoga a Lei Municipal n. 2804/2007 de 22/06/2007 e institui o Plano Diretor Urbano para o Município de Jataí. Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2010.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 3622, de 06 de novembro de 2014. Institui da Política Municipal de Resíduos Sólidos e dá outras providências.** Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2014.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 3947, de 10 de novembro de 2017.** Dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo do Município de Jataí e dá outras providências. Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2017.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 3965, de 21 de dezembro de 2017.** Dispõe sobre o Plano Plurianual para o período de 2018 a 2021. Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2017.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 4002, de 28 de junho de 2018.** Extingue os cargos de Agente de Serviços Sociais I, II e III, bem como o de Monitor; cria o cargo de “Auxiliar de Atividades Educativas; altera padrão de vencimento do cargo efetivo de Secretário de Escola”; autoriza o aproveitamento dos servidores dos cargos extintos no cargo de Auxiliar de Atividades Educativas; autoriza a adequação do vencimento das funções temporárias objetos do PSS1 e PSS2 e que são semelhantes ao do cargo de Auxiliar de Atividades Educativas”; altera a Lei 3.947/2017, e dá outras providências. Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2018.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 4054 de 24 de janeiro de 2019.** Altera o Plano Plurianual para o período de 2018 a 2021, e dá outras providências. Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2019.

JATAÍ. **Lei Ordinária nº 4144, de 16 de novembro de 2019.** Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico de Jataí; compreendendo os serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e dá outras providências. Diário Oficial Eletrônico do Município de Jataí, 2020.

JOSHI, A. Producing social accountability? The impact of service delivery reforms. In: HOUTZAGER, P; JOSHI, A.; GURZA-LAVALLE, A. (Eds.). State reform and social accountability: Brazil, India and Mexico. **IDS Bulletin, Brighton**, v. 38, n. 6, 2008.

KAYANO, J.; CALDAS, E. DE L. **Indicadores para o diálogo.** Texto de apoio da oficina 2, n. 8, 2002.

LIMA, T. Q. de. **Análise ergonômica no setor de triagem em uma cooperativa de materiais recicláveis – Aplicação do método OWAS.** Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. São Paulo. 2019.

LINHARES GOEZ, L. **Avaliação de áreas para a implantação de aterro sanitário no município de Senador Canedo em Goiás.** 2015. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, Goiânia, 2015.

MARIANO, Z. de F. Precipitações pluviiais e a cultura da soja em Goiás. **Revista Mercator**, Fortaleza, CE, v.9, n. especial 1. 2010.

MATO GROSSO. **Decreto nº 8348, de 27 de setembro de 2017** - Regulamenta a Lei Complementar nº 174, de 27 de setembro de 2013, que Institui a Taxa de Serviços Públicos que tem por finalidade Exclusiva o Custeio dos Serviços de Coleta, Transporte, Destinação, Tratamento e Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Sólidos, gerados no Município de Rondonópolis - MT.

MIGUEL, A. C.; FRANCO, D. M. B. **Logística reversa do óleo de cozinha usado.** Pós-graduação MBA em Gestão Avançada de Empresas da Faculdade Anchieta de Ensino Superior (FAESP). Paraná, 2013.

Ministério das Cidades. **Esgotamento sanitário: operação e manutenção de redes coletoras de esgotos: guia do profissional em treinamento: nível 2.** Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília. 2008. 78 p.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília: MMA, 2011.

MOURÃO, R. F.; SEO, E. S. M. Logística reversa de lâmpadas fluorescentes. **Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 94-112, 2012.

NARUO, M. K. **O estudo do consórcio entre municípios de pequeno porte para disposição final de resíduos sólidos urbanos utilizando sistema de informações geográficas.** 2003. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, 2003.

NASCENTES DO PANTANAL. **Consórcio Complexo Nascentes do Pantanal.** Disponível em: <<http://www.nascentesdopantanal.org.br/>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

NORDESTE, Diário do. **Aumento de vida útil do aterro depende da queda na geração de lixo:** projetado para operar até 2016, o aterro deve funcionar por mais seis anos, caso as ações da prefeitura tenham êxito. 2015. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/aumento-de-vida-util-do-aterro-depende-da-queda-na-geracao-de-lixo-1.1305754>. Acesso em: 16 nov. 2020.

NOTÍCIAS, Agência Cnm de. **Portaria estabelece critérios em operações de crédito externo para consórcios públicos.** 2020. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/portaria-estabelece-criterios-em-operacoes-de-credito-externo-para-consorcios-publicos>. Acesso em: 01 jun. 2020.

NUINTIN, A. A.; NAKAO, S. H. A definição de indicadores do desempenho e da qualidade para o processo de produção: estudo de casos do processo de produção do café. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 7, n. 14, p. 51-74, 2010.

NUNESMAIA, M. F. S. **Lixo: soluções alternativas.** Feira de Santana. UFES, 1997.

OLIVEIRA, V. M. de; MARTINS, M. de F.; FREITAS, L. S. de; CÂNDIDO, G. A. Gestão Ambiental em recondicionador de pneus: diagnóstico dos aspectos que geram impactos e das atividades de gestão ambiental nas empresas do setor em Campina Grande-PB. In: Encontro internacional de gestão empresarial e meio ambiente (ENGEMA), **Anais [...]**. FEA-USP, SP, 29 a 1 de dezembro de 2010.

PEREIRA, C. C. MARIANO, Z. de F. ROCHA, J. R. R. Dengue: uma análise Climatogeográfica na cidade de Jataí-GO. **Revista Brasileira de Climatologia**, Fortaleza-CE, v. 6, ano 6, 2010.

PEREIRA, L. L. Aumento de vida útil do aterro depende da queda na geração de lixo. **Diário do Nordeste**, 2015. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/aumento-de-vida-util-do-aterro-depende-da-queda-na-geracao-de-lixo-1.1305754>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

PHILIPPI JÚNIOR, A.; GALVÃO JÚNIOR, A. de C. **Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário.** São Paulo: Manole, 2011. 1200 p.

PINTO, G. J. F. et al. Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Métodos de Cálculo. In: VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2016, Campina Grande. **Anais [...]**.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. Diretoria De Gestão Ambiental da Agência Municipal do Meio Ambiente de Goiânia. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Goiânia**. Goiânia: Fral Consultoria Ltda, 2016.

PREFEITURA DE RIO VERDE. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Do Município de Rio Verde - Goiás**. Rio Verde: Expert – Consultoria e Treinamentos Ltda, 2018.

REVIVER AMBIENTAL. **Pontos de Entrega Voluntária**. Disponível em: <<http://coletaseletiva.reviverambiental.com.br/pev.html>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

RIZPAH BESEN, G.; RIBEIRO, H.; RISSO GÜNTHER, W. M.; JACOBI, P. R. Coleta seletiva na região metropolitana de São Paulo: impactos da política nacional de resíduos sólidos. **Ambiente & Sociedade**, v. XVII, n. 3, p. 259–278, 2014.

ROCHA, José Ricardo Rodrigues et al. Estudo da relação entre precipitação e casos de dengue na cidade de Jataí, Goiás. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 9, p. 773–783-773–783, 2012.

S.P. CRUZ, F.B.T. HERNANDEZ; L. S. VANZELA. Balanço Hídrico da região de Jataí – GO. In: XVI Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem - Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia - GO, 2006.

SANTOS, H. F. dos; MEDEIROS, A. M. de; MONTEIRO, L. F.; SANTOS, M. B. G.; VIESI, W. T. Reuso de inservíveis como uma das formas de redução no impacto ambiental: estudo de caso realizado em uma empresa de recauchutagem de pneus. In: XXI encontro nacional de engenharia de produção, **Anais [...]**. Belo Horizonte - MG, 2011.

SANTOS, L. C. dos. A questão do lixo urbano e a geografia. In: 1º Seminário de pós graduação em geografia, 2008, Rio Claro, **Anais [...]**. Rio Claro: Editora. 2008. p. 1014-1028, 2008.

SCHNEIDER, D. M.; RIBEIRO, W. A.; SALOMONI, D. **Orientações básicas para a gestão consorciada de resíduos sólidos**. Brasília: IABS, 2013.

SCHNEIDER, V. E.; STEDILE, N. L. R. **Resíduos de serviços de saúde: um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno**. 3. ed. Caxias do Sul: Educs, 2015.

Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo, Diretoria de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Saneamento Básico. **Propostas BRK Ambiental**. 2. ed. Jataí: 2020. 8 p.

SILVA, N. L. S. **Aterro Sanitário para resíduos sólidos urbanos RSU - Matriz para Seleção da Área de Implantação**. 2011. 57p. (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Feira de Santana, 2011.

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. **Cadernos de saúde pública**, v. 21, p. 1893-1900, 2005.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). Ministério do Meio Ambiente. **Sistemas de Logística Reversa em implantação**. Brasília, 2015. Disponível em <http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>. Acesso em: 07 jan 2020.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Série Histórica, 2014**. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em: 17 fev. 2021.

SOUSA, J. V. O.; RODRIGUES, S. L. Sistema de logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina: um estudo exploratório da aplicação prática da resolução de nº 416/2009 do CONAMA. In: XVI Encontro internacional sobre gestão empresarial e meio ambiente (ENGEMA), **Anais [...]**. São Paulo – SP, 01, 02 e 03 de dezembro de 2014.

STRELEC, Thamara; FONSECA, Francisco. Alcances e Limites da Lei dos Consórcios Públicos um balanço da experiência consociativa no estado de São Paulo. **Cadernos Adenauer**, São Paulo, vol. 4, pp. 1-15, 2011.

Supremo Tribunal Federal (STF). **Aplicação das Súmulas no STF**. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/menuSumario.asp?sumula=1248>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

SUZUKI, J. A. N.; GOMES, J. Consórcios intermunicipais para a destinação de RSU em aterros regionais: estudo prospectivo para os municípios no Estado do Paraná. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 155-158, 2009.

TAKASHINA, N. T.; FLORES, M. C. X. **Indicadores da qualidade e do desempenho: como estabelecer metas e medir resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The Water Balance. **Climatology**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104p. (ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, n.1, p.133-137, 1998.)

TIM-1 - ESTUDOS POPULACIONAIS. Texto retirado e adaptado de: Von Sperling, M. (2014). **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Editora UFMG. 4a ed., 472, 2014.

VG RESÍDUOS (Minas Gerais). **Quais riscos dos resíduos sem tratamento para o meio ambiente?**, 2018. Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/quais-riscos-dos-residuos-sem-tratamento-para-o-meio-ambiente/>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

ZORDAN, Sérgio E. **A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto**. 1997. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Saneamento e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 1997.