

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS –
PMGIRS



2021

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Cristalina-GO

Administração Pública Municipal - 2021

DANIEL SABINO VAZ

Prefeito

LUÍS OTÁVIO BIAZOTO MASSA

Vice-Prefeito

GENELÚCIO FÁBIO ALVES CARNEIRO VIEIRA

Secretário de Administração

FÁBIO BORGES BARRETO

Secretário de Des. Urbano, Habitação e Obras

NILDA GONZATTI

Secretária de Educação e Cultura

EDNARDO GONÇALVES RIBEIRO

Secretário da Saúde

GABRIELA RINCON LIGOSKI

Secretária de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos

CLEBER DONIZETE DA CRUZ

Secretário de Planejamento e Gestão

Sumário

LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE GRÁFICOS	
LISTA DE MAPAS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	
INTRODUÇÃO	
1. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO	13
2. OBJETIVO GERAL	14
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE	15
4. IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CRISTALINA	16
4.1. HISTÓRICO	16
4.2. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA	18
4.3. POPULAÇÃO E LOCALIDADE	22
4.4. DRENAGEM DE ÁGUAS NA ÁREA URBANA.....	25
4.5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	25
4.6. SAÚDE.....	26
4.7. BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	28
4.8. GEOLOGIA	29
4.9. GEOMORFOLOGIA E TOPOGRAFIA.....	31
4.10. SOLOS.....	33
4.11. CLIMA E TEMPERATURA	35
4.12. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	36
5. PROJEÇÃO POPULACIONAL	38
5.1. DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE TENDÊNCIA DE CRESCIMENTO ADOTADO	38
5.2. ESTIMATIVA PARA O MUNICÍPIO	40
6. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, SEGUNDO NORMAS AMBIENTAIS BRASILEIRAS.....	41
7. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ENCONTRADOS SEGUNDO O VOLUME E RESPECTIVA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA.....	43
7.1. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS IDENTIFICADOS NO MUNICÍPIO DE CRISTALINA.....	50
8. IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS À ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO OU AO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA	54
8.1. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	56

8.2.	RESÍDUOS INDUSTRIAIS	59
8.2.1.	Resíduos de frigoríficos	60
8.2.2.	Resíduos de aviários	61
8.2.3.	Resíduos de laticínios.....	61
8.2.4.	Resíduos de serralheria.....	63
8.2.5.	Resíduos têxteis.....	64
8.2.6.	Resíduos de indústria moveleira/madeireira	65
8.2.7.	Resíduos de Mineração.....	66
8.3.	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	67
8.4.	RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS – GRANDES GERADORES	68
8.5.	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	69
8.6.	RESÍDUOS DE TERMINAIS E SERVIÇOS DE TRANSPORTE	71
8.7.	RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS	72
8.8.	RESÍDUOS SUJEITOS AO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA	73
8.8.1.	Produtos agrotóxicos	74
8.8.2.	Pilhas e baterias.....	76
8.8.3.	Pneus	78
8.8.4.	Óleos lubrificantes e suas embalagens.....	79
8.8.5.	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	80
8.8.6.	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	81
9.	REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	82
9.1.	RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	83
9.2.	RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	87
9.3.	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	88
9.4.	RESÍDUOS DE MINERAÇÃO.....	91
9.5.	RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	91
9.6.	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	92
9.7.	RESÍDUOS DE TERMINAIS E SERVIÇOS DE TRANSPORTE	94
9.8.	RESÍDUOS DE ATIVIDADES AGROSSILVOPASTORIS	94
10.	IDENTIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS A SEREM ADOTADOS NO SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	95
11.	DEFINIÇÃO DE RESPONSABILIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS	97
12.	DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA	102
13.	PROGRAMAS E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO	105

14. IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS	106
15. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS E ÁREAS CONTAMINADAS E RESPECTIVAS MEDIDAS SANEADORAS 106	
16. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA.....	113
17. PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO, A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	116
17.1. EDUCAÇÃO AMBIENTAL	117
17.2. COLETA SELETIVA.....	118
17.3. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PARA RESÍDUOS ORGÂNICOS	119
17.3.1. Processo de compostagem	119
17.3.2. Processo de vermicompostagem	121
17.4. RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA USADO.....	123
17.5. TRIAGEM DE MATERIAIS PASSÍVEIS DE RECICLAGEM E DISPOSIÇÃO TEMPORÁRIA.....	124
18. PROGRAMAS E AÇÕES VOLTADAS À PARTICIPAÇÃO DE COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS FORMADAS POR PESSOAS FÍSICAS DE BAIXA RENDA	127
19. MECANISMOS PARA CRIAÇÃO DE FONTE DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	130
20. METAS DE REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM, COM OBJETIVO DE REDUZIR A QUANTIDADE DE REJEITOS ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA.....	132
21. MEIOS A SEREM UTILIZADOS PARA O CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO, NO ÂMBITO LOCAL.....	134
22. INDICADORES PARA OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	135
23. ESTRUTURA FINANCEIRA DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	137
24. AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS	139
25. PERIODICIDADE DA REVISÃO DO PIGIRS/PMGIRS	140

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista aérea do município de Cristalina	18
Figura 2: Caracterização e Classificação dos Resíduos	41
Figura 3: Coleta de resíduos domiciliares e de estabelecimentos comerciais do Município de Cristalina.....	47
Figura 4: Composição Gravimétrica dos Resíduos - quarteamento	48
Figura 5: Varrição no Município de Cristalina.....	49
Figura 6: Resíduos de construção civil no município	71
Figura 7: Exemplos de coletores para eletroeletrônicos de pequeno porte	77
Figura 8: Formas de disposição temporária de RCC	93
Figura 9: Formas de transporte adequado de RCC.....	93
Figura 10: Áreas de disposição inadequada no município.....	108
Figura 11: Área do atual lixão.....	110
Figura 12: Exemplo de processo de compostagem	121
Figura 13: Exemplo de processo de vermicompostagem	122
Figura 14: Dispositivos de Coleta Seletiva no Município.....	124
Figura 15: Modelo de PEV utilizado na capital Goiânia.....	125
Figura 16: Catadores no lixão.	129

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Composição gravimétrica realizada no município de Cristalina	51
Gráfico 2: Composição gravimétrica realizada no município de Cristalina – Considerando os Rejeitos	52
Gráfico 3: Estimativa Populacional e de geração de resíduos do município de Cristalina.....	54

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Malha Viária de Cristalina-GO	19
Mapa 2: Município de Cristalina/GO.....	21
Mapa 3: Mapa da Mesorregião de Cristalina/GO.....	22
Mapa 4: Hidrografia de Cristalina/GO	28
Mapa 5: Geologia de Cristalina/GO.....	29
Mapa 6: Geomorfologia de Cristalina/GO.....	32
Mapa 7: Tipo de Solos em Cristalina/GO.....	35

Mapa 8: Mapa Climático de Cristalina/GO	36
Mapa 9: Mapa do Uso do Solo em Cristalina/GO	37
Mapa 10: Classificação de áreas para Aterro Sanitário, PERS.	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Equipe Técnica Equilíbrio Ambiental	13
Tabela 2: População do município de Cristalina	23
Tabela 3: Taxa geométrica em % de crescimento da população de Cristalina.	23
Tabela 4: IDHM do município de Cristalina.	24
Tabela 5: Produto Interno Bruto no município	24
Tabela 6: Valor adicionado bruto a preços básicos	25
Tabela 7: Projeção Populacional Cristalina	40
Tabela 8: Classificação dos resíduos sólidos, segundo ABNT NBR 10004:2004	43
Tabela 9: Pesquisa gravimétrica realizada no município de Cristalina	51
Tabela 10: Gravimetria dos resíduos gerados, considerando os rejeitos.....	52
Tabela 11: Projeção populacional e geração de resíduos sólidos	53
Tabela 12: Exemplo de cadastro de empresas.....	56
Tabela 13: Critérios para Área de Aterro Sanitário, PERS GO.	114
Tabela 14: Classificação de áreas para Aterro Sanitário, PERS.	115
Tabela 15: Recursos aplicados nos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos e demais serviços de limpeza urbana na região Centro-Oeste / 2018.....	139
Tabela 16: Recursos aplicados nos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos e demais serviços de limpeza urbana no município de Cristalina	139

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABNT NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADIAGO	Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas de Goiás
ANIP	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ANDEF	Associação Nacional Defesa Vegetal
ANTT	Agência Nacional de Transporte Terrestre
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ATT's	Áreas de Triagem e Transbordo
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CO ₂	Gás Carbônico
DAIA	Distrito Agroindustrial de Anápolis
DEMAE	Departamento Municipal de Água e Esgoto
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
EPI's	Equipamentos de Proteção Individual
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
FGV	Fundação Getulio Vargas
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GEE	Gases de Efeito Estufa
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

	Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISS	Imposto Sobre Serviços
LEV's	Locais de Entrega Voluntária
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEV's	Pontos de Entrega Voluntária
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PPA	Plano PluriAnual
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPCS	Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis
RCC	Resíduos de Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RECICLANIP	Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SABESP	Companhia de Saneamento Básico de São Paulo
SANEAGO	Empresa de Saneamento do Estado de Goiás S.A.
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SEMARH	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UNB	Universidade de Brasília
USP	Universidade de São Paulo

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA

INTRODUÇÃO

A geração de resíduos pela atividade humana cresce de forma exponencial em relação ao crescimento populacional. Gerar resíduos é uma ação natural e inerente dos seres vivos, todavia, o ser humano consome não somente alimentos para a sua subsistência, mas também, vários outros produtos que resultam resíduos, como tecidos, plásticos, papel, vidro, dentre outros. A decomposição desses e outros resíduos possuem prazos distintos, não sendo decompostos pela natureza de forma rápida e eficiente como ocorre com os resíduos orgânicos. E esse consumo sem medida e a disposição inadequada desses resíduos favoreceu o atual impacto ao meio ambiente. Por isso, foram necessárias ações contra a continuidade desse costume.

A edição da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e trouxe novos desafios para todos, pessoas físicas ou jurídicas, seja Poder Público Federal, Estadual e Municipal, sejam fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores ou titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: todos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos. Isto é o que determina o Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, em seu artigo 5º, Decreto esse que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esta Lei integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com as diretrizes nacionais para o saneamento básico e com a Política Federal de Saneamento Básico, nos termos da Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, com a Lei nº 11.107 de 6 de abril de 2005 e com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999.

Não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos, disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, são objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Também determinada como objetivo, a implantação da coleta seletiva é fundamental para a gestão adequada de resíduos sólidos, uma obrigação do poder público, juntamente com o apoio da população e das empresas instaladas no município. A compostagem, o galpão de triagem, a instituição de cooperativas ou associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda também são prerrogativas para uma gestão eficiente dos resíduos

gerados.

Desenvolver sem agredir o meio ambiente, através de ações sustentáveis. A capacitação de pessoas para que suas ações sejam também sustentáveis, é fundamental. No caso dos municípios, a capacitação dos servidores públicos, da comunidade e, principalmente, dos agentes municipais responsáveis pelos serviços de limpeza urbana com a implementação de um referencial técnico para auxiliá-los na preparação e execução de programas de tratamento de resíduos sólidos, constituído de fatores essenciais para a aplicação adequada dos recursos e minimização dos problemas ligados à saúde e ao meio ambiente, torna-se imprescindível.

Assim, para atender a legislação em vigor e visando o dano ambiental e social que a falta de um gerenciamento correto dos resíduos faz, o município de Cristalina-GO apresenta seu Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA

1. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO

Prefeitura do Município de Cristalina-GO, inscrita no CNPJ sob o nº 01.138.122/0001-01, com sede no Palácio dos Cristais, Praça José Adamian, s/n - Centro, Cristalina - GO, 73850-000. Seu endereço eletrônico é <https://cristalina.go.gov.br/>.

Equilíbrio Ambiental LTDA – ME, inscrita no CNPJ sob o nº 12.470.869/0001-89, localizada no município de Goiânia – Goiás, na Avenida Engenheiro Eurico Viana Qd. 04, Ed Concept Office, sala 1201 - Vila Maria Jose, CEP: 74815-465, Telefone (62) 3932-7980. A Equilíbrio Ambiental é empresa especialista na elaboração e execução de planejamentos e projetos ambientais que prezem por ações de sustentabilidade e preservação ambiental.

O município de Cristalina contratou a Equilíbrio Ambiental para a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS. Todas as informações necessárias para compor o planejamento foram obtidas junto à administração pública, atividades de campo *in locu*, bem como em endereços eletrônicos de órgãos oficiais, como IBGE, CNES, MME, SNIS, dentre outros. A equipe técnica multidisciplinar da Equilíbrio Ambiental é composta pelos seguintes profissionais:

Tabela 1: Equipe Técnica Equilíbrio Ambiental

Germano Augusto de Oliveira	Coordenador Técnico Engenheiro Ambiental e De Segurança do Trabalho
Áquila Silva Levindo	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Letícia Tiago Santos	Engenheira Ambiental
Lorrana Maria Bárbara F. Borges	Estagiária Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária
Marcelo Rodrigues Jardim Filho	Estagiário Acadêmico de Engenharia Ambiental e Sanitária
Eduardo Borges Mesquita	Engenheiro Eletricista Especialista em Sustentabilidade
Ludmilla Borges de Siqueira	Contadora Especialista em Sustentabilidade

Fonte: Equilíbrio Ambiental

2. OBJETIVO GERAL

Elaborar o planejamento do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Cristalina-GO, em documento denominado Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, para atender ao disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, determinada pela Lei nº 12.305/2010, bem como às legislações vigentes, e apresentar medidas para minimizar os possíveis impactos causados pelo gerenciamento inadequado desses resíduos ao meio ambiente. Esse planejamento irá propiciar dados substanciais para a implantação de tecnologia para disposição final ambientalmente adequada aos resíduos sólidos gerados no município de Cristalina-GO.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS apresenta princípios, objetivos, diretrizes, normas, procedimentos, critérios e metas referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos gerados.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar, qualitativa e quantitativamente, os tipos de resíduos gerados no município, bem como a atual gestão do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Identificar programas/ações para reduzir, reciclar e reutilizar os materiais;
- Identificar parceiros para minimizar a disposição inadequada de resíduos, reduzindo assim, os custos;
- Apresentar condições de melhoria da qualidade de vida na manipulação dos resíduos sólidos;
- Efetivar o cumprimento da Legislação em vigor.

3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

As Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010 regem diretrizes nacionais para o saneamento básico e sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, respectivamente. Os Decretos Federais 7.217/2010 e 7.404/2010 regulamentam as leis federais acima descritas, respectivamente. Todavia, existem outras legislações e normas brasileiras aplicáveis aos resíduos diagnosticados que precisam ser analisadas, para que o planejamento das ações seja desenvolvido de forma adequada. Estas leis serão mencionadas no decorrer do plano.

No que tange a estrutura e conteúdo do plano a ser elaborado, as normas a serem seguidas estão dispostas no artigo 19, incisos de 01 a 19 da Lei nº 12.305/2010. Este artigo enumera o conteúdo mínimo do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para:

- Municípios com população total superior a 20.000 (vinte mil) habitantes (referência est baseada nos dados do Censo mais recente do IBGE) ou;
- Municípios com população total inferior a 20.000 (vinte mil) habitantes, mas que apresentem alguma das características apontadas no §3º do referido artigo:

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

Por ser o titular dos serviços de limpeza pública, o município de Cristalina deve editar normas ou portarias para o devido cumprimento do que determina as legislações federais. Para que haja efetividade das normas vigentes, faz-se necessária fiscalização e controle das ações – públicas e privadas - no que tange os resíduos sólidos.

A nova legislação brasileira sobre resíduos reconheceu a coleta seletiva como um dos principais instrumentos da gestão dos resíduos quando priorizou a reutilização e a reciclagem, dentre os objetivos da PNRS. Outros instrumentos também têm sua importância e traz significativos impactos como a implantação da logística

reversa; da compostagem de resíduos úmidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados, com a conseqüente erradicação dos lixões e recuperação dessas áreas afetadas. Estes são desafios para o poder público municipal, para o setor empresarial e para a população local. Reitera-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos determinou prazos específicos, sendo o primeiro até agosto de 2012, para a elaboração dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e, até agosto de 2014, o encerramento dos locais de disposição final considerados lixões ou aterros controlados, para a implantação de aterros sanitários. O não cumprimento a essas determinações, pode inviabilizar os municípios de firmarem convênios e contratos com a União para o repasse de recursos federais, em ações relacionadas a esse tema¹. E esses prazos já estão findando. Ressalta-se que os gestores poderão ser responsabilizados civil e penalmente pelo não cumprimento da norma federal. Daí tem-se a urgência da elaboração deste planejamento.

4. IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CRISTALINA

4.1. HISTÓRICO²

Distrito criado com a denominação de São Sebastião da Serra dos Cristais pela Lei Municipal n.º 15, de 12-10-1901, subordinado ao município de Santa Luzia. Elevado à categoria de município com a denominação de São Sebastião da Serra dos Cristais pela Lei Estadual n.º 533, de 18-07-1916, sendo desmembrado de Santa Luzia. Sede no antigo distrito de São Sebastião dos Cristais. Constituído do distrito sede. Instalado em 15-01-1917. Pela Lei Estadual n.º 577, de 31-05-1918, o município de São Sebastião da Serra dos Cristais passou a denominar-se Cristalina.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933 o município de Cristalina é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937. Elevado à condição de cidade com a

¹ Art. 18, § 1º, I, da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

² Histórico do Município de Cristalina IBGE 2021.

denominação de Cristalina, pelo Decreto-lei n.º 311, de 02-03-1938. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1997.

Pela Lei Municipal n.º 1.423, de 29-04-1999, é criado o distrito de Campo Lindo e anexado ao município de Cristalina. Pelo Projeto-lei n.º 40, de 08-10-1999, o distrito de Campo Lindo passou a ser grafado Campos Lindos. Em divisão territorial datada de 2001 o município é constituído de 2 distritos: Cristalina e Campos Lindos. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2014.

Durante muitos anos, a economia de Cristalina se baseou na exploração de cristais. A produção mineral foi amplamente exportada para vários países da Europa. Os cristais daqui fizeram parte das joias da nobreza europeia.

Na década de 70, com a chegada de produtores rurais do sul do país, o cenário extrativista deu lugar ao plantio de diferentes culturas. A altitude do município, as temperaturas amenas e a excelente qualidade do solo permitiram que o município empregasse uma nova forma de cultivo: a irrigação.

Beneficiado por mais de 240 nascentes e rios, foi possível a instalação de inúmeros pivôs que captam a água e distribuem de maneira uniforme e constante a quantidade necessária para a realização de colheitas mesmo em épocas que não há chuvas.

O município concentra grandes propriedades agrícolas que empregam milhares de pessoas. Muitas delas vieram do sul e nordeste do país. Depois de anos apenas plantando, Cristalina passa a partir de 2010 a industrializar sua produção. As indústrias Incotril, Fugini, Bonduelle e Sorgatto Alimentos iniciam um pólo de produção de alimentos utilizando os produtos aqui plantados.



Figura 1: Vista aérea do município de Cristalina

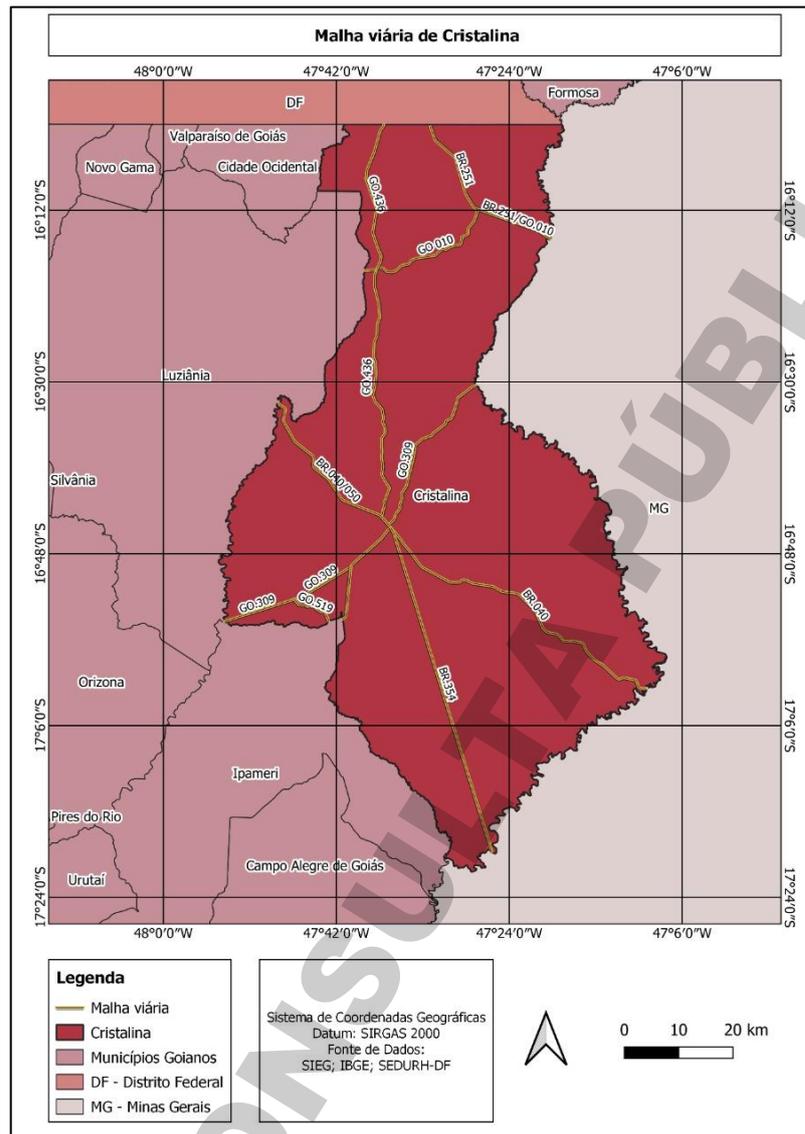
4.2. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O Município de Cristalina³ fica localizado na Região Leste do Estado de Goiás, a 275 km da capital⁴. Sua área territorial é de 6.163,922 Km². O Município de Cristalina faz divisa com os seguintes Municípios: Ipameri (GO), Luziânia (GO), Cidade Ocidental (GO), São Sebastião (DF), Paranoá (DF), Cabeceira Grande (MG), Unaí (MG) e Paracatu (MG).

O Município de Cristalina é cortado pelas rodovias federais BR-251, BR-040 e BR-354. E pelas rodovias estaduais GO-436, GO-010, GO-309 e GO-519. A GO-436 se encontra com a BR-354 e ambas cortam o município no sentido norte-sul. A seguir, o mapa da malha viária do município.

³ Dados do município de Cristalina. IBGE - 2021.

⁴ Google maps.



Mapa 1: Malha Viária de Cristalina-GO
Fonte: Equilíbrio Ambiental, 2021

Conforme dados do último Censo do IBGE (2010), o município de Cristalina contava com um contingente populacional de aproximadamente 46.580 habitantes. A projeção populacional para 2021 segundo a projeção do IBGE⁵ é de 61.385 habitantes.

Com base em dados da administração pública, o Município de Cristalina possui os seguintes bairros: Bairro Belvedere, Bairro Cidade Nova, Bairro Cristal, Bairro Cristalina Velha, Bairro Cruzeiro, Bairro DNER, Bairro Henrique Cortes, Bairro JK, Bairro Lustosa, Bairro Rio de Janeiro, Brasília de JK, Jardim Planalto, Loteamento Parque Brasil, Residencial Cristal Park, Residencial Vale do Sol, Residencial Topázio, Setor Aeroporto,

⁵ Projeção populacional estimada pelo IBGE.

Setor Aguiar, Setor Central, Setor Gomes da Frota, Setor Industrial, Setor Nordeste, Setor Noroeste, Setor Norte, Setor Norte Prolongamento, Setor Oeste, Setor Oeste Minervino Gusmão, Setor Oeste Novo, Setor Sul I, Setor Sul II, Setor Sul Novo, Zona Sul Nova, Vila dos Cabos (Exército Brasileiro), Vila dos Oficiais (Exército Brasileiro), Vila dos Sargentos (Exército Brasileiro), Vila Andrade, Vila Abrão, Vila Attiê, Vila Guanabara, Vila Mutirão, Vila Santa Clara, Vila São João, Vila Vicentina.

O município ainda conta com os seguintes Distritos e povoados: Povoado de São Bartolomeu; Distrito de Campos Lindos. Ainda, conta com os seguintes assentamentos rurais: Vista Alegre, Casa Branca, Três Barras, Vitória, Buriti das Gamelas.

A densidade demográfica em 2010 ficou em 7,56 habitantes por Km².

Em Cristalina, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal⁶ – IDH-M, em 2010, foi de 0,699.

A seguir, o mapa do Município de Cristalina/GO.

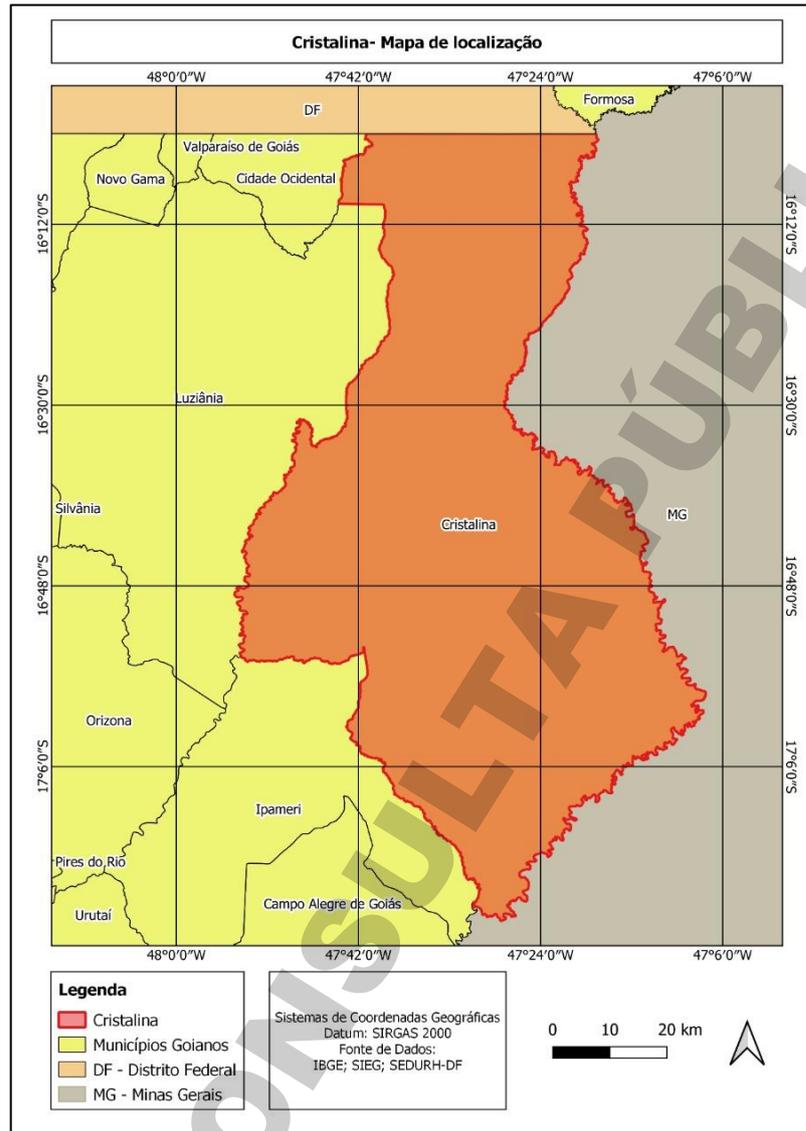
⁶ Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/520620>. Acesso em 11/11/2021.

IDH significa Índice de Desenvolvimento Humano, uma medida importante concebida pela ONU (Organização das Nações Unidas) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população. Anualmente é elaborado o Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) com base em três pilares (Saúde, Educação e Renda) que são medidos da seguinte forma: (i) Uma vida longa e saudável (Saúde): expectativa de vida ao nascer; (ii) O acesso ao conhecimento (Educação): média de anos de estudo (adultos) e anos esperados de escolaridade (crianças) e; (iii) Um padrão de vida decente (Renda): medido pela Renda Nacional Bruta (RNB) com base na Paridade de Poder de Compra (PPC) por habitante.

Baseado no IDH global, o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) considera somente três variáveis, a educação, saúde e renda. Os dados de desempenho de uma determinada região são superiores quando o indicador está mais próximo do número um.

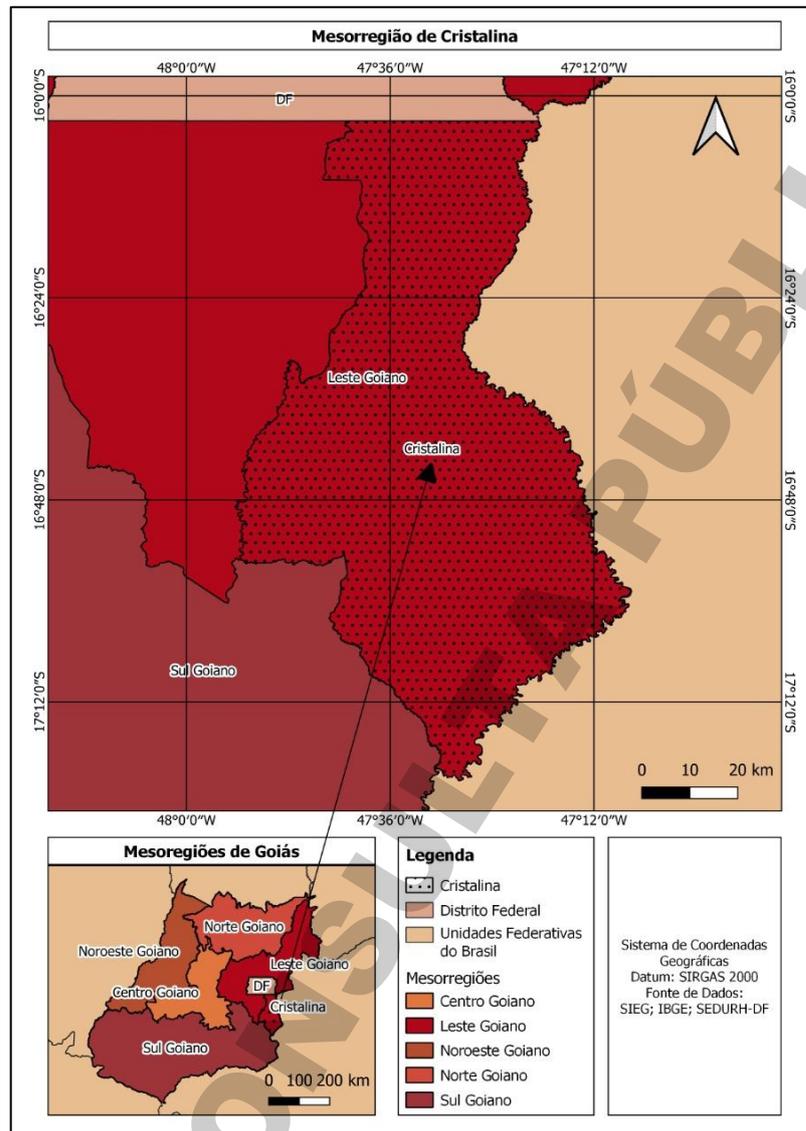
No Brasil, os dados utilizados são do Censo realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e estatística). O IDHM de cada município é proveniente da média aritmética simples dos resultados dos três índices, seguindo a fórmula IDHM-E + IDHM-L + IDHM-R / 3.

Disponível em: <http://www.infoescola.com/atualidades/evolucao-do-idhm-no-brasil-1991-2010/>.



Mapa 2: Município de Cristalina/GO
Fonte: Equilíbrio Ambiental, 2021

Conforme o IBGE o município está localizado na mesorregião leste goiano e microrregião Entorno de Brasília. Os outros municípios pertencentes a microrregião são: Abadiânia, Água Fria de Goiás, Águas Lindas de Goiás, Alexânia, Cabeceiras, Cidade Ocidental, Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás, Cristalina, Formosa, Luziânia, Mimoso de Goiás, Novo Gama, Padre Bernardo, Pirenópolis, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto, Valparaíso de Goiás, Vila Boa e Vila Propício.



Mapa 3: Mapa da Mesoregião de Cristalina/GO
Fonte: Equilíbrio Ambiental, 2021

4.3. POPULAÇÃO E LOCALIDADE

Conforme o Instituto Mauro Borges (IMB) a população estimada para o ano de 2021 é 61.385 habitantes. A densidade demográfica em 2020 foi de 9,77 habitantes/Km². A população para os anos de 2000 foi de 34.116 e em 2010 teve um aumento de 24,62% totalizando uma população de 8.159 habitantes, de acordo com o censo do IBGE.

Ano	População (habitantes)	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)
2000	34.116	27.569	6.547
2010	46.580	38.421	8.159
2021*	61.385	50.618	10.767

Tabela 2: População do município de Cristalina
Fonte: Equilíbrio Ambiental, dados do IMB.

A taxa geométrica de crescimento representa o aumento anual da população em um determinado espaço geográfico. A taxa de crescimento no ano de 2021 foi de 2,54%. O município apresentou nos últimos anos de 2000 a 2021 uma taxa de crescimento geométrico entre 1,0 e 3,54%.

Ano	Taxa geométrica de crescimento
2000	3,54
2005	3,16
2006	3,07
2007	1,01
2008	1,4
2009	1,35
2010	3,16
2011	3,06
2012	3,0
2013	3,17
2014	2,91
2015	2,73
2016	2,6
2017	2,49
2018	2,73
2019	2,66
2020	2,6
2021	2,54

Tabela 3: Taxa geométrica em % de crescimento da população de Cristalina.
Fonte: Equilíbrio Ambiental, dados do IMB.

CARACTERÍSTICAS SOCIAIS

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) avalia o desenvolvimento humano em três aspectos: longevidade, educação e renda. Segundo o IMB, em 2010 o município apresentou um IDHM de 0,699, conforme o quadro 3.

Índice de Desenvolvimento Humano			
Dimensões	1991	2000	2010
IDHM - Educação	0,26	0,38	0,587
IDHM - Longevidade	0,699	0,788	0,814
IDHM - Renda	0,586	0,646	0,716
IDHM total	0,474	0,578	0,699

Tabela 4: IDHM do município de Cristalina.
Fonte: Equilíbrio Ambiental, dados do IMB.

A dimensão da longevidade foi a que mais contribuiu para o IDHM total dos três anos apresentados no quadro. O IDHM teve um crescimento ao longo dos anos, em 2000 teve um aumento de 21,94% em relação ao ano de 1991, e em 2010 o aumento foi de 20,93% em relação ao ano de 2000.

CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS

O Produto Interno Bruto é a soma de todos bens e serviços produzidos em um ano produzida pelo município em estudo. O quadro 4 apresenta o crescimento do PIB total e per capita ao longo dos anos. Em 2010 o PIB foi R\$1.060.336 e em 2018 teve um aumento de 119,53%, totalizando 2.327.741.

Ano	Produto Interno Bruto – PIB (R\$ mil)	Produto Interno Bruto per capita (R\$)
2010	1.060.336	22.769,63
2011	1.186.257	24.954,39
2012	1.585.441	32.714,47
2013	1.755.667	34.324,57
2014	1.826.005	34.957,51
2015	1.941.940	36.434,14
2016	2.300.098	42.330,24
2017	2.293.764	41.443
2018	2.327.741	40.301

Tabela 5: Produto Interno Bruto no município
Fonte: Adaptado pelo autor, dados do IBGE.

O valor adicionado bruto a preços básicos apresenta o valor do PIB sem a adição dos impostos. O quadro 5 apresenta o valor gerado por cada um dos quatro setores de atividades presentes no município: agropecuária, indústria, serviços e administração pública.

Ano	Agropecuária (R\$ mil)	Indústria (R\$ mil)	Serviços (R\$ mil)	Administração Pública (R\$ mil)	Total (R\$ mil)
2010	492.056	82.308	304.613	114.015	992.992
2011	517.420	107.968	345.960	125.609	1.096.956
2012	735.787	140.848	452.682	144.608	1.473.926
2013	751.785	186.920	506.449	180.169	1.625.322
2014	673.896	187.047	608.677	193.923	1.663.543
2015	723.400	190.602	641.810	211.014	1.766.827
2016	894.720	281.521	708.411	224.998	2.109.650
2017	961.945	164.368	733.800	246.795	2.106.908
2018	958.977	157.461	750.905	268.124	2.135.466

Tabela 6: Valor adicionado bruto a preços básicos
Fonte: Adaptado pelo autor, dados do IBGE.

4.4. DRENAGEM DE ÁGUAS NA ÁREA URBANA

A responsabilidade pelo serviço de manejo de águas pluviais e drenagem urbana é da administração pública municipal. Conforme pesquisa de campo, esse serviço está disponível em determinadas áreas urbanas.

4.5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A empresa responsável pelo sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário local é a Concessionária SANEAGO – Saneamento de Goiás. O abastecimento de água está disponível para todas as residências. Todavia, conforme dados do SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento, a rede de esgoto não está disponível para as mesmas.

4.6. SAÚDE

No município de Cristalina foram identificados estabelecimentos de saúde de gestão pública e de gestão privada. A consulta foi realizada no endereço eletrônico do Ministério da Saúde e junto ao banco de dados da administração pública municipal.

Os estabelecimentos de saúde de administração pública são:

- ACADEMIA DE SAUDE BEM ESTAR
- CAPS CRISTALINA CENTRO DE ATENCAO PSICOSSOCIAL
- CENTRAL DE ABASTECIMENTO FARMACEUTICO
- CENTRO DE FISIOTERAPIA ERLAN DE OLIVEIRA
- CENTRO ESPECIALIZADO DE ODONTOLOGIA CEO
- CENTRO MUNICIPAL DE ESPECIALIDADE CRISTALINA
- ESF CASA DE APOIO
- ESF CHAPEU DO SOL
- ESF DNER
- ESF JARDIM PLANALTO
- ESF MARAJO III
- FARMACIA BASICA MUNICIPAL
- HOSPITAL MUNICIPAL DE CRISTALINA CHAUD SALLES
- LABORATORIO MUNICIPAL
- NASF I
- PSF ALPHAVILLE DE CRISTALINA
- PSF BELVEDERE
- PSF BEM VIVER
- PSF CENTRO
- PSF CRISTAL
- PSF DONA DEJA
- PSF JOAO BAPTISTA RIGOTTI DE GODOY
- PSF MARAJO
- PSF MARAJO II
- PSF RENASCER

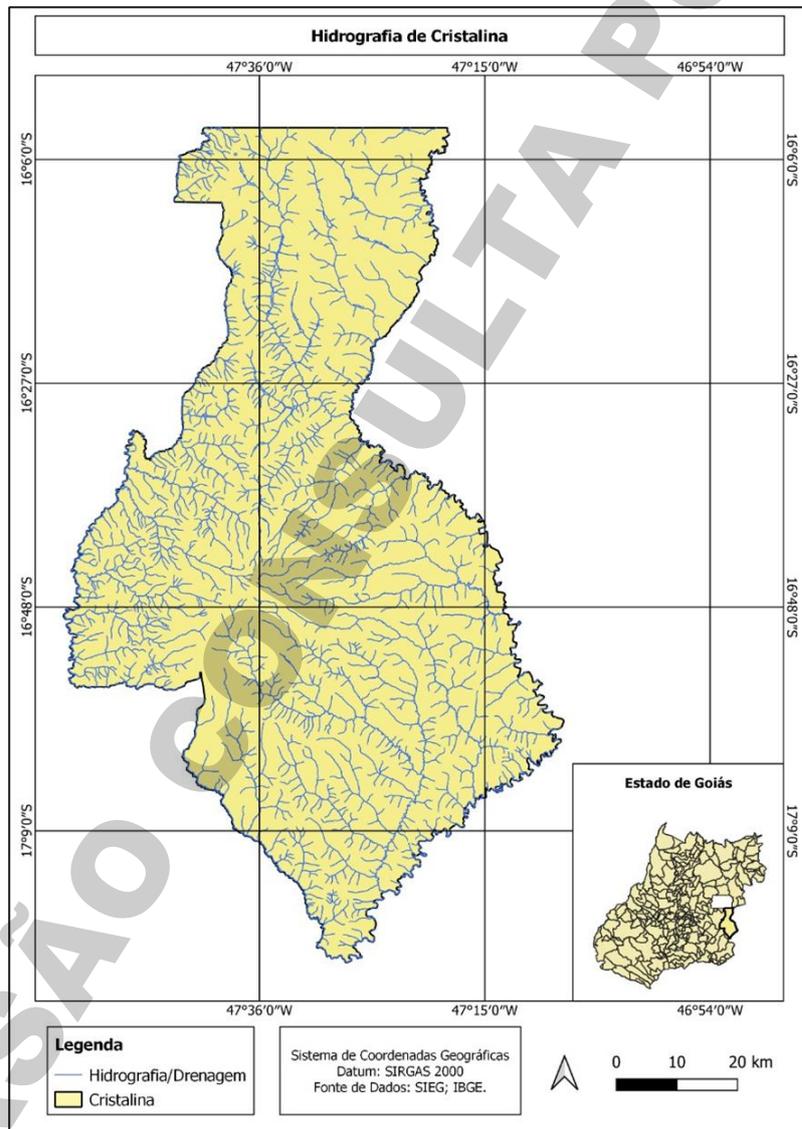
- PSF SANTA CLARA
- PSF SERRA DOS CRISTAIS
- PSF ZONA SUL NOVA
- PSF ZONA SUL NOVA II
- SAD SERVIÇO DE ATENDIMENTO DOMICILIAR
- SAMU CRISTALINA
- SAMU USA CRISTALINA
- SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE
- UPA 24 H WASFI JOSE DAHER

Os estabelecimentos de saúde de administração privada são:

- AFONSECA SERVIÇOS MÉDICOS ESPECIALIZADOS
- ART BUCAL ODONTOLOGIA
- CENTRO CLÍNICO E RADIOLOGICO DE CRISTALINA
- CENTRO RADIOLOGICO DE CRISTALINA CRC
- CLÍNICA GUIMARAES
- CLÍNICA KITICE
- CLÍNICA ODONTO MÉDICA SORRIA SEMPRE
- HOCG HOSPITAL DE OLHOS CRISTALINA GOIAS
- HOSPITAL NOSSA SENHORA DO ROSARIO
- JL CLÍNICA MÉDICA
- LABORATORIO PRECISAO
- LABORATORIO SABIN
- METRA
- REFERENCIA CENTRO DE ANÁLISES CLÍNICAS
- ROSARIO LABORATORIO
- SAMET
- SORRIA SEMPRE
- TPD REVIVER
- VIDA IMUNE
- VITTA CENTRO DE REABILITACAO TRATAMENTO E FITNESS

4.7. BACIAS HIDROGRÁFICAS

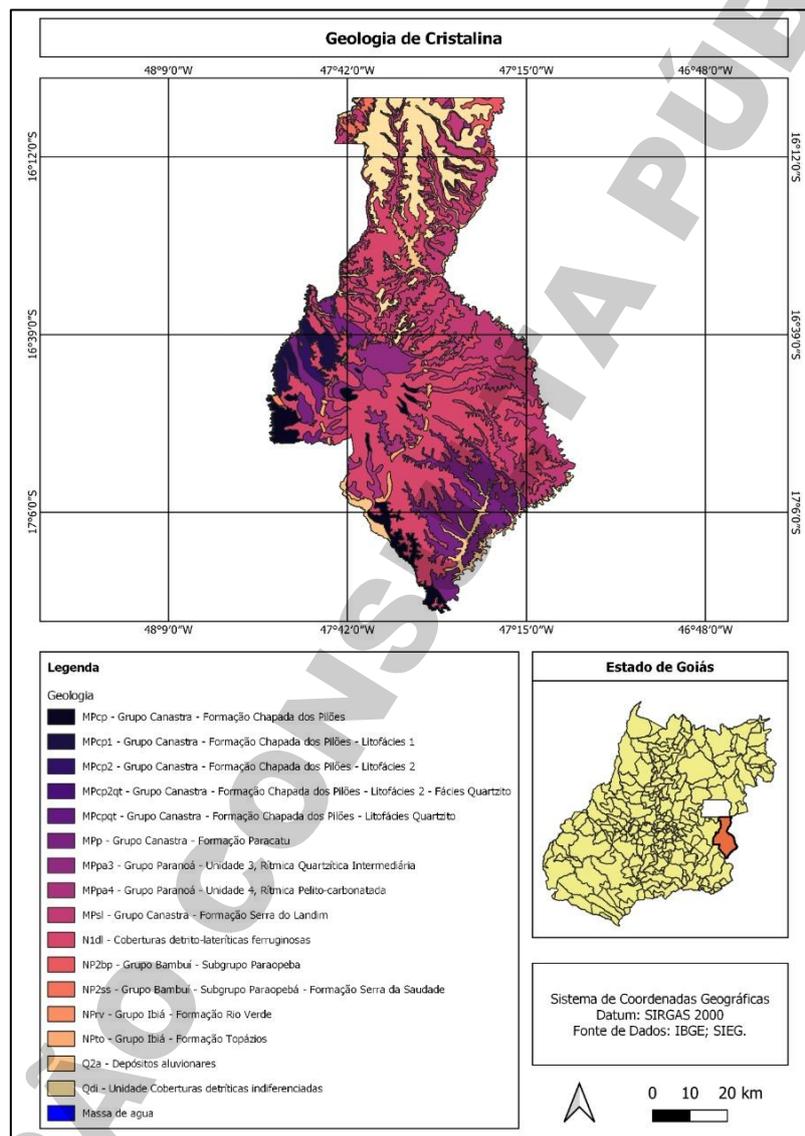
O Município de Cristalina está inserido na bacia hidrográfica do Paranaíba e os principais rios são: São Bartolomeu e São Marcos. O Córrego Embira é utilizado atualmente para o abastecimento humano e Ribeirão Arrojado, utilizado como corpo receptor dos efluentes tratados. O avanço da expansão urbana sobre os recursos hídricos impacta os corpos hídricos e suas nascentes, alterando a quantidade e qualidade da água. A seguir é possível observar todos os corpos hídricos presentes no município.



Mapa 4: Hidrografia de Cristalina/GO
Fonte: Equilíbrio Ambiental, 2021

4.8. GEOLOGIA

O Mapeamento Geológico permite identificar os tipos de rochas que ocorrem em determinada região e a ocorrência de falhas, fraturas ou deformações. No município de Cristalina é possível encontrar 16 tipos geológicos.



Mapa 5: Geologia de Cristalina/GO
Fonte: Equilíbrio Ambiental, 2021

O Grupo Canastra é constituído por quartzitos, filitos e xistos. Condições metamórficas com temperaturas entre 250 e 300°C e pressões de 1,5 a 2 kbar. Este grupo é subdividido em três formações, as quais estão todas presentes em Cristalina.

- Formação Paracatu (Mp) – presente na região sul de Cristalina e se estende até o oeste de Brasília. Formado por quartzo-sericita-clorita filitos, às vezes carbonosos, predominado grãos médios de ortoquartzitos brancos.

- Formação Chapada dos Pilões (Mcp) – se estende do oeste da cidade de Abadiânia até leste de Campo Alegre de Goiás. Constituída por quartzo-sericita-clorita filitos e quartzitos laminados e micáceos, de cor branca e granulometria fina a média.

- Formação Serra do Landim – formada por calcita-clorita-sericita filitos de coloração verde-escura alternada com verde claro.

O Grupo Paranoá é dividido em quatro megaciclos: Unidade Conglomerática Quartzítica Inferior (Mpa1); Unidade Siltico-Ardosiana (Mpa2); Unidade Rítmica Quartzítica Intermediária (Mpa3); e Unidade Rítmica Pelito-Carbonatada (Mpa4). Sendo encontrados o Mpa3 e o Mpa4 no município em estudo.

- Mpa3 - composto pelas unidades R3 e Q3. A R3 é constituída por quartzitos finos a muito finos, feldspáticos, e algumas laminações siltico-argilosas, metassiltitos e metargilitos amarelos e vermelhos. A Q3 é composta por quartzitos amarelos a cinza-claros com granulometria fina a média e raros leitos com granulação grossa.

- Mpa4 – constituída pelas unidades R4 e PC. A R4 é caracterizada pela presença de matassiltitos e metargilitos alternados, e por quartzitos finos a muito finos e metapelitos sericíticos.

O Grupo Bambuí é composto por metassedimentos clasto-químicos e clásticos presente em ambiente de mares epicontinentais. É subdividido em seis formações, sendo a formação exemplificada abaixo presente em Cristalina.

- Formação Serra da Saudade – composta por folhetos, siltitos e argilitos, e em pequena quantidade de calcário.

O Grupo Ibiá é constituído por filitos, calci xistos verdes, clorita xistos, sericita xistos, metadiamicititos e quartzitos. É subdividido nas formações Cubatão e Rio Verde, sendo este último presente no município.

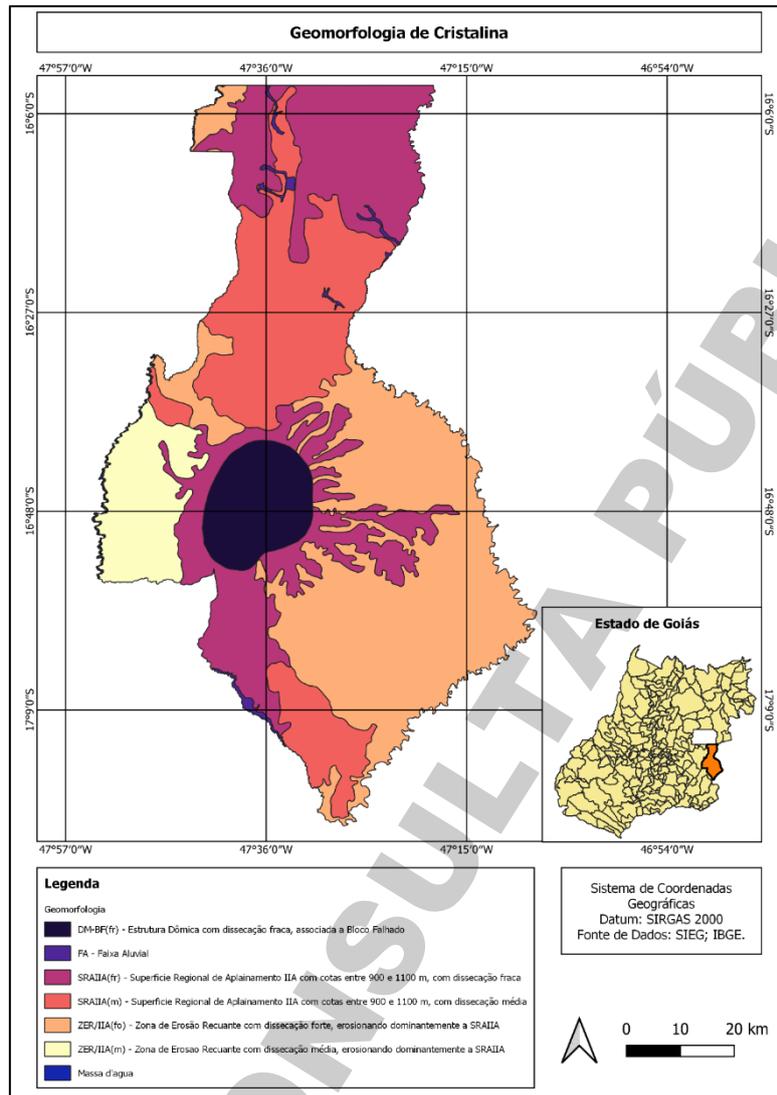
- Formação Rio Verde – formado por calcifilito bandado com neoformação de leitos e núcleos de quartzo, microdobrados e crenulados.

A Cobertura Detrito-Laterítica tem idade terciária ou quaternária e foi desenvolvida a partir de um aplainamento e laterização com expressiva presença sobre rochas granulíticas.

O Aluvião é constituído por depósitos aluvionares de sedimentos inconsolidados, predominantemente arenosos. Na presença de frações mais grosseiras, ocorre concentrações de minerais pesados, como rutilo, ouro, zircão e diamante.

4.9. GEOMORFOLOGIA E TOPOGRAFIA

A Geomorfologia trata das formas de relevos e os mapas geomorfológicos são de extrema importância para o planejamento do uso dos solos. Conforme a figura 2, o mapa apresenta seis formações Geomorfológicas, sendo elas: DM-BF(fr) – Estrutura Dômica com dissecação fraca, associada a bloco falhado; FA – Faixa Aluvial; SRAIIA(m) – Superfície regional de aplainamento IIA com cotas entre 900 e 1100m, com dissecação média, desenvolvida sobre rochas pré-cambrianas; Faixa Aluvial; SRAIIA(fr) – Superfície regional de aplainamento IIA com cotas entre 900 e 1100m, com dissecação fraca, desenvolvida sobre rochas pré-cambrianas; ZER/IIA(m) – Zona de erosão recuante com dissecação média; e, ZER/IIA(fo) – Zona de erosão recuante com dissecação forte.



Mapa 6: Geomorfologia de Cristalina/GO

Fonte: Equilíbrio Ambiental, 2021

Exemplifica-se as geomorfologias presentes no Mapa Geomorfológico:

- SRAIIA – Superfície Regional de Aplainamento II A: desenvolve sobre formações proterozóicas menos resistentes, compostas por ardósias, calcários e dolomitos e estende-se de Nova Roma até próximo de Caldas Novas abrangendo uma área de 39.783 km². No entorno de Brasília apresenta um padrão de dissecação fraco com crostas lateríticas pouco maduras na cota de 1.050 m. Em Planaltina a dissecação é forte e a superfície corta metarritmitos. As lateritas do SRAIIA são maciças, modulares, pisolíticas, brechoidais, vermiformes e colunares formando metros de espessura de crostas.

- ZER – Zonas de Erosão Recuarante: frequentemente se tornam SRA e são importantes para a articulação das distintas superfícies de aplainamento identificadas. O

seu grau de desenvolvimento varia em função das características da superfície que está sendo erodida. Quando associada a grandes bacias de drenagem pode se estender por uma grande área, com recuos e vales com depósitos coluviais. Em outros casos se limita as frentes/escarpamentos de chapadões com a presença de taludes formados pela queda de blocos.

- As Estruturas dômicas (DM) são geradas por blocos falhados (BF). Os BF predominam em rochas de idade pré-cambriana onde é comum ocorrer fraturas e falhas. A maioria das estruturas são antigas e não apresentam um estilo estrutural próprio.

- FA – Faixa Aluvial. Uma planície aluvial é formada pelo rio ao depositar aluviões. Devido a mudanças climáticas, efeitos da tectônica ou ajustes do próprio sistema, o rio pode abandonar as antigas aluviões, formando uma nova planície aluvial a níveis inferiores. Desta forma os antigos depósitos aluviais constituem um terraço fluvial. A unidade Planície Fluvial engloba não apenas os terraços, mas também a planície de inundação.

4.10. SOLOS

As tipologias de solos presentes no município são:

- Cambissolos: solos pouco desenvolvidos com horizonte B incipiente, em geral bem drenados, pouco profundos ou rasos com consideráveis teores de silte. Apresentam os horizontes do tipo A, Bi e C em sequência. Como os solos são pouco desenvolvidos, apresentam as características do material do qual se originou. O material de origem é diversificado, portanto este tipo de solo apresenta variações nas características físicas, químicas e morfológicas. Ocorrendo solos álicos, distróficos ou eutróficos, profundos ou poucos rasos, ocasionalmente rasos, com horizonte A moderado, chernozêmico ou proeminente.

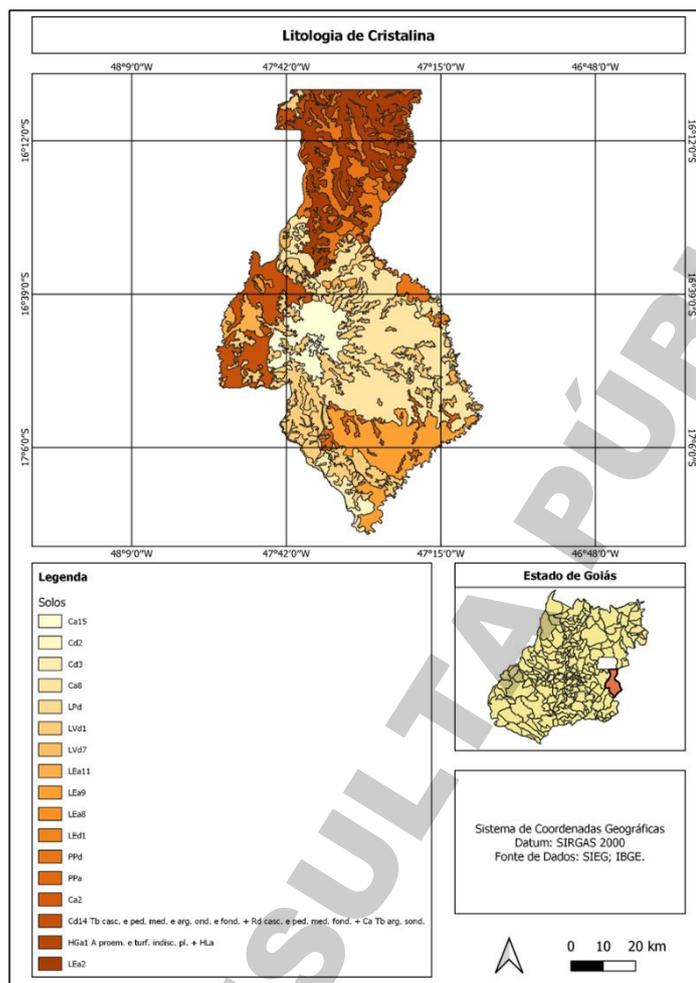
- Latossolos vermelho-amarelo: solos minerais com horizonte B latossólico e virtualmente sem atração magnética. São em geral profundos, com alta permeabilidade, bem drenados, com os horizontes A, Bw e C em sequência. Ocorrem em relevo plano e suave ondulado e apresentam horizonte A moderado ou proeminente, textura média a muito argilosa.

•Latosolos vermelho-escuro: solos minerais e possuem horizonte B latossólico de cor avermelhada com teores de Fe_2O_3 abaixo de 18% quando são argilosos ou muito argilosos, quando a textura é média apresenta teores inferiores a 8%. São bem profundos de elevada permeabilidade e geralmente bem drenados. Apresentam sequencialmente os horizontes A, Bw e C. Possuem horizonte A moderado e em menor frequência o horizonte A proeminente geralmente álico ou distrófico.

•Petroplintossolos indiscriminados: possuem mais de 50% do seu volume em concreções ferruginosas do tamanho de calhaus ou cascalhos, exceto os que possuem sequência dos horizontes tipo A-C e profundidade menor que 50 cm e enquadrados na classe dos litólicos, ou que possuem o horizonte B latossólico e enquadrados em latossolos petroplínticos. São solos com predominância do horizonte A moderado seguido pelo horizonte B, em geral pouco espesso, sem estruturação bem definida. Em alguns casos apresentam o aumento de argila nas regiões profundas caracterizando o horizonte B textural. Solos com horizontes A e C em sequência são mais raros de encontrar. Os solos dessa categoria são pouco férteis e em alguns casos ocorre elevada saturação por alumínio. Devido a fração de porções grosseiras não é possível a mecanização do solo, sendo seu uso predominantemente para áreas de pastagens.

•Glei pouco húmico: presentes em regiões planas e abaciadas sujeitas a alagamentos. Apresentam características variadas com textura média a muito argilosa, argila de atividade baixa ou alta. No estado de Goiás as melhores áreas desse solo são as planícies fluviais do Rio Meia Ponte, Capivari, Turvo, dos Bois, Verde e Preto e são formados a partir do intemperismo das rochas gnaisses, anfíbolitos, granulitos e granitos.

•Latosolo petroplíntico: solos minerais com 50% ou mais de seu volume contendo petroplintita (concreções ferruginosas) na fração grosseira. Apresentam o horizonte B latossólico subjacente ao horizonte A. Sua ocorrência é baixa, ocupando pequenas áreas. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa e coloração amarelada, e em alguns casos cor vermelha em profundidade. O Fe_2O_3 encontra-se ente 11 e 15%. Devido a alta quantidade de material grosseiro os usos mais comuns são revestimento de estradas ou construções, não sendo indicados para o uso na agricultura ou pastagens.

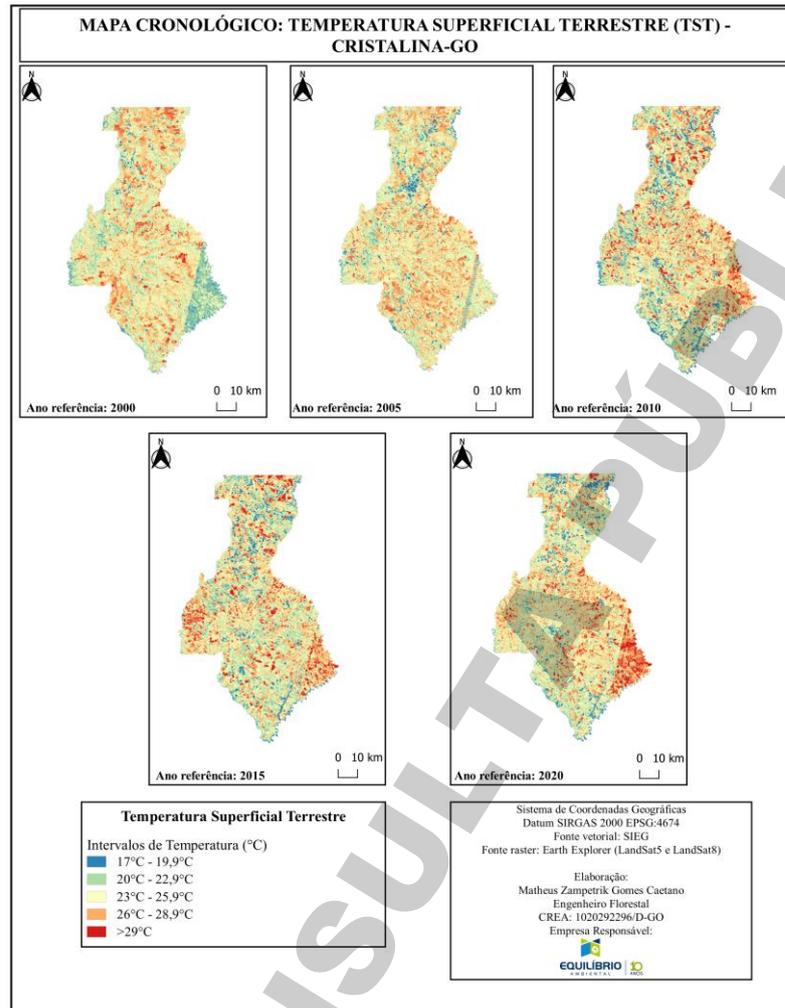


Mapa 7: Tipo de Solos em Cristalina/GO
Fonte: Equilíbrio Ambiental, 2021

4.11. CLIMA E TEMPERATURA

Segundo a classificação de Koppen predomina no Município o clima tropical com inverno seco. Apresenta uma estação chuvosa no verão, correspondente aos meses de novembro a abril, e uma estação seca no inverno, referente aos meses de maio a outubro. O mês mais frio apresenta temperatura média superior a 18°C e as precipitações anuais são superiores a 750 mm.

Regiões de clima tropical apresentam elevada incidência solar, contribuindo para temperaturas mais altas durante todo o ano. Conforme a figura 5 é possível observar um aumento da temperatura nas regiões sudeste e leste do município.



Mapa 8: Mapa Climático de Cristalina/GO

Fonte: Equilíbrio Ambiental, 2021

Em 2000 a temperatura. Na região sudeste era em torno de 17 a 19,9°C e alguns locais a temperatura atingia até 25,9°C. Ao longo dos anos, de 2000 até 2020, foi ocorrendo um aumento gradativo da temperatura, registrando em 2020 temperaturas superiores a 29°C.

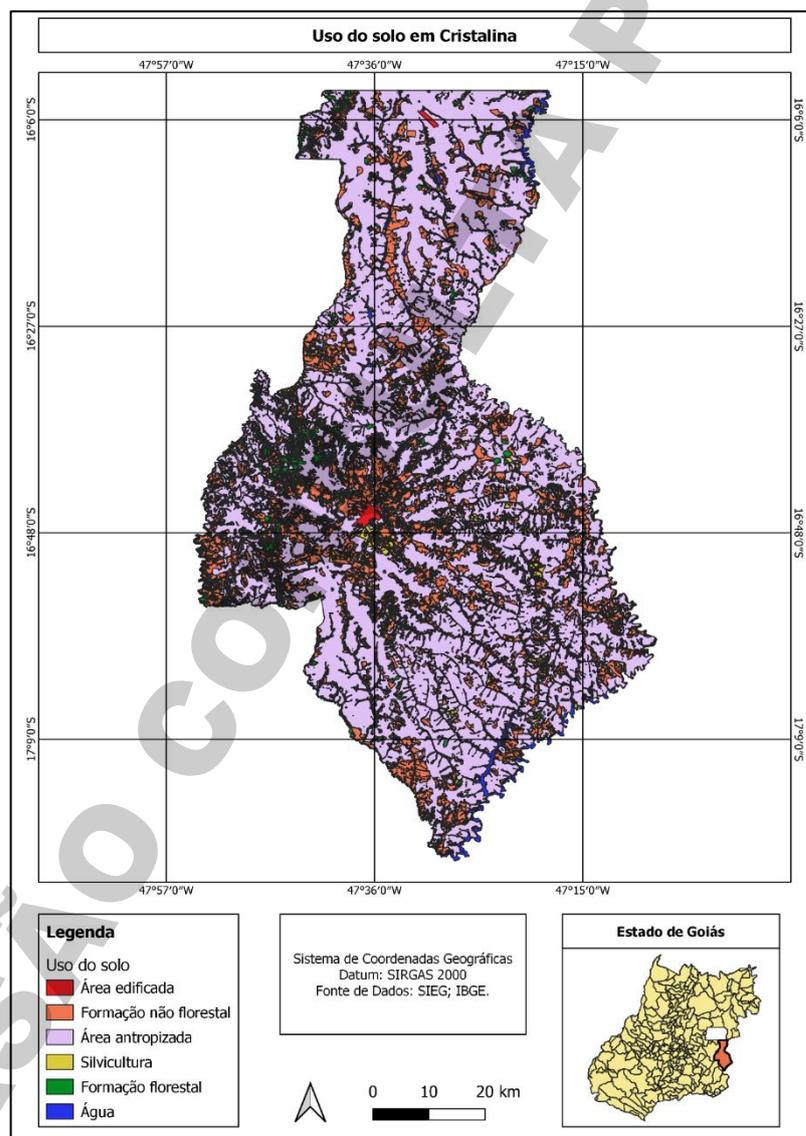
A região leste também apresentou um aumento de temperatura. Em 2000 é possível observar a temperatura em torno de 17 a 25,9°C e em alguns locais, temperaturas acima de 26°C. Em 2010, nesta mesma região, vários locais estão com temperaturas acima de 29°C.

4.12. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O uso e ocupação do solo mostra como ocorre a utilização do espaço urbano e quais atividades são desenvolvidas. Para controlar a ocupação do solo do

município foi assinada a Política Urbana e Plano Diretor de Cristalina em março de 2007. Um de seus instrumentos é ordenar e controlar a ocupação do solo e da expansão urbana e das atividades com as compatibilidades de uso.

O Uso do Solo do Município é dividido em seis categorias, sendo elas: Formação florestal, Formação não florestal, Água, Silvicultura, Área antropizada e Área edificada. Conforme a figura 6 o uso de solo mais significativo no município é área antropizada, o qual corresponde a 64,09% da área total. A Formação não florestal é o segundo maior uso de solo, correspondendo a 23% de sua área total.



Mapa 9: Mapa do Uso do Solo em Cristalina/GO
Fonte: Equilíbrio Ambiental, 2021

5. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A projeção populacional adotada teve, como base, os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística⁷. O modelo adotado para estimar os contingentes populacionais dos municípios brasileiros emprega metodologia desenvolvida pelos demógrafos Madeira e Simões, onde se observa a tendência de crescimento populacional do município, entre dois Censos Demográficos consecutivos, em relação a mesma tendência de uma área geográfica hierarquicamente superior (área maior).

O método requer a existência de uma projeção populacional, que leve em consideração a evolução das componentes demográficas (fecundidade, mortalidade e migração), para uma área maior que o município, quer dizer, para a Unidade da Federação, Grande Região ou País. Desta forma, o modelo matemático desenvolvido estaria atrelado à dinâmica demográfica da área maior. Em síntese, o que a metodologia preconiza é que: se a tendência de crescimento populacional do município entre os Censos for positiva, a estimativa populacional será maior que a verificada no último levantamento censitário; caso contrário, a estimativa apontará valor inferior ao último Censo.

5.1. DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE TENDÊNCIA DE CRESCIMENTO ADOTADO

O método de tendência de crescimento demográfico adotado tem como princípio fundamental a subdivisão de uma área maior, cuja estimativa já se conhece, em n áreas menores, de tal forma que seja assegurada ao final das estimativas das áreas menores a reprodução da estimativa, pré-conhecida, da área maior através da soma das estimativas das áreas menores (Madeira e Simões, 1972).

Considere-se, então, uma área maior cuja população estimada em um momento t é $P(t)$. Subdivide-se esta área maior em n áreas menores, cuja população de uma determinada área i , na época t , é

⁷ Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Projeção da População do Brasil e Unidades da Federação por Sexo e Idade para o período 2000-2030. 2013; Equilíbrio Ambiental, 2021.

$$P_2(t); i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Desta forma, tem-se que:

$$P(t) = \sum_{i=1}^n P_i(t)$$

Decomponha-se, por hipótese, a população desta área i , em dois termos: $a_i P(t)$, que depende do crescimento da população da área maior, e b_i . O coeficiente a_i é denominado coeficiente de proporcionalidade do incremento da população da área menor i em relação ao incremento da população da área maior, e b_i é o denominado coeficiente linear de correção. Como consequência, tem-se que:

$$P_i(t) = a_i P(t) + b_i$$

Para a determinação destes coeficientes utiliza-se o período delimitado por dois Censos Demográficos. Sejam t_0 e t_1 , respectivamente, as datas dos dois Censos. Ao substituir-se t_0 e t_1 na equação acima, tem-se que:

$$P_i(t_0) = a_i P(t_0) + b_i$$

$$P_i(t_1) = a_i P(t_1) + b_i$$

Através da resolução do sistema acima, tem-se que:

$$a_i = \frac{P_i(t_1) - P_i(t_0)}{P(t_1) - P(t_0)}$$

$$b_i = P_i(t_0) - a_i P(t_0)$$

Deve-se considerar, nas expressões anteriores:

Época t_0 : 1º de setembro de 1991 (Censo Demográfico)

Época t_1 : 1º de agosto de 2000 (Censo Demográfico)

Época t : 1º de julho do **ano t** (ano estimado)

5.2. ESTIMATIVA PARA O MUNICÍPIO

Para o Município, a estimativa foi obtida, também, utilizando a aplicação do modelo descrito no item 5.1. Ainda, o município em estudo nesse planejamento possui população total inferior a 100.000 habitantes e teve sua instalação anterior ao ano 2000. Para este, o IBGE traz estudo específico, como descrito a seguir.

Obteve-se, previamente, os quartis (medidas estatísticas) da população em 1º de agosto de 2000, e os quartis da taxa média geométrica anual de crescimento, observadas no período intercensitário 1991-2000, segundo a magnitude das mesmas.

A seguir, tabela com a projeção populacional do município, segundo o último Censo realizado em 2010 pelo IBGE e projeção para 2021 do IBGE.

Cristalina - GO		
Ano	Taxa de Crescimento	População
2021	1,034	61.385
2022	1,029	63.175
2023	1,021	64.526
2024	1,019	65.757
2025	1,019	66.980
2026	1,018	68.195
2027	1,018	69.400
2028	1,017	70.597
2029	1,018	71.865
2030	1,016	73.043
2031	1,016	74.176
2032	1,015	75.258
2033	1,017	76.521
2034	1,017	77.807
2035	1,015	78.992
2036	1,015	80.205
2037	1,017	81.549
2038	1,016	82.839
2039	1,015	84.112
2040	1,015	85.367
2041	1,012	86.406

Tabela 7: Projeção Populacional Cristalina

6. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, SEGUNDO NORMAS AMBIENTAIS BRASILEIRAS

A classificação dos resíduos sólidos, consoante ao que rege a Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da ABNT NBR 10004:2004, envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. A referida norma descreve os tipos de resíduos conforme suas características, como no modelo a seguir:

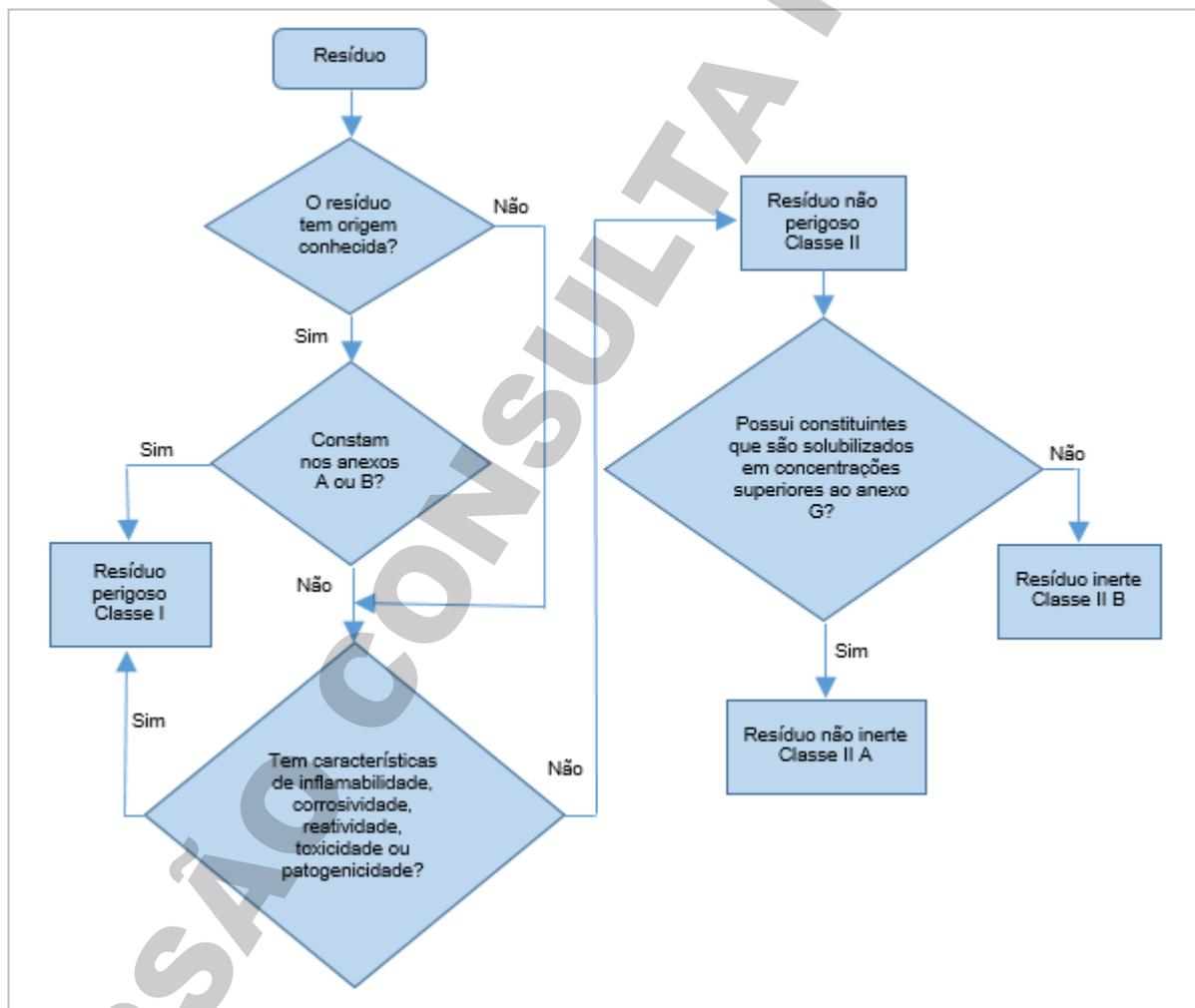


Figura 2: Caracterização e Classificação dos Resíduos
Fonte: ABNT NBR 10004:2004.

De acordo com a norma, os resíduos são conceituados conforme sua classificação:

- Resíduos Classe I – Perigosos: são resíduos que, de acordo com suas características, podem apresentar riscos à saúde humana e ao meio ambiente;
- Resíduos Classe II A – Não perigosos e não inertes: são resíduos que não apresentam riscos à saúde humana e que podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
- Resíduos Classe II B – Não perigosos e inertes: são resíduos que, quando submetidos ao contato com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, com exceção da cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da referida norma.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, definida pela Lei nº 12.305/2010, traz a classificação dos resíduos em seu artigo 13, como transcrito a seguir:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: 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;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Conforme pesquisa de campo realizada no município e, segundo a norma NBR 10004/2004 da ABNT, os resíduos foram identificados como (ressalta-se que nessa amostra não foi coletado nenhum tipo de resíduo de serviço de saúde ou resíduo perigoso):

Resíduos	Classe I - Perigosos	Classe II - Não Perigosos	Classe II A – Não Inertes	Classe II B – Inertes
Matéria Orgânica		X	X	
Plástico		X		X
Metal		X		X
Vidro		X		X
Papel		X	X	
Borracha		X		X
Isopor		X		X

Tabela 8: Classificação dos resíduos sólidos, segundo ABNT NBR 10004:2004

7. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ENCONTRADOS SEGUNDO O VOLUME E RESPECTIVA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA

Nessa etapa são apresentados levantamentos, diagnósticos e análise da atual situação dos resíduos sólidos gerados no município (exceto para resíduos perigosos, que são apontados em item específico, nesse planejamento).

O estudo gravimétrico, constituído por composição gravimétrica, geração per capita e peso específico dos RSU de um município permite conhecer as principais características e composições dos resíduos produzidos em determinada localidade,

identificando a porcentagem dos materiais existentes em sua constituição.

Alguns fatores influenciam na composição gravimétrica, tais como, o local, os hábitos, o nível educacional da população, as atividades econômicas dominantes, o desenvolvimento econômico, e as condições do clima local. A análise gravimétrica apresenta as porcentagens das várias frações que compõem os resíduos, tais como, papel, papelão, madeira, plástico, matéria orgânica, metal, vidro e borracha.

Os resultados obtidos no levantamento da composição gravimétrica permitem avaliar preliminarmente as possibilidades de redução na geração e reaproveitamento dos componentes passíveis de reciclagem, valorização energética e orgânica dos resíduos sólidos, implantação de coleta diferenciada, adequação de instalações e melhores alternativas para destinação final de cada tipo de resíduo.

A geração per capita é expressa em kg/hab.dia, logo, representa um valor médio de geração de resíduos por habitante.

Durante a pesquisa de campo realizada no município, foram coletados dados junto à Administração Pública Municipal, dados oriundos de estudos gravimétricos, ou seja, coleta e pesagem de resíduos sólidos, em todos os bairros por amostragem em domicílios e comércios. Todas as pesquisas foram realizadas pela equipe técnica da Equilíbrio Ambiental, acompanhadas por funcionário da administração pública municipal, no mês de outubro de 2021. Ainda, foram realizados registros fotográficos. Foram identificados resíduos domiciliares, resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, resíduos de óleos comestíveis, resíduos de limpeza urbana, resíduos de eventos e feiras livres, resíduos de podas de árvores, resíduos de roçagem de terrenos e resíduos de Construção Civil.

Além da pesquisa Gravimétrica, foi realizada também a caracterização física dos resíduos por meio do método do quarteamento, que tem como objetivo a obtenção de uma amostra representativa, ou seja, a coleta de uma parcela do resíduo a ser estudada que, quando analisada, apresente as mesmas características e propriedades de sua massa total.

De acordo com a ABNT NBR 10007:2004, o quarteamento é o processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para construir uma nova amostra e descartadas as partes

restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado.

No município de Cristalina, o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ocorre como descrito a seguir.

Resíduos domiciliares

O gerador acumula os resíduos em recipientes com sacos plásticos, de forma única, ou seja, o gerador não realiza triagem dos resíduos em secos e úmidos. Diariamente, o gerador dispõe esses resíduos em lixeiras instaladas por ele na porta da sua residência, ou diretamente na calçada, uma vez que não há lixeira disponível pela administração pública.

A coleta é realizada pela administração pública municipal, diariamente, tendo como destino desses resíduos é o lixão municipal (antigo aterro controlado, sem licença ambiental vigente). Não há compostagem.

Resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços

A coleta desses resíduos ocorre conforme o procedimento determinado para os resíduos domiciliares, uma vez que não há separação prévia nos locais de geração ou coleta específica em resíduos úmidos ou secos.

A seguir, registros fotográficos da coleta de resíduos domiciliares e de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços.







Figura 3: Coleta de resíduos domiciliares e de estabelecimentos comerciais do Município de Cristalina

A seguir, registros fotográficos da execução da técnica do quarteamento dos resíduos sólidos urbanos que são dispostos no lixão do município de Cristalina-GO.





Figura 4: Composição Gravimétrica dos Resíduos - quarteramento

Resíduos de óleos comestíveis

A geração desses resíduos resulta da atividade da preparação de alimentos. No Município de Cristalina, os geradores acumulam esses resíduos em garrafas pet, para serem utilizados como matéria prima para a produção de sabão caseiro. Deve-se prevenir e coibir a disposição indevida de tais resíduos por parte da população, bem como proibir o lançamento desses resíduos em áreas verdes, em corpos hídricos, ou diretamente nas pias que possuem ligação direta com o sistema de esgotamento sanitário municipal. Durante a pesquisa de campo, não foram identificados pontos de descarte indevido desses resíduos.

Resíduos de limpeza urbana

A geração desses resíduos compreende a limpeza de vias urbanas, praças públicas e logradouros. A responsabilidade pela limpeza urbana é da administração pública municipal. A limpeza ocorre por bairros, diariamente. Após, a coleta desses resíduos, os resíduos são transportados tendo como destino o lixão municipal. A seguir, registros fotográficos da coleta dos resíduos da limpeza urbana.

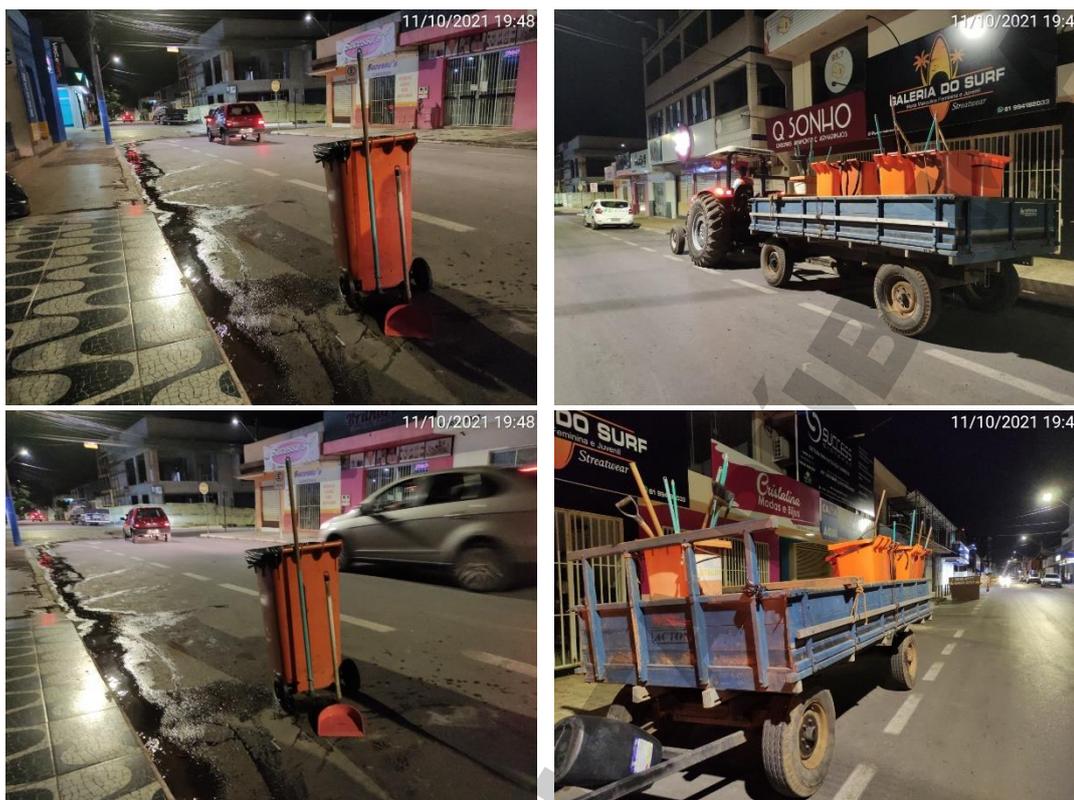


Figura 5: Varrição no Município de Cristalina

Resíduos de eventos e feiras livres

No município de Cristalina ocorrem feiras livres e eventos. Tais ações resultam em conseqüente geração de resíduos sólidos urbanos. A limpeza dessas atividades é de responsabilidade da administração pública municipal, ocorrendo sempre após o término do evento. Os resíduos são acondicionados em sacos plásticos, e são lançados nos veículos coletores. O destino é para o lixão municipal. Não há compostagem.

Resíduos de podas de árvore

A responsabilidade pela poda no município é da administração pública municipal. Logo após a realização do serviço de podas de árvores, os resíduos são coletados pela administração pública municipal. O transporte também é realizado pela administração pública municipal. O destino desse resíduo é para o lixão municipal. Não há compostagem.

Resíduos de roçagem de terrenos

A responsabilidade pela roçagem é da administração pública municipal, quando a área é pública. Já em lotes privados, o proprietário é o responsável. Contudo, a administração pública municipal realiza quando da necessidade a roçagem de terrenos baldios. Os resíduos são mantidos nos locais de geração, não havendo transporte dos mesmos. No período da coleta de dados, durante a pesquisa de campo, não foram observadas a roçagem de terrenos.

Resíduos de cemitérios

No município de Cristalina a responsabilidade pela administração dos cemitérios públicos é da administração pública municipal. A roçagem da área verde presente no cemitério é realizada quando necessário, sendo os resíduos coletados e destinados para o lixão municipal. Os resíduos de construção são retirados logo após a conclusão das obras internas, sendo coletados por caminhão caçamba e destinados para o lixão municipal. Já os resíduos oriundos das covas, contendo restos mortais, estes são mantidos nas próprias covas.

7.1. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS IDENTIFICADOS NO MUNICÍPIO DE CRISTALINA

A amostragem realizada no município de Cristalina contabilizou 120 residências e 36 comércios. A população participante na pesquisa gravimétrica foi 564 habitantes. Como resultado dessa caracterização, foi obtido o valor de geração per capita de resíduos sólidos por dia de 0,992 Kg/hab.dia.

Na tabela e no gráfico a seguir, são apresentadas a classificação, quantificação e composição gravimétrica dos resíduos sólidos identificados, que não foram triados pelo gerador.

Tipo de resíduo	Quantidade coletada em Residência (Kg)	Quantidade Coletada em Comércio (Kg)	Quantidade Total Coletada (Kg)	% Resíduos de Residências	% Resíduos de Comércio	% Total de Resíduos
Matéria Orgânica	254,721	48,864	303,585	64,72%	29,44%	54,25%
Papel	48,461	32,038	80,499	12,31%	19,30%	14,39%
Plástico	36,089	30,496	66,585	9,17%	18,37%	11,90%
Metal	17,380	18,696	36,076	4,42%	11,26%	6,45%
Vidro	13,617	15,444	29,061	3,46%	9,30%	5,19%
Borracha	6,815	8,492	15,307	1,73%	5,12%	2,74%
Isopor	3,810	5,346	9,156	0,97%	3,22%	1,64%
Têxtil	12,695	6,614	19,309	3,23%	3,98%	3,45%
Total / dia	393,588	165,990	559,578	100,00%	100,00%	100,00%

Tabela 9: Pesquisa gravimétrica realizada no município de Cristalina

Fonte: Equilíbrio Ambiental.

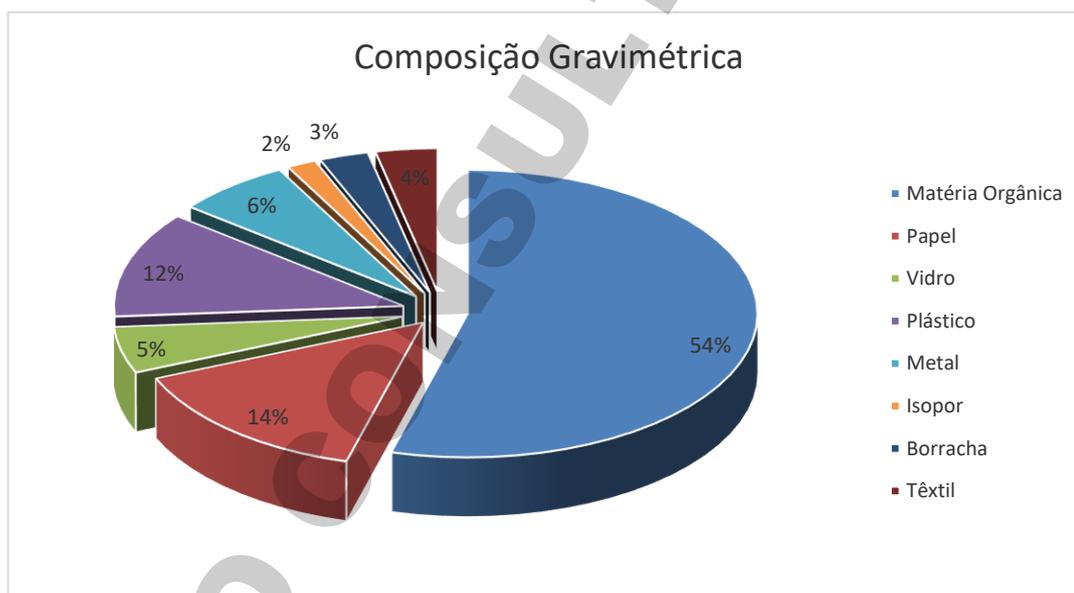


Gráfico 1: Composição gravimétrica realizada no município de Cristalina

Fonte: Equilíbrio Ambiental.

Segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos que devem ser aterrados, estes, considerados rejeitos, correspondem a 16,7% do total, em uma caracterização média nacional (MMA, 2011). Com base nesse dado e, considerando a população estimada pelo IBGE para o ano de 2021, que totalizou 61.385, temos que a geração total de resíduos passa a ser assim

mensurada, conforme tabela e gráfico abaixo:

Tipo de Resíduo	Ton./mês	Ton./mês com rejeitos	%
Matéria orgânica	991,25	825,71	45,19%
Papel	262,84	218,95	11,98%
Plástico	217,41	181,10	9,91%
Metal	117,79	98,12	5,37%
Vidro	94,89	79,04	4,33%
Borracha	49,98	41,63	2,28%
Isopor	29,90	24,90	1,36%
Têxtil	63,05	52,52	2,87%
Rejeitos		305,13	16,70%
TOTAL	1.827,11	1.827,11	100,00%

Tabela 10: Gravimetria dos resíduos gerados, considerando os rejeitos

Fonte: Equilíbrio Ambiental.

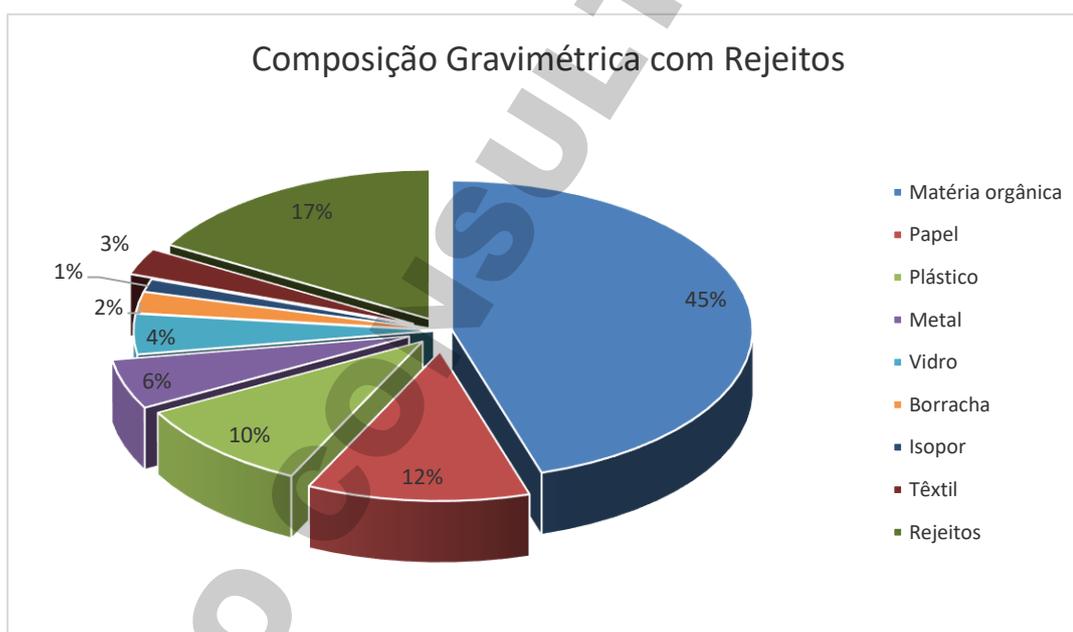


Gráfico 2: Composição gravimétrica realizada no município de Cristalina – Considerando os Rejeitos

Fonte: Equilíbrio Ambiental.

De acordo com os dados levantados e, segundo a projeção populacional determinada pelo IBGE⁸, foram geradas estimativas para a taxa de crescimento da

⁸ Projeção da População do Brasil. Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm?caminho=Projecao_da_Populacao/Projecao_da_Populacao_2013/.

geração *per capita* de resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305/2010 determina que os dados devem ter, como base, informações do último Censo do IBGE, que ocorreu em 2010. Considerando que a referida norma determina o planejamento para um lapso temporal de 20 anos, a projeção foi realizada até o ano de 2041, ponderando que os estudos foram realizados no ano de 2021. Os dados são apresentados na tabela a seguir:

Ano	População total (hab)	Geração per capita (Kg/dia)	Quant. Gerada (Kg/dia)	Quant. Gerada (ton/ano)
2.021	61.385	0,992	60903,7	22229,9
2.022	63.175	1,002	63306,5	23106,9
2.023	64.526	1,007	64983,8	23719,1
2.024	65.757	1,012	66554,2	24292,3
2.025	66.980	1,017	68131,0	24867,8
2.026	68.195	1,027	70060,3	25572,0
2.027	69.400	1,038	72012,1	26284,4
2.028	70.597	1,048	73986,1	27004,9
2.029	71.865	1,058	76068,5	27765,0
2.030	73.043	1,064	77701,5	28361,1
2.031	74.176	1,069	79302,0	28945,2
2.032	75.258	1,074	80861,2	29514,3
2.033	76.521	1,080	82628,9	30159,5
2.034	77.807	1,085	84437,7	30819,8
2.035	78.992	1,091	86152,2	31445,5
2.036	80.205	1,096	87913,0	32088,2
2.037	81.549	1,107	90279,7	32952,1
2.038	82.839	1,118	92624,9	33808,1
2.039	84.112	1,129	94988,5	34670,8
2.040	85.367	1,141	97370,1	35540,1
2.041	86.406	1,152	99541,0	36332,5

Tabela 11: Projeção populacional e geração de resíduos sólidos

Fonte: Equilíbrio Ambiental.

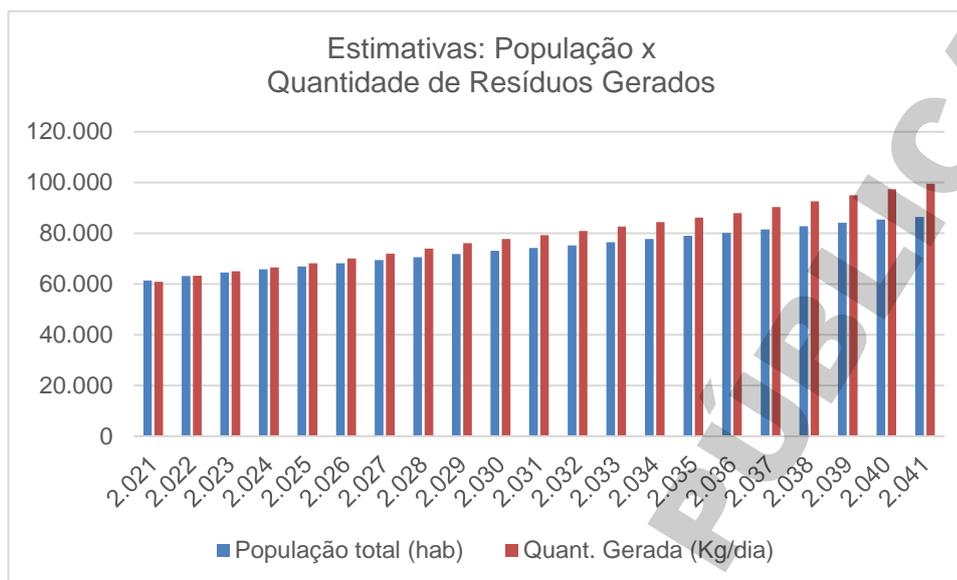


Gráfico 3: Estimativa Populacional e de geração de resíduos do município de Cristalina
Fonte: Equilíbrio Ambiental

8. IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS À ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO OU AO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

Os empreendimentos que desempenham atividades com impacto ambiental deverão estruturar e implementar o sistema de logística reversa de acordo com a Lei nº 12.305/2010, em seu art. 33:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- 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.

Já os geradores que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos (consoante os artigos 20 e 33 da Lei nº 12.305/2010),

são todos os empreendimentos cuja atividade geram resíduos perigosos que causam impactos prejudiciais ao meio ambiente, quais sejam: serviços públicos de saneamento básico; atividades industriais; serviços de saúde; atividades de mineração; estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos; empresas de construção civil e os responsáveis pelos terminais e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa).

O art. 21 da referida Lei elenca o conteúdo mínimo do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, descritos em nove itens.

A mesma norma, em seu artigo 19, § 5º, veda, ao poder público, a realização de quaisquer etapas da gestão de resíduos cuja responsabilidade primária seja do gerador (este que está obrigado a implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos).

Quanto aos geradores ou operadores de resíduos perigosos, estes estão obrigados, pela Lei, a comprovar capacidade técnica e econômica para o exercício da atividade, inscrevendo-se no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos. O cadastro técnico, ao qual estarão vinculados, é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.

A responsabilidade do poder público é de fiscalizar as atividades dos empreendimentos em sua unidade territorial e providenciar as medidas necessárias para atendimento às normas ambientais vigentes.

Para que haja controle e fiscalização das atividades com algum impacto ambiental no município, a administração pública municipal deverá elaborar o cadastro dos empreendimentos cujas atividades gerem resíduos perigosos em sua unidade territorial e que causam impactos prejudiciais ao meio ambiente. O município tem, apenas, cadastro geral das empresas instaladas em seu território, para emissão de alvarás de funcionamento. Assim, é fundamental que haja atualização das informações da administração pública municipal. A seguir, segue modelo de cadastro com identificação de possíveis indicadores:

Cadastro de empresas instaladas no Município							
Razão Social	CNPJ End.	Atividade	Resíduos gerados e período de geração	Quantidade (kg)	Local de disposição temporária	Destinação final adotada	Possui PGRS? Possui Licença Ambiental Atualizada?

Tabela 12: Exemplo de cadastro de empresas
Fonte: Equilíbrio Ambiental.

Salienta-se que, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos será 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 (art. 30, PNRS).

A seguir, são apresentados, de forma singular, os resíduos e os geradores sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento específico, bem como aqueles que fazem parte do sistema de logística reversa.

8.1. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A Lei Federal de Saneamento Básico, de nº 11.445 de 2007, em seu art. 3º, considera saneamento básico e respectivos serviços públicos de saneamento básico:

I - **saneamento básico**: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de *[grifo nosso]*:

a) **abastecimento de água potável**: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição *[grifo não original]*;

b) **esgotamento sanitário**: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente *[grifo não original]*;

c) **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas *[grifo não original]*;

d) **drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas

pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas *[grifo não original]*;

No que tange a elaboração dos planos de saneamento básico, a referida Lei Federal, em seu art. 9º, inciso I, determina que o titular dos serviços públicos de saneamento básico é responsável pela respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, elaborar os respectivos planos, facultando-lhes a elaboração individual destes por tipo de serviços. Nos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, por serem serviços públicos prestados através de concessão, a concessionária SANEAGO deverá favorecer os planejamentos ambientais dos serviços. Em relação ao serviço público de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, este é de responsabilidade da administração pública municipal, devendo, pois, providenciar a elaboração do referido planejamento.

Com relação ao planejamento da vertente “resíduos sólidos”, este serviço está sendo elaborado de forma individualizada das demais vertentes, nesse presente documento. A Lei nº 12.305/2010, em seu artigo 19, §1º, determina que, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGIRS) pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico Municipal:

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no [art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007](#), respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do **caput** e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

A seguir, identificação sucinta dos resíduos gerados nos serviços públicos de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Resíduos gerados no sistema de abastecimento de água potável

O serviço público de abastecimento de água no município é de responsabilidade da concessionária SANEAGO. Esse serviço é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição. A água oferecida à população é submetida a uma série de tratamentos apropriados que vão reduzir a concentração de poluentes até o ponto em que não

apresentem riscos para a saúde. São realizadas diversas análises físico-químicas e bacteriológicas durante todo o seu percurso. Depois do tratamento, a água vai para os reservatórios localizados em pontos estratégicos da cidade. A distribuição é feita por adutoras e redes que levam a água potável para o consumo. Ela chega nas casas através do sistema de ligação domiciliar e fica armazenada em caixas d'água. A SANEAGO orienta os moradores que realizem a lavagem e higienização dos reservatórios a cada seis meses, responsabilidade esta dos moradores. Todo o processo de transporte de água ocorre sem utilização de veículos de transporte automotores. Assim sendo, os resíduos encontrados na água bruta são minerais (ex. ferro, manganês) e bactérias (coliformes totais e fecais), dentre resíduos flutuantes. O resíduo gerado no tratamento é denominado lodo.

Resíduos gerados no sistema de esgotamento sanitário

O serviço público de esgotamento sanitário no município é de responsabilidade da concessionária SANEAGO. Este serviço é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente. O atendimento, dessa forma, é total, parcial ou inexistente. Quando o serviço não está disponível pelo sistema público de esgotamento sanitário, as residências são atendidas pelo sistema alternativo de esgotamento sanitário, ou seja, unidades individuais, composto por fossas sépticas ou apenas fossas. Neste caso, a responsabilidade pela manutenção e limpeza do sistema alternativo é do morador.

O esgoto não tratado contém muitos transmissores de doenças, micro-organismos, resíduos tóxicos e nutrientes que provocam o crescimento de outros tipos de bactérias, vírus ou fungos.

Quando há tratamento público desse efluente, este ocorre em Estações de Tratamento de Esgoto – ETE, de onde a água, em boas condições, retorna ao meio ambiente, ou é reutilizada para fins não potáveis. O resíduo gerado nesse serviço recebe o termo técnico de lodo.

Já no sistema alternativo de esgotamento sanitário, não há informação sobre o tipo de tratamento adotado, uma vez que a administração pública municipal não

detém o controle sobre as unidades individuais. Nesse tipo de sistema, o resíduo gerado denomina-se lodo de fossa.

Resíduos gerados no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

O sistema de drenagem urbana de águas pluviais compreende o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. Este sistema foi implantado parcialmente no município conforme a necessidade e declividade das vias. Os resíduos que comumente são encontrados neste sistema são os carreados pelas águas, como plásticos, papéis, folhas, sacolas, dentre outros.

8.2. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Resíduos industriais são aqueles oriundos da transformação de matéria prima em produtos comercializáveis, utilizando para isto força humana, máquinas e energia. Os resíduos industriais foram disciplinados, anteriormente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, pela Resolução CONAMA nº 313/2002⁹, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Indústrias metalúrgicas, alimentícias e químicas originam um resíduo bem diferente, requerendo um tratamento especial. Conforme a referida resolução, em seu art. 2º, incisos I e II:

Art. 2º Para fins desta Resolução entende-se que:

- I – resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.
- II – Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais: é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte,

⁹ BRASIL. Resolução CONAMA nº 313 de 29 de outubro de 2002. Disponível em: http://www.mpba.mp.br/atuacao/ceama/material/legislacoes/residuos/resolucao_CONAMA_313_2002.pdf

tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país.

A partir da sua edição os seguintes setores industriais devem enviar registros para composição do Inventário Nacional dos Resíduos Industriais: (i) indústrias de preparação de couros e fabricação de artefatos de couro; (ii) fabricação de coque; (iii) refino de petróleo; (iv) elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool; (v) fabricação de produtos químicos; (vi) metalurgia básica; (vii) fabricação de produtos de metal; (viii) fabricação de máquinas e equipamentos, máquinas para escritório e equipamentos de informática; (ix) fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias e fabricação de outros equipamentos de transporte.

No município de Cristalina existem e poderão vir a existir ao longo dos próximos anos empreendimentos industriais com atividades que geram resíduos de grande impacto ambiental, que deverão apresentar seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos.

8.2.1. Resíduos de frigoríficos

Para operar em atividades frigoríficas, é necessária licença ambiental emitida pelo órgão ambiental competente. A Resolução nº 237/1997 do CONAMA dispõe sobre os empreendimentos que estão sujeitos ao licenciamento ambiental.

Outra norma pertinente foi publicada em 19 de abril de 2013 pelo Ministério do Trabalho e Emprego: a Norma Regulamentadora 36¹⁰ (NR-36). Esta trata da segurança e saúde no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados. A NR-36 entra em vigor a partir de outubro de 2013. O objetivo da NR-36 é estabelecer os requisitos mínimos para a avaliação, controle e monitoramento dos riscos existentes nas atividades desenvolvidas na indústria de abate e processamento de carnes e derivados destinados ao consumo humano.

É sugerido ao município que também proceda com a implantação de lista

¹⁰ A regulamentação publicada pelo MTE é bastante abrangente, tratando de diversos aspectos de saúde e segurança do trabalho, entre os quais: estrutura organizacional com foco em ergonomia, jornada de trabalho, pausas psicofisiológicas durante a jornada de trabalho, mobiliário, máquinas e equipamentos, treinamento, vestimentas, ferramentas, etc.

de empreendimentos desta natureza, para controle dos resíduos gerados, conforme modelo a seguir:

Frigorífico	Razão Social CNPJ	Resíduos Gerados	Local de disposição	Total gerado	Coleta e destinação final
-------------	----------------------	---------------------	------------------------	-----------------	---------------------------------

8.2.2. Resíduos de aviários

Aviários são recintos de grande porte para confinamento de aves destinados à criação, crescimento, engorda e venda das aves.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) editou a Resolução nº 357/05 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água, apresenta diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

O município de Cristalina, por meio da administração pública municipal tem acesso e controle quanto a implantação de empreendimentos como aviários existentes em seu território bem como aos que existirão ao longo dos próximos anos, estes deverão apresentar seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos. É sugerido ao município que também proceda com a implantação de lista de empreendimentos desta natureza, para controle dos resíduos gerados, conforme modelo a seguir:

Aviário	Razão Social CNPJ	Resíduos Gerados	Local de disposição	Total gerado	Coleta e destinação final
---------	----------------------	---------------------	------------------------	-----------------	---------------------------------

8.2.3. Resíduos de laticínios

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) editou a Resolução nº 357/05 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água, apresenta diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

O município de Cristalina, por meio da administração pública municipal tem acesso e controle quanto a implantação de empreendimentos como laticínios existentes em seu território bem como aos que existirão ao longo dos próximos anos, estes deverão apresentar seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos. É sugerido ao município que também proceda com a implantação de lista de empreendimentos desta natureza, para controle dos resíduos gerados, conforme modelo a seguir:

Laticínio	Razão Social CNPJ	Resíduos Gerados	Local de disposição	Total gerado	Coleta e destinação final
-----------	----------------------	------------------	---------------------	--------------	---------------------------

As indústrias de laticínios geram efluentes industriais com grande concentração de matéria orgânica. São constituídas¹¹ por parâmetros físico-químicos relativamente poluentes (caso não haja tratamento prévio) como a DBO, DQO, pH, sólidos totais dissolvidos, entre outros, os quais exigem um tratamento eficaz de seus efluentes, reduzindo assim as cargas poluidoras dos despejos, e preservando a qualidade do corpo receptor dos mesmos. Assim, a matéria orgânica constitui-se o principal poluente das águas residuárias de um laticínio.

O tratamento dispensado às águas residuárias de indústrias de laticínios é, em sua grande maioria, do tipo biológico. A função de um processo de tratamento biológico é remover a matéria orgânica de efluente industrial através do metabolismo de oxidação e de síntese das células. Este tipo de tratamento é o normalmente usado para o tratamento de despejos de laticínios, em virtude da grande quantidade de matéria orgânica facilmente biodegradável, presente em sua composição. Os sistemas mais utilizados neste tipo de tratamento são: (i) lodos ativados; (ii) filtros biológicos; lagoas de estabilização, tanto facultativas como aeradas e valos de oxidação.

As lagoas de estabilização são grandes reservatórios rasos, delimitados por diques ou por diques e taludes de corte. Nelas ocorrem processos naturais, sob

¹¹ Constituição dos efluentes industriais. Disponível em: <http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/TRATAMENTO%20DE%20%C3%81GUAS%20RESIDU%C3%81RIAS%20DE%20IND%C3%9ASTRIA%20DE%20LATIC%C3%8DNIOS%E2%80%A6.pdf>

condições parcialmente controladas, havendo, em consequência, uma redução da matéria orgânica inicial (VON SPERLING, 2002).

Devido à própria natureza e concepção deste tipo de sistema de tratamento, as lagoas de estabilização, quando bem projetadas e operadas, podem produzir efluentes com excelentes condições sanitárias e satisfatória remoção de matéria orgânica, reduzindo o impacto da carga orgânica aos corpos de água receptores (MIWA, 2007).

Segundo os órgãos de controle ambiental, é preciso tratar esse efluente gerado, de modo que, ao ser lançado em um corpo d'água, não desequilibre as características deste. O emprego das lagoas de estabilização tem se consagrado no tratamento deste tipo de efluente, pois além do baixo custo de implantação e manutenção, mostra-se muito eficaz na remoção da matéria orgânica.

Ressalta-se que a administração municipal deverá manter contínua fiscalização nos estabelecimentos desta natureza, a fim de constatar a continuidade do tratamento adequado dos efluentes antes do seu lançamento nos corpos hídricos.

Identificando o poder público irregularidades quanto ao tratamento dispensado aos resíduos de empreendimentos desta natureza, a administração municipal deverá exigir o cumprimento das normas ambientais (federais e municipais) e, no caso, proceder com as medidas (administrativas e judiciais) necessárias para paralisar as atividades dos empreendimentos até que as irregularidades sejam sanadas.

8.2.4. Resíduos de serralheria

A atividade de serralheria exige a licença ambiental emitida pelo órgão ambiental competente. A Resolução nº 237/1997 do CONAMA dispõe sobre os empreendimentos que estão sujeitos ao licenciamento ambiental.

O município de Cristalina, por meio da administração pública municipal tem acesso e controle quanto a implantação de empreendimentos como serralherias existentes em seu território bem como aos que existirão ao longo dos próximos anos, estes deverão apresentar seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos. É

sugerido ao município que também proceda com a implantação de lista de empreendimentos desta natureza, para controle dos resíduos gerados, conforme modelo a seguir:

Serralheria	Razão Social CNPJ	Resíduos Gerados	Local de disposição	Total gerado	Coleta e destinação final
-------------	----------------------	---------------------	------------------------	-----------------	---------------------------------

Os resíduos oriundos desta atividade são, em sua grande maioria, reaproveitados na própria serralheria, restando pouco resíduo para o efetivo descarte, composto basicamente por pequenas sobras de metalon, pequenos pedaços de tubos e pó de ferro. Os resíduos descartados poderão ser acondicionados em tambores de ferro com capacidade de 200 litros; o pó de ferro poderá ser acondicionado em sacos plásticos. Semanalmente, os proprietários poderão recolher estes e os transportarem em veículo próprio, para serem comercializados em empresas de reciclagem.

Ressalta-se que a administração municipal deverá manter contínua fiscalização nos estabelecimentos citados, a fim de constatar a continuidade do tratamento adequado dos seus resíduos.

Identificando o poder público irregularidades quando ao tratamento dispensado aos resíduos destes estabelecimentos, a administração municipal deverá exigir o cumprimento das normas ambientais (federais e municipais) e, no caso, proceder com as medidas (administrativas e judiciais) necessárias para paralisar as atividades dos empreendimentos até que as irregularidades sejam sanadas.

8.2.5. Resíduos têxteis

Segundo a norma da ABNT NBR 10.004:2004, os resíduos têxteis são classificados como resíduos sólidos, de classe II A – não inertes, que podem apresentar propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Para operar em atividade têxtil, necessária licença ambiental emitida pelo órgão ambiental competente. A Resolução nº 303/2002 do CONAMA descreve resíduos de

materiais têxteis como sendo resíduos sólidos industriais, devendo, para tanto, o empreendimento têxtil ao licenciamento ambiental.

O município de Cristalina, por meio da administração pública municipal tem acesso e controle quanto a implantação de empreendimentos como confecções existentes em seu território bem como aos que existirão ao longo dos próximos anos, estes deverão apresentar seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos. É sugerido ao município que também proceda com a implantação de lista de empreendimentos desta natureza, para controle dos resíduos gerados, conforme modelo a seguir:

Confecção	Razão Social CNPJ	Resíduos Gerados	Local de disposição	Total gerado	Coleta e destinação final
-----------	----------------------	---------------------	------------------------	-----------------	---------------------------------

Para que haja melhor eficácia na coleta destes resíduos, cabe ao poder público municipal, dispor de programas, parcerias com as empresas geradoras, e coleta específica para tais empreendimentos.

8.2.6. Resíduos de indústria moveleira/madeireira

A indústria moveleira conta com uma organização complexa, principalmente porque seu processo produtivo não está organizado para um tipo exclusivo de matéria-prima.

Os principais resíduos da indústria moveleira são: a) madeira; b) MDF; c) aglomerado e d) compensado. A produção de móveis faz a transformação de vários outros elementos componentes das peças como plástico, metal, tecido e outros.

Os principais resíduos da indústria madeireira são: a) a serragem, originada da operação das serras, que pode chegar a 12% do volume total de matéria-prima; b) os cepilhos ou maravalhas, gerados pelas plainas, que podem chegar a 20% do volume total de matéria-prima, nas indústrias de beneficiamento; c) a lenha ou cavacos, composta por

costaneiras, aparas, refilos, cascas e outros, que pode chegar a 50% do volume total de matéria-prima, nas serrarias e laminadoras (HÜEBLIN, 2000.p.130).

Os exemplos das pequenas serrarias mostram realidades diferenciadas. Nos seus procedimentos, elas costumam vender resíduos de madeira para terceiros, porém nem todas buscam classificar os resíduos de madeira e estimar a quantidade de resíduos gerados. De qualquer forma, os resíduos de madeira são armazenados em depósitos cujo destino final é bastante variado: venda para cerâmicas e olarias, granjas, dentre outros. Mais ainda não há contratos que regulem a relação entre comprador/vendedor de resíduos de madeira. Atualmente o preço dos resíduos é relativamente baixo (IBQP, 2002 p. 124).

O município de Cristalina, por meio da administração pública municipal tem acesso e controle quanto a implantação de empreendimentos como movelarias/madeireiras existentes em seu território bem como aos que existirão ao longo dos próximos anos, estes deverão apresentar seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos. É sugerido ao município que também proceda com a implantação de lista de empreendimentos desta natureza, para controle dos resíduos gerados, conforme modelo a seguir:

Indústria Moveleira/Madeireira	Razão Social CNPJ	Resíduos Gerados	Local de disposição	Total gerado	Coleta e destinação final
-----------------------------------	----------------------	---------------------	------------------------	-----------------	---------------------------------

8.2.7. Resíduos de Mineração

Resíduos de mineração são os resíduos gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Com relação à legislação neste assunto, temos a Lei N° 6567, de 24/09/1978, que dispõe sobre regime especial para exploração e aproveitamento das substâncias minerais que especifica, ou seja, dos minerais que poderão ser aproveitados pelo regime de licenciamento, ou de autorização e concessão, na forma da Lei. Ressalta-se que a *extração* de bens *minerais da Classe II* deverá ser precedida de licenciamento

ambiental do órgão estadual do meio ambiente ou do IBAMA, quando couber (Resolução do CONAMA nº 10 /90).

O município de Cristalina, por meio da administração pública municipal tem acesso e controle quanto a implantação de empreendimentos como movelarias/madeireiras existentes em seu território bem como aos que existirão ao longo dos próximos anos, estes deverão apresentar seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos. É sugerido ao município que também proceda com a implantação de lista de empreendimentos desta natureza, para controle dos resíduos gerados, conforme modelo a seguir:

Mineradora	Razão Social CNPJ	Resíduos Gerados	Local de disposição	Total gerado	Coleta e destinação final
------------	----------------------	------------------	---------------------	--------------	---------------------------

8.3. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os resíduos de serviço de saúde são divididos¹² em grupos da seguinte forma: Grupo A (potencialmente infectante: produtos biológicos, bolsas transfusionais, peças anatômicas, filtros de ar, gases etc.); Grupo B (químicos); Grupo C (rejeitos radioativos); Grupo D (resíduos comuns) e Grupo E (perfurocortantes). A observação de estabelecimentos de serviços de saúde tem demonstrado que os resíduos dos Grupos A, B, C e E representam 25% do volume total e são classificados como perigosos. Os resíduos do Grupo D são resíduos comuns e passíveis de reciclagem, como as embalagens e respondem por 75% do volume total.

No município de Cristalina foram identificados estabelecimentos de saúde, conforme já apresentado anteriormente, no item 4. Os resíduos perigosos gerados nestes empreendimentos deverão ser coletados por empresas ambientalmente adequadas para realizar tal serviço.

Os demais resíduos destes empreendimentos (compostos principalmente de materiais recicláveis) deverão ser coletados pela limpeza pública e dispostos no aterro

¹² MMA, 2011 *in*: Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação: Brasília, 2012, p. 50.

sanitário do município ou coletados por catadores individuais de materiais recicláveis ou coletados pela coleta seletiva.

Com relação ao quantitativo de resíduos gerados, o SNIS (2008) apontou uma geração média destes resíduos de 5 kg diários para cada 1000 habitantes. Corresponde a uma taxa média de 0,5% em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos coletada. A Política Nacional de Saneamento Básico revela que, para o ano de 2008, foi realizada a coleta de 8.909 toneladas diárias destes resíduos em todo o país¹³.

Assim, com base nos dados do SNIS e da população local estimada para o município referente ao ano de 2021, a estimativa do volume de resíduos de saúde gerados em Cristalina é de 306,92 Kg/dia.

Município	População 2021	Total de RSS gerados (Kg/dia)	RSS - Resíduos Perigosos (Kg/dia)	RSS - Resíduos Recicláveis (Kg/dia)
Cristalina	61.385	306,92	76,731	230,189

Fonte: Equilíbrio Ambiental

8.4. RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS – GRANDES GERADORES

Os estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviço que geram diariamente um volume de resíduos superior à 200 litros, ou aqueles que geram resíduos perigosos, com impacto ambiental, ou aqueles que geram resíduos não perigosos mas com impacto ambiental; deverão proceder com a elaboração do seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e ser responsáveis pela destinação do seu resíduo. Tais empreendimentos podem ser: supermercado, açougue, drogaria, farmácia, laboratórios, clínicas de saúde, restaurante, lanchonete, salão de beleza, centro automotivo, borracharia, panificadora, distribuidora de bebidas, dentre outros.

Cabe à administração municipal, conforme já exposto no item 8, a

¹³ Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação: Brasília, 2012, p. 56.

fiscalização de tais empreendimentos, a fim de averiguar o cumprimento da norma imposta, como determina o art. 29 da Lei nº 12.305/2010.

8.5. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) e de Demolição (RCD) são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

As normas relativas a estes resíduos são:

- ✓ Lei Federal nº 9605/1998 – dos Crimes Ambientais;
- ✓ Resolução nº 307/2002 do CONAMA – Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- ✓ Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- ✓ Decreto nº 7.404/2010 – Regulamenta a PNRS;
- ✓ ABNT NBR nº 15.112/2004 – diretrizes para projetos, implantações e operações para áreas de transbordo e triagem;

A Resolução nº 307 do CONAMA e a PNRS atribuem responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais quanto ao gerenciamento destes resíduos.

A responsabilidade pelo gerenciamento destes resíduos é do gerador, conforme a PNRS, desde a sua geração até a sua destinação final.

Para os geradores formais (grandes empreendimentos), estes deverão apresentar seus Projetos de Gerenciamento em obra ao órgão municipal competente, caracterizando os resíduos e indicando procedimentos para triagem, acondicionamento, transporte e destinação. Estes empreendimentos devem ser licenciados.

Para os geradores informais (próprios usuários dos imóveis), responsáveis por obras de construção, reformas e demolições, o poder público municipal deverá exercer um papel fundamental para disciplinar o fluxo dos resíduos, utilizando instrumentos (legislação específica, campanhas educativas) para regular a geração destes resíduos e sua respectiva disposição.

Durante o diagnóstico técnico foi identificado que os resíduos de

construção civil são dispostos pelos geradores nas calçadas, em frente à obra ou em caçambas. A coleta ocorre por empresas terceirizadas, quando solicitado.

Os resíduos são encaminhados para o lixão através de caminhão caçamba e poli guindaste. Assim, a atual disposição não atende o determinado na norma federal. As empresas responsáveis pela coleta de tais resíduos devem promover a destinação de forma ambientalmente adequada, seja para o reaproveitamento de tais resíduos, seja a disposição final em área licenciada para tal fim.

Quando da possibilidade de nova área de disposição final de resíduos, poderá haver um espaço com tecnologia apropriada para a correta destinação destes resíduos. Esta ação irá favorecer a redução de surgimento de locais com descarte indevidos, o que geralmente ocorre em lotes e terrenos não habitados.

Conforme dados da administração pública, não há estimativa sobre o quantitativo gerado de resíduos de construção civil, uma vez que a mensuração não foi realizada. Todavia, pesquisa nacional (RINO, 2004 *in* ANDERE, 2007)¹⁴ aponta que a geração de Resíduos de Construção Civil (RCC) ficou estimada em 500 kg/hab./ano. Consoante estes dados e, com base na estimativa da população local de 61.385 habitantes estima-se que a geração de RCC no município fique próximo de 30.692 toneladas por ano.



¹⁴ ANDERE, Pedro A. R. SANTOS, H. I. **Disposição final de resíduos da Construção Civil – Estudo de Caso.** Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental. Universidade Católica de Goiás. Goiânia. 2008. Disponível em: [www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/arquivosupload/36/file/disposicao final de residuos da construção civil – estudo de caso.pdf](http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/arquivosupload/36/file/disposicao%20final%20de%20residuos%20da%20construcao%20civil%20-%20estudo%20de%20caso.pdf)



Figura 6: Resíduos de construção civil no município

8.6. RESÍDUOS DE TERMINAIS E SERVIÇOS DE TRANSPORTE

Os resíduos de terminais e serviços de transporte são os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira.

Os responsáveis pelo fornecimento destas informações são as empresas que operam os terminais, devendo ser inventariadas as quantidades geradas dos resíduos de serviços de terminais e serviços de transportes, respeitadas as peculiaridades locais. Para tanto, essas empresas devem elaborar os planos de gerenciamento dos resíduos sólidos. A Resolução nº 005/1993 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA não determina que os dados dos programas de gerenciamento sejam consolidados em uma única base. Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e com a demanda por informações mais precisas, inclusive para a implantação do Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, deve ser consolidado um mecanismo de informações sobre as origens, volumes e destinos dos resíduos sólidos dos terminais rodoviários e ferroviários no Brasil¹⁵.

O município de Cristalina, por meio da administração pública municipal tem acesso e controle quanto a implantação de empreendimentos de serviços de transporte existentes em seu território bem como aos que existirão ao longo dos próximos anos, estes deverão apresentar seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos. É sugerido ao município que também proceda com a implantação de lista de empreendimentos desta natureza, para controle dos resíduos gerados. Via de regra, as empresas que atuam com serviços de transporte não realizam manutenção dos veículos nos terminais de embarque, não havendo geração de resíduos desta natureza. Os resíduos gerados são resíduos comuns e rejeitos, oriundos de comércios locais de alimentação.

8.7. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

Os resíduos agrossilvopastoris são analisados segundo suas características orgânicas ou inorgânicas. Dentre os resíduos de natureza orgânica deve-se considerar os resíduos de culturas perenes (banana, laranja, coco etc.) e temporárias

15 EcoDebate: Cidadania e Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2012/01/16/diagnostico-dos-residuos-solidos-dos-transportes-rodoviarios-e-ferroviarios-do-brasil-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>. Acesso em Mai de 2012.

(arroz, soja, milho, sorgo, tomate etc.). Os resíduos de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens e serão analisados em tópicos específicos, como indicado.

8.8. RESÍDUOS SUJEITOS AO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

A Lei nº 12.305/2010 traz a obrigatoriedade do setor empresarial em favorecer meios e procedimentos para a restituição dos resíduos gerados dos produtos que disponibiliza no mercado, para que seja realizada a destinação adequada dos mesmos. E isso está expresso em seu artigo 3º, XII, como transcrito a seguir:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

XII - logística reversa: 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;

Como já pontuado, a mesma norma identifica quais são os setores passíveis de estruturar e implementar sistemas de logística reversa:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, **de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos**, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

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.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados **[grifo nosso]**.

Salienta-se que a responsabilidade (obrigatória) para implementação deste instrumento é dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, como descrito, anteriormente, no artigo 33. Nos casos em que houver a participação do

poder público no sistema de logística reversa, ele deverá ser remunerado por isso (§ 7º, art. 33). E essa participação poderá ocorrer por meio de acordo setorial ou termo de compromisso. Poderão, ainda, ser adotados procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados e instituídos postos de entrega desses resíduos, com a participação de cooperativas ou outras formas de associações (art. 18, caput e § 1º do Decreto nº 7.404/2010).

8.8.1. Produtos agrotóxicos

Consoante artigo 33, I, da Lei nº 12.305/2010, agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, bem como embalagens de outros produtos que, após o uso, constituam resíduo perigoso, devem obedecer a regras específicas. O CONAMA, através da Resolução nº 334 de 03 de abril de 2003, determina os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

Dados de um estudo da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), baseado em informações disponibilizadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), apontam que, em 2010, indiretamente, cada brasileiro consumiu cerca de 5 kg de venenos agrícolas por ano. O estudo foi apresentado na Cúpula dos Povos pela médica sanitária Lia Giraldo da Silva Augusto, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Como referência para a gramatura do recipiente, tomaremos por base uma embalagem plástica com capacidade para 4,5 litros. De acordo com dados da ANDEF (1997) *in*: Gerassi (1998), em Goiás foram comercializadas 3.689.054 embalagens, o que representa 578.341kg¹⁶. Proporcionalmente, uma embalagem (com capacidade de 4,5 litros) assume um peso próximo de 0,157kg.

Com base nos dados da Anvisa (consumo humano aproximado de 5 kg de veneno agrícola) e também na estimativa da população local para o ano de 2021 (61.385

¹⁶ ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal *in*: GERASSI, Paula Vaz Miranda. Manual de destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários. 1998. Disponível em: <http://www.bvsde.opms.org/muwww/fulltext/resipeli/destinac/destinac.html>

habitantes), estima-se que foram utilizados 306.925 Kg de produtos agrotóxicos no município de Cristalina em 2021. Com a estimativa de 306.925 Kg de agrotóxicos utilizados, estima-se que foram utilizadas 68.205 embalagens (com capacidade de 4,5 litros) de agrotóxicos. Neste contexto, 68.205 embalagens de agrotóxicos com peso próximo a 0,157kg correspondem a 10.708 Kg/ano deste resíduo.

Com relação ao local de disposição de embalagens, a ADIAGO¹⁷ tem uma de suas instalações no município de Cristalina, com toda a infraestrutura necessária para o processamento dos resíduos. Esta Associação conta com o apoio do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias¹⁸ - INPEV; esta entidade atua sem fins lucrativos, é formada por agricultores, fabricantes, canais de distribuição e com apoio do poder público. O INPEV foi criado para gerir a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos; sua instauração deu-se após a Lei 9.974/00, que disciplina o recolhimento e destinação final das embalagens dos produtos fitossanitários. O endereço do local é: Fazenda Nossa Senhora de Fátima - Zona Rural - Rod. BR 050 Km 108 - Cristalina – GO.

A Lei divide responsabilidades a todos os agentes atuantes na produção agrícola do Brasil, ou seja, agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público. O INPEV mantém também o “Sistema Campo Limpo”, que cuida da logística reversa das embalagens de agrotóxicos. No período de janeiro a maio de 2012, o Sistema Campo Limpo encaminhou para o destino ambientalmente correto 16.551 toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos devolvidas nas mais de 420 unidades de recebimento em todo o país. A quantidade representa um crescimento de 16% quando comparado ao mesmo período de 2011, com destaque para os estados do Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Goiás e Minas Gerais que, juntos, representam 70% do total destinado no Brasil.

Ainda, preocupados com o futuro, o INPEV, juntamente com as centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos lançaram, em 2011, o “Programa de Educação Ambiental Campo Limpo”, que tem como objetivo o apoio a instituições de ensino na complementação de conteúdos curriculares com temas relacionados ao meio

¹⁷ ADIAGO - Associação que coleta e recebe embalagens de agrotóxicos.

¹⁸ O instituto INPEV foi fundado em 14 de dezembro de 2001, entrou em funcionamento em março de 2002 e representa a indústria fabricante de produtos fitossanitários em sua responsabilidade de conferir a correta destinação final às embalagens vazias destes produtos utilizados na agricultura brasileira. Disponível em: <http://www.inpev.org.br/institucional/inpev/inpev.asp>

ambiente e alinhados às recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

8.8.2. Pilhas e baterias

Por legislação específica sobre o descarte destes resíduos, temos a Resolução nº 257 de 1999 do CONAMA que, em seus artigos 1º e 3º, fica determinado a entrega do produto já utilizado pelo usuário nos estabelecimentos, redes de assistências técnica que as comercializam:

Art. 1º As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Art. 3º Os estabelecimentos que comercializam os produtos descritos no art.1º, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas, com vistas aos procedimentos referidos no art. 1º.

Ressalta-se que a Lei nº 12.305/2010 traz a responsabilidade compartilhada, onde todos são responsáveis pelo descarte destes resíduos, desde o fabricante até o consumidor final. No município em questão, as baterias automotivas utilizadas são devolvidas nos pontos de comercialização no momento da troca, para retorno ao fabricante. Esta forma de disposição é adequada e suficiente para a demanda local. Já as pilhas e baterias, estas não sofrem tratamento específico, sendo os resíduos destinados para o lixão municipal, juntamente com os demais resíduos coletados diariamente por funcionários públicos. Este descarte é indevido.

Para mudar esta realidade, o consumidor final deve adotar práticas diferenciadas para o descarte de pilhas e baterias usadas, disponibilizando-as em locais específicos. Para isto, a administração municipal deve favorecer estes locais. Sabe-se que, para atuar na coleta destes resíduos, a administração pública municipal deverá estabelecer acordos setoriais com os fabricantes. Todavia, a disposição indevida deve

ser contida o quanto antes.

Assim, até que as ações do município, estejam em execução e estes resíduos tenham destinação final adequada, o município de Cristalina irá distribuir coletores para o acúmulo de pilhas e baterias usadas em diversos pontos comerciais, em órgãos públicos, nas escolas, bem como promoverá a divulgação desta forma de descarte à população local, pelos meios de comunicação local - rádio e televisão (meios estes de maior acesso à população), de forma a iniciar a mudança de hábitos no descarte destes resíduos.

Os responsáveis pelos pontos de descarte escolhidos ficarão responsáveis pelo coletor, até que a prefeitura promova o seu recolhimento, que deverá ocorrer em transporte distinto daquele utilizado para a coleta regular. Posteriormente, estes resíduos serão transportados para o depósito da prefeitura para o armazenamento temporário, até o seu descarte final ambientalmente adequado.

Como forma de reduzir custos e promover uma mudança nos hábitos de consumo, serão adotados coletores reutilizáveis: galões de água vazios, devidamente identificados. Ainda, estes resíduos poderão ser armazenados pela população e entregues no dia determinado para a coleta seletiva a implantada pela administração municipal.



Figura 7: Exemplos de coletores para eletroeletrônicos de pequeno porte

Com relação ao quantitativo gerado destes resíduos, a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) indica que, para o ano de 2006, houve uma taxa de consumo de 4,34 pilhas anuais e 0,09 baterias anuais por habitante (TRIGUEIRO, 2006 *in*: MMA, 2012). Aplicando estes dados no município em questão e, com base na estimativa da população local no ano de 2021 (61.385 hab.), estima-se que foram consumidas 266.410 pilhas e 5.524 baterias no ano de 2021.

8.8.3. Pneus

Por legislação vigente, temos a Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, além da Lei nº 12.305/2010.

Os pneus inservíveis são coletados e dispostos em um depósito da prefeitura até a coleta mensal pela Reciclanip, entidade responsável pelo transporte de pneus a partir dos Pontos de Coleta até as empresas de trituração, de onde os pneus são encaminhados para destinação final.

Segundo o Cadastro Técnico Federal do IBAMA (IBAMA, 2011 *in*: MMA, 2012), a geração de resíduos de pneus inservíveis chegou a uma taxa de 2,9 kg anuais por habitante. Assim, podemos identificar uma estimativa de geração de resíduos de pneus inservíveis no ano de 2021 no município de Cristalina a partir da estimativa populacional de 61.385 habitantes; de 178.016 Kg/ano.

Dados nacionais: a entidade Reciclanip realizou a coleta e destinou mais de 320 mil toneladas de pneus inservíveis em 2011. As destinações realizadas pela Reciclanip são reconhecidas pelo IBAMA, que após o pneu ser coletado e passar pela trituração é reaproveitado de diversas formas, como combustível alternativo para as indústrias de cimento ou para combustível de caldeiras, na fabricação de asfalto borracha ou ecológico, solados de sapato, em borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos e tapetes para automóveis.

8.8.4. Óleos lubrificantes e suas embalagens

Os óleos lubrificantes, óleos de motor, ou óleos para motor, são substâncias utilizadas para reduzir o atrito, lubrificando e aumentando a vida útil dos componentes móveis dos motores. Os óleos lubrificantes podem ser de origem animal ou vegetal (óleos graxas), derivados de petróleo (óleos minerais) ou produzidos em laboratório (óleos sintéticos), podendo ainda ser pela mistura de dois ou mais tipos (óleos compostos).

O município de Cristalina não possui dados quantitativos da geração deste resíduo *in locu*. Todavia, conforme dados do IBGE (estimativa 2020), no município a frota local foi estimada em 32.401 veículos. Dados de pesquisa nacional¹⁹ apontaram um consumo anual de 15 a 20 litros de óleo lubrificante por veículo. Assim, podemos estimar que foram gerados de 486.015 a 648.020 litros de óleos lubrificantes em 2020 no município em questão. Como determina o inciso IV do artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, estes resíduos devem obedecer às regras específicas para o descarte após sua utilização, com destino ao fabricante pelo próprio gerador para o devido tratamento final.

As embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante são classificadas como resíduos perigosos para transporte, conforme Resolução nº 420:2004 da ANTT, com o código ONU (Organização das Nações Unidas) nº 3082. Portanto, devem seguir o estabelecido pela ABNT NBR 13.221:2005 – Transporte terrestre de resíduos.

O óleo lubrificante usado ou contaminado é considerado um produto perigoso e tóxico, representando risco à saúde e ao meio ambiente. A Resolução CONAMA 362/05 diz que "É proibido, em todo território nacional, a destinação de óleos lubrificantes minerais usados ou contaminados para outros fins que não o refino". O óleo lubrificante usado deve ter acondicionamento correto para posteriormente ser recolhido por empresa credenciada para o seu rerrefino.

¹⁹ Atualmente, observa-se uma quantidade relativamente baixa de uso de óleos lubrificantes no Brasil (34,9 litros/veículo/ano) como consequência das novas tecnologias que permitem um maior tempo entre as trocas de óleos lubrificantes em veículos automotores. Embora isso, número de litros de óleo usado gerado (retirado do motor após quilometragem limite) por veículo/ano está entre 15 e 20 litros/veículo/ano, que representa um cenário bastante favorável para a indústria de reciclagem de óleo lubrificante. (SCOREL DE AZEVEDO, 2002; PETROQUIMICASUL, 2005)

Estes resíduos, no município de Cristalina, são assim tratados: os postos de combustíveis realizam a troca do óleo residual e estes são armazenados temporariamente nos postos de combustíveis em tambores de ferro com capacidade de 200 litros e em tanques subterrâneos para óleo usado. A coleta destes é feita semanalmente pelos caminhões de coleta de óleo lubrificante usado, realizada por empresas ambientalmente adequadas para tal. Posteriormente, os resíduos são encaminhados para rerrefino. Esta forma de tratamento é suficiente para atender às necessidades locais.

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

Como determina o inciso V do artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, estes resíduos devem obedecer às regras específicas para o descarte após sua utilização, sendo seu retorno ao fabricante o mais indicado. Como estes produtos possuem, em sua composição o mercúrio, os resíduos gerados após o seu consumo deverão seguir o que orienta a Resolução nº 257, de 30 de julho de 1999 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) que, em seus artigos 1º e 3º, fica determinado a entrega do produto já utilizado pelo usuário nos estabelecimentos, redes de assistências técnica que as comercializam:

Art. 1º As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Art. 3º Os estabelecimentos que comercializam os produtos descritos no art. 1º, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas, com vistas aos procedimentos referidos no art. 1º.

A Lei nº 12.305/2010 traz também a responsabilidade compartilhada, onde todos são responsáveis pelo descarte destes resíduos, desde o fabricante até o

consumidor final. Conforme determina esta norma, quando a administração municipal atuar na coleta destes resíduos, deverão ser estabelecidos acordos setoriais entre esta e fabricantes, importadores ou comerciantes. Todavia, a administração pública não pode ficar inerte diante da contínua disposição indevida.

No município de Cristalina, acontece por vezes, de as lâmpadas já utilizadas serem destinadas para o lixão, juntamente com os demais resíduos coletados diariamente pelo serviço de coleta municipal. Este descarte é indevido.

Para mudar a realidade atual, o consumidor final deverá adotar práticas diferenciadas para o descarte de lâmpadas, disponibilizando-as em locais específicos. Para isto, a administração municipal deverá favorecer estes locais.

Assim, a coleta a ser adotada deverá seguir o que for adotado para pilhas e baterias usadas; as lâmpadas usadas devem ser entregues nos pontos determinados pela administração municipal para a coleta, quais sejam: pontos comerciais, órgãos públicos e em escolas. A divulgação à população desta forma de descarte ocorrerá pelos meios de comunicação local - rádio e televisão (meios estes de maior acesso à população), de forma a iniciar a mudança de hábitos no descarte destes resíduos. Os responsáveis pelos pontos de descarte escolhidos ficarão responsáveis pelas lâmpadas, até que a prefeitura promova o seu recolhimento, que ocorrerá em transporte distinto daquele utilizado para a coleta regular. Ainda, estes resíduos poderão ser armazenados pela população e entregues no dia determinado para a coleta seletiva.

8.8.6. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes

Consoante o que determina o inciso VI do artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, estes resíduos devem obedecer a regras específicas para o descarte após sua utilização.

A resolução Nº 257, de 30 de junho de 1999 do CONAMA normatiza o descarte destes produtos, como transcrito abaixo:

Art. 1º As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência

técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada *[grifo não original]*.

Art. 3º Os estabelecimentos que comercializam os produtos descritos no art.1º, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas, com vistas aos procedimentos referidos no art. 1º.

Em Cristalina, acontece por vezes, de os produtos eletroeletrônicos utilizados serem destinados para o lixão, juntamente com os demais resíduos coletados diariamente pelo serviço de coleta municipal. Este descarte é indevido.

Como informado anteriormente, quando a administração municipal atuar na coleta destes resíduos, deverão ser estabelecidos acordos setoriais entre esta e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (vide item 8 deste plano). Até que isto ocorra, a administração pública irá adotar medidas para mudar a realidade local.

Para tanto, a população deverá armazenar estes resíduos e disponibilizá-los no dia determinado para a coleta seletiva. Estes resíduos, juntamente com os demais resíduos passíveis de reciclagem, serão armazenados temporariamente em depósito municipal até que seja dada a destinação final.

9. REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento de resíduos sólidos deve ser realizado de forma a atender as normativas ambientais vigentes, assim como favorecer com a minimização dos possíveis impactos ambientais que as atividades humanas possam causar no meio ambiente. A Lei nº 12.305/2010, em seu artigo 3º, X, conceitua o gerenciamento de resíduos sólidos como:

X – gerenciamento de resíduos sólidos: 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, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de

resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

As regras para o transporte estão relacionadas com os locais de geração, de disposição e destinação final. Para tanto, os geradores, identificados no artigo 20 da Lei nº 12.305/2010, são os responsáveis por elaborar seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A norma identifica esses geradores, como sendo os geradores de: (i) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; (ii) resíduos industriais; (iii) resíduos de serviços de saúde; (iv) resíduos de mineração; (v) resíduos perigosos gerados em estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços; (vi) resíduos não perigosos gerados em estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços não equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal; (vii) as empresas de construção civil; (viii) os responsáveis pelos terminais e outras instalações e as empresas de transporte; (ix) os responsáveis por atividades agrossilvopastoris.

Para estes resíduos, existem regramento específico para o gerenciamento e transporte que devem ser adotados para atender à legislação federal. A seguir, as regras a serem observadas, conforme o tipo de resíduo.

9.1. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O sistema de saneamento básico é regulado pela Lei nº 11.445/2007. Consoante esta norma, o sistema de saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Sistema de abastecimento de água

É constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e

respectivos instrumentos de medição²⁰. Em Cristalina o serviço é de responsabilidade da concessionária SANEAGO, com atendimento na área urbana municipal.

Nos domicílios atendidos pelo sistema público de abastecimento de água, o transporte da água, desde a captação, ocorre por estruturas subterrâneas, não havendo transporte por veículo automotor. Antes de chegar nos domicílios, a SANEAGO realiza o tratamento da água, passando por processo de controle de qualidade. Conforme a concessionária, são realizadas diversas análises físico-químicas e bacteriológicas durante todo o seu percurso. Depois do tratamento, a água vai para os reservatórios localizados em pontos estratégicos das cidades. A distribuição é feita por adutoras e redes que levam a água potável para o consumo. Ela chega nas casas através do sistema de ligação domiciliar e fica armazenada em caixas d'água, de responsabilidade do morador, que devem proceder a limpeza desses recipientes a cada seis meses. O consumo é medido pelo hidrômetro individual. A manutenção do sistema, até a ligação na porta do domicílio, é de responsabilidade da concessionária. No domicílio, a responsabilidade é do morador.

Conforme dados municipais e da concessionária SANEAGO, existem domicílios que possuem sistema alternativo de abastecimento de água, de responsabilidade dos moradores. Nessas unidades, compostas por cisternas, o transporte ocorre por estrutura subterrânea, até as caixas d'água. Nesse sistema o tratamento e a limpeza são de responsabilidade do morador.

Sistema de esgotamento sanitário

É constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente. Em Cristalina, o serviço é de responsabilidade da concessionária SANEAGO, com atendimento na área urbana municipal.

Conforme dados da concessionária, nos bairros onde a infraestrutura foi implantada, o sistema é todo subterrâneo, não sendo necessária a utilização de veículos

²⁰ A medição tem reajuste anual, autorizado pela Agência Goiana de Regulação - AGR.

de transporte automotores. Um sistema de esgotos sanitários é constituído das seguintes unidades: (i) Rede Coletora (tubulações que recebem os esgotos gerados nas residências, estabelecimentos comerciais e industriais, etc.); (ii) Interceptores (interceptam ou impedem que os efluentes das redes coletoras sejam lançados nos rios ou córregos sem tratamento); (iii) Emissário (tubulação que conduz os esgotos dos interceptores à Estação de Tratamento); (iv) Elevatórias de Esgoto (estações de recalque concebidas para bombear os esgotos de uma cota inferior para pontos mais elevados); (v) Estação de Tratamento de Esgotos (destina-se à depuração dos esgotos produzidos na cidade); (vi) Emissário Final (canalização que conduz os efluentes da Estação de Tratamento de Esgotos, já despoluídos, ao corpo receptor, que pode ser córrego, rio, lago, etc.). O consumo é medido com base no valor da tarifa de água²¹. A manutenção do sistema, até a ligação na porta do domicílio, é de responsabilidade da concessionária. No domicílio, a responsabilidade é do morador.

Conforme dados da administração pública municipal e da concessionária SANEAGO, existem domicílios que possuem sistema alternativo de esgotamento sanitário, de responsabilidade dos moradores. Nessas unidades, compostas por fossas sépticas, fossas negras e sumidouros, o transporte ocorre por estrutura subterrânea, canalização feita pelo morador. Nesse sistema, o tratamento e a limpeza são de responsabilidade do morador, que retiram o material orgânico com auxílio de caminhões limpa fossa. Nesse caso, o serviço de limpeza e transporte é terceirizado, sendo a responsabilidade de destinação dos resíduos da empresa terceirizada, de forma ambientalmente adequada.

Sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos

É o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. Este serviço é de responsabilidade do Poder Público Municipal local e atinge todos os domicílios. As regras para o transporte estão relacionadas com as distâncias dos pontos de geração de

²¹ Conforme Resolução Normativa do Conselho Regulador da Agência Goiana de Regulação – AGR, nº 031/2015, a tarifa de coleta e afastamento de esgoto para todas as categorias residenciais é de 80% do valor da tarifa de água.

resíduos, da rota de coleta e dos locais de disposição provisória e final. Em Cristalina, a administração pública municipal realiza o transporte destes resíduos.

Conforme resultados apresentados no item 5.2 deste plano, estima-se que sejam coletadas aproximadamente 60,9 toneladas/dia, que têm como destino o lixão, distante 3 Km dos núcleos populacionais.

O Município de Cristalina realiza a Coleta de RSU e a Limpeza das vias na região urbana da cidade, contando com 5 caminhões compactadores para realizar o serviço de coleta de RSU, sendo que 3 operam enquanto 2 ficam de reserva. Além dos caminhões o município conta com 2 tratores, 2 carretinhas, 2 caminhões caçamba e 1 retro escavadeira. Na área de pessoal, o município conta com 45 varredores diurnos, 16 varredores noturnos, 14 coletores de RSU, 7 motoristas de caminhões coletores, 2 motoristas de caminhão caçamba, 1 operador de retro escavadeira, 2 tratoristas e 4 ajudantes de caminhão caçamba.

No Distrito de Campos Lindos, os serviços de Coleta de RSU e varrição são desempenhados com 1 caminhão compactador, 1 caminhão caçamba, 1 trator, 3 motoristas e 4 coletores.

No Povoado São Bartolomeu, os serviços de Coleta de RSU e varrição são desempenhados com 1 caminhão coletor de RSU, 1 motorista, 2 coletores e 3 varredores.

O atual sistema de transporte é suficiente para atender à demanda local (população urbana), não sendo necessário implantar áreas de transbordo em relação ao lixão, ou futuro aterro sanitário.

Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

É o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. Este sistema está implantado parcialmente no município de Cristalina. O sistema funciona todo com tubulação subterrânea, não sendo necessária a utilização de veículos de transporte automotores.

9.2. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Os resíduos sólidos gerados nas indústrias devem ser segregados, acondicionados e armazenados na unidade industrial para posteriormente serem encaminhados para as diversas formas de destinação final. Este período em que o resíduo é estocado na indústria é chamado “armazenagem temporária”, que deve ser realizada fora do galpão industrial e o local deve ser construído de acordo com as normas NBR-11.174 e NBR-12.235.

Resíduos gerados em laticínios

Com relação aos resíduos gerados em laticínios, estes são caracterizados como efluentes. O transporte está relacionado ao manuseio dos resíduos no interior da unidade industrial e ao transporte externo, quando este é encaminhado à reciclagem, aterro ou outra forma de destinação final.

Dentro da unidade os resíduos devem ser acondicionados e recolhidos para serem armazenados no galpão de armazenamento temporário. A coleta interna dos resíduos geralmente deve ser feita de forma manual, ou seja, os resíduos são retirados manualmente dos coletores. Cabe ressaltar que, para o manuseio de qualquer tipo de resíduo, os funcionários devem utilizar os Equipamentos de Proteção Individual - EPI's adequados.

Resíduos oriundos de abate de animais

Os resíduos oriundos de abate de animais deverão ser transportados (Conforme instrução normativa nº 34²² do Ministério da Agricultura e Pecuária, anexo) em recipientes e veículos apropriados. Nos locais de abate, as vias de trânsito interno devem ter superfície pavimentada para o tráfego de veículos pesados e devem ser dotadas de meios que permitam o escoamento e higienização. Os veículos transportadores devem ser devidamente higienizados e cobertos de maneira a impedir a entrada de insetos e

²² Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Instrução Normativa nº 34 de 28/05/2008 / MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (D.O.U. 29/05/2008). Disponível em: http://members.wto.org/crnattachments/2008/sps/BRA/08_1846_00_x.pdf.

derramamentos, evitando os perigos decorrentes de contaminações cruzadas. Durante o transporte, os resíduos de animais devem estar acompanhados de certificado sanitário, quando couber, ou de documento comercial emitido pelo fornecedor (Anexo II da Instrução normativa nº 34). Após a descarga dos resíduos de animais, deverá ser feita a lavagem dos veículos, em local apropriado na área industrial de processamento.

9.3. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

As regras para o transporte destes resíduos iniciam-se no momento da segregação até a disposição final, uma vez que os resíduos gerados nesta atividade têm destinos diversos. Apresentamos, a seguir, o transporte a ser adotado no município de Cristalina, conforme as etapas que irão influenciar no destino e tipo de transporte adequado:

Segregação: Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos.

Acondicionamento: Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura, de acordo com a NBR 9191/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Identificação: Esta etapa do manejo dos resíduos permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS. Os recipientes de coleta interna e externa, os recipientes de transporte interno e externo e os locais de armazenamento devem ser identificados de tal forma a permitir fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referendados na norma NBR 7.500 da ABNT, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos:

- O Grupo A é identificado pelo símbolo internacional de risco biológico, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos;
- O Grupo B é identificado através do símbolo de risco associado, de acordo com a

- NBR 7500 da ABNT e com discriminação de substância química e frases de risco;
- O Grupo C é representado pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão “Rejeito Radioativo”;
 - O Grupo D são resíduos comuns, equiparados aos resíduos domésticos. A coleta é através da coleta regular realizada pelo poder público;
 - O Grupo E possui a inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo.

Transporte Interno: Esta etapa consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta.

- O transporte interno de resíduos deve ser realizado atendendo roteiro previamente definido e em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades. Deve ser feito separadamente de acordo com o grupo de resíduos e em recipientes específicos a cada grupo de resíduos.
- Os carros para transporte interno devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, resistente ao processo de descontaminação determinado pelo laboratório, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos. Devem ser providos de rodas revestidas de material que reduza o ruído. Os recipientes com mais de 400 L de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo. O uso de recipientes desprovidos de rodas deve observar os limites de carga permitidos para o transporte pelos trabalhadores, conforme normas reguladoras do Ministério do Trabalho e Emprego.

Armazenamento Temporário: Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa.

- Não pode ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos

sobre o piso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento;

- O armazenamento temporário pode ser dispensado nos casos em que a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo justifiquem.
- A área destinada à guarda dos carros de transporte interno de resíduos deve ter pisos e paredes lisas, laváveis e resistentes ao processo de descontaminação utilizado.
- O piso deve, ainda, ser resistente ao tráfego dos carros coletores. Deve possuir ponto de iluminação artificial e área suficiente para armazenar, no mínimo, dois carros coletores, para traslado posterior até a área de armazenamento externo.
- Quando a sala for exclusiva para o armazenamento de resíduos, deve estar identificada como “Sala de Resíduos”. Não é permitida a retirada dos sacos de resíduos de dentro dos recipientes ali estacionados.
- Os resíduos de fácil putrefação que venham a ser coletados por período superior a 24 horas de seu armazenamento, devem ser conservados sob refrigeração, e quando não for possível, serem submetidos a outro método de conservação.
- O armazenamento de resíduos químicos deve atender à NBR 12235 da ABNT.

Tratamento: O tratamento preliminar consiste na descontaminação dos resíduos (desinfecção ou esterilização) por meios físicos ou químicos, realizado em condições de segurança e eficácia comprovada, no local de geração, a fim de modificar as características químicas, físicas ou biológicas dos resíduos e promover a redução, a eliminação ou a neutralização dos agentes nocivos à saúde humana, animal e ao ambiente. Os sistemas para tratamento de resíduos de serviços de saúde devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº. 237/1997 e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente. Os sistemas de tratamento térmico por incineração devem obedecer ao estabelecido na Resolução CONAMA nº. 316/2002.

Armazenamento Externo: Consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores. Neste local não é permitido a manutenção dos sacos de resíduos fora dos recipientes ali estacionados.

Coleta e Transporte Externos: Consistem na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana. Para o transporte externo carros de carga na cor branca devem ter inscrição e símbolo de “RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE”, nome do município e da empresa responsável pelo transporte. A coleta e transporte externos devem ser realizados de acordo com as normas NBR 12.810 e NBR 14652 da ABNT.

Disposição Final: Consiste na disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97.

9.4. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

Resíduos de mineração são os resíduos gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. Os resíduos gerados nos empreendimentos de mineração devem ser segregados, acondicionados e armazenados na unidade para posteriormente serem encaminhados para as diversas formas de destinação final. Este período em que o resíduo é estocado na unidade é chamado “armazenagem temporária”, que deve ser realizada em local construído de acordo com as normas NBR-11.174 e NBR-12.235.

9.5. RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Em Cristalina foi identificada a geração de óleo de cozinha usado que, em pequenas quantidades, é acumulado e armazenado em garrafas Pet; já em grandes quantidades, são utilizados recipientes plásticos para grandes volumes. Não ocorre transporte destes resíduos, uma vez que todo o resíduo gerado é reciclado na forma de

sabão, para utilização nos próprios estabelecimentos comerciais e residências.

Ressalta-se que, se houver necessidade de transporte deste resíduo para local diverso do local de geração, este transporte deve ser realizado por meio de caminhões, conforme o tipo de recipiente utilizado para armazenamento do óleo. Geralmente, o transporte até o destino final ocorre utilizando-se de caminhões com carroceria fechada ou acoplados com tanque. A disposição adotada no Brasil para óleo de cozinha usado é a reciclagem, destinada para a produção de biodiesel²³.

9.6. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resíduos de construção civil são diversos e tem finalidades usuais diversas²⁴. Para contribuir com um possível reaproveitamento ou reciclagem destes resíduos, eles devem ser acondicionados de formas distintas, deste o momento da sua geração. O acondicionamento inicial deverá acontecer o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispendo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra. Em alguns casos, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final.

Conforme pesquisas realizadas, dentro da obra, os seguintes dispositivos são utilizados na maioria dos casos para o manejo interno:

- Bombonas: Recipiente plástico, com capacidade para 50 litros, normalmente produzido para conter substâncias líquidas. Depois de corretamente lavado e extraída sua parte superior, pode ser utilizado como dispositivo para coleta;
- Bags: Saco de rafia reforçado, dotado de 4 alças e com capacidade para armazenamento em torno de 1m³.
- Baias: Geralmente construída em madeira, com dimensões diversas, adapta-se

²³ Esse tipo de combustível já está sendo largamente desenvolvido em todo o mundo. Aqui no Brasil, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em parceria com a Bayer premiou uma pesquisa da Universidade de São Paulo (USP) sobre produção de biocombustível a partir do óleo de cozinha. A premiação ocorreu em 2007, durante o projeto Jovens Embaixadores Ambientais. Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/reciclagem/reciclagem12.php>

²⁴ Manual de Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/Manual_Residuos_Solidoscompleto.pdf

- às necessidades de armazenamento do resíduo e ao espaço disponível em obra;
- Caçambas estacionárias: Recipiente metálico com capacidade volumétrica de 3, 4 e 5m³.



Figura 8: Formas de disposição temporária de RCC

O transporte interno deve utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). As rotinas de coleta dos resíduos nos pavimentos devem estar ajustadas à disponibilidade dos equipamentos para transporte vertical (grua e elevador de carga, por exemplo).

Para o transporte externo, vários podem ser os meios utilizados: caminhões para transportar caçambas, caminhões com carroceria aberta, caminhões para transporte de contêineres, dentre outros.



Figura 9: Formas de transporte adequado de RCC

Formalização dos procedimentos: os coletores de resíduos das obras são os agentes que devem remover os resíduos para os locais de destinação previamente qualificados pelos geradores e, portanto, devem cumprir rigorosamente o que lhes for determinado. Os aspectos que devem ser considerados nos contratos para prestação de

serviços de coleta e remoção são os seguintes:

- Quando da utilização de caçambas estacionárias, obediência às especificações da legislação municipal, notadamente nos aspectos relativos à segurança;
- Disponibilizar equipamentos em bom estado de conservação e limpos para uso;
- Observância das condições de qualificação do transportador (regularidade do cadastro junto ao órgão municipal competente);
- Estabelecer a obrigatoriedade do registro da destinação dos resíduos nas áreas previamente qualificadas e cadastradas pelo próprio gerador dos resíduos (observadas as condições de licenciamento quando se tratar de Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas de Reciclagem, Áreas de Aterro para Resíduos da Construção Civil ou Aterros de Resíduos Perigosos);
- Condicionar o pagamento pelo transporte à comprovação da destinação dos resíduos.

9.7. RESÍDUOS DE TERMINAIS E SERVIÇOS DE TRANSPORTE

Os resíduos de terminais e serviços de transporte são os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira. No terminal rodoviário, os resíduos encontrados são oriundos de lanchonetes e de higiene, gerados por funcionários e passageiros que estão em trânsito. Estes resíduos são coletados diariamente pela coleta convencional, que é realizada pela prefeitura.

9.8. RESÍDUOS DE ATIVIDADES AGROSSILVOPASTORIS

Os resíduos gerados em culturas são mantidos nos terrenos da plantação, sendo utilizados como cobertura do solo. Quando estes resíduos são de grande volume, ocorre a trituração destes no momento da colheita (produto sendo jorrado no caminhão caçamba, que acompanha a colheitadeira e os resíduos devolvidos ao solo, já triturados).

10. IDENTIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS A SEREM ADOTADOS NO SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os procedimentos operacionais para o serviço de limpeza urbana e de gestão de resíduos sólidos são de responsabilidade da gestão pública municipal, sendo corresponsáveis as empresas, indústrias, comércios, prestadores de serviços, munícipes, ou seja, todos que tem atuação local no município.

A prestação desse serviço deve atender a todos, de forma a não interferir negativamente no meio ambiente. Assim, é importante a participação e o engajamento de todos para que o serviço seja prestado de forma eficiente, com eficácia e qualidade.

Devemos priorizar o meio ambiente, uma vez que o descaso com a disposição de resíduos e rejeitos provoca um impacto ambiental de grandes proporções, afetando, inclusive, na disponibilidade de água potável para o abastecimento humano e para as demais espécies. A geração de resíduos, de forma indiscriminada, é uma ação que deve ser abolida no mundo. Então devemos começar nos municípios, onde moramos.

Assim sendo, mudanças significativas deverão ocorrer, desde a geração de resíduos até a sua disposição final. Mudança de conceitos em relação ao que se considera lixo. Inserção da triagem nos locais de geração. Priorizar a reutilização de materiais antes do descarte. Valorização dos profissionais que fazem, da coleta de materiais passíveis de reutilização ou reciclagem, seu meio de vida: Participação social na gestão pública, principalmente da esfera municipal. Fim de áreas degradadas, com inserção de aterro sanitário com gestão ambientalmente adequada. Agir mais e de forma constante. Falar para acrescentar, não para desmerecer. Todas essas ações irão, definitivamente, proporcionar aos moradores, comerciantes e gestores públicos, o alcance das metas traçadas para uma gestão eficiente do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Estudos comprovam que a gestão adequada do lixo ora gerado tem potencial para geração de energia em ambientes controlados, geração de renda, diminuição de casos relacionados a problemas de saúde, ganhos significativos com a

disposição ambientalmente adequada, resultando em um meio ambiente resguardado.

Nesse entendimento, o município de Cristalina, ciente das dificuldades para a adequação das ações definitivas relacionadas à gestão de resíduos e aos prazos estabelecidos pela legislação ambiental federal; deverá adotar ou incluir procedimentos específicos para que a gestão do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos seja eficiente. Esses procedimentos são descritos a seguir.

- Coleta Convencional, com divulgação das rotas, por bairro e horários;
- Coleta Seletiva, com divulgação das rotas, por bairro e horários;
- Limpeza dos logradouros e das vias públicas;
- Apoio para a formalização de associações ou cooperativas formadas por pessoas de baixa renda para a catação de materiais reutilizáveis ou recicláveis;
- Implantação de programa de Conscientização Ambiental para toda a comunidade;
- Implantação de PEVs na área do município;
- Implantação de centros de triagem;
- Implantação do centro de compostagem;
- Implantação de viveiro;
- Implantação de área de transbordo;
- Implantação de programa para reciclagem do óleo de cozinha usado;
- Implantação da A3P;
- Edição de normas ambientais para a regularidade da prestação do serviço, com controle e fiscalização;
- Elaboração de cadastro das empresas que possuem atividade com impacto ambiental para controle e fiscalização.

11. DEFINIÇÃO DE RESPONSABILIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS

A definição das responsabilidades deve ser feita quanto à implementação e à operacionalização deste PMGIRS, incluídas as etapas a que se refere o art. 20º da Lei nº 12.305/10 a cargo do poder público.

A partir da implementação e operacionalização do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, todos serão responsabilizados pelo correto acondicionamento e disposição de seus resíduos e serão, inclusive, passíveis de penalidade quando do descumprimento da norma. É o que traz o art. 35 da Lei 12.305/10 e o art. 84, §§ 2º, 3º e 4º do Decreto 7.404/10:

Art. 35: Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva ou de logística reversa, o consumidor deve:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II – disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Art. 84:

§ 2º: os consumidores que descumprirem as respectivas obrigações previstas nos sistemas de logística reversa e de coleta seletiva estarão sujeitos à penalidade de advertência.

§ 3º No caso de reincidência no cometimento da infração prevista no § 2º, poderá ser aplicada a penalidade de multa, no valor de R\$ 50,00 (cinquenta reais) a R\$ 500,00 (quinhentos reais).

§ 4º A multa simples a que se refere o § 3º pode ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

A administração pública municipal, juntamente com segmentos representativos da sociedade irão adotar ações para a mudança de comportamento de todos – é a responsabilidade compartilhada. Para que a coleta seletiva tenha êxito, serão implantados programas de educação ambiental nas escolas, nos órgãos públicos, bem como junto à comunidade em geral.

Assim, conforme orientação constante no Manual do Ministério do Meio Ambiente²⁵, serão considerados os diferentes agentes envolvidos e suas respectivas responsabilidades. Para melhor visualizar a definição da responsabilidade e sem prejuízo da responsabilidade compartilhada, estas responsabilidades são descritas a seguir:

²⁵ Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação MMA: Brasília, 2012, p. 92

Resíduos	Gerados em serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos domiciliares
Responsabilidade	Atualmente esta responsabilidade é do município de Cristalina.
Resíduos	Gerados em prédios públicos
Responsabilidade	<p>A responsabilidade pela disposição e coleta dos resíduos gerados é da administração pública.</p> <p>Com relação às atividades administrativas públicas, o município adotará os compromissos da A3P²⁶, incluído o processo de compras sustentáveis, para todos os órgãos da administração pública local. Com relação a prédios públicos, no município de Cristalina, foram identificados endereços públicos onde funcionam:</p> <p>(i) Prefeitura Municipal de Cristalina, Câmara Municipal de Cristalina; Escolas Municipal, Escolas Estaduais, Fórum, Secretaria de Ação Urbana, Controle Interno, Secretaria de Turismo, entre outros. Os resíduos gerados nestes ambientes são coletados pela administração municipal, através da coleta regular.;</p> <p>(ii) Prédios Públicos de Saúde: Centro de Saúde de Cristalina, Posto de Saúde de Cristalina, Hospital Público de Cristalina. Os resíduos perigosos gerados nestes estabelecimentos são dispostos em um depósito específico para acúmulo destes resíduos até a coleta mensal por Empresa Ambientalmente Adequada. Assim, a responsabilidade pelo armazenamento temporário é do gestor que administra os estabelecimentos de saúde e a responsabilidade pela coleta é da empresa contratada para tal. Os demais resíduos são coletados pela coleta regular, de responsabilidade da prefeitura. Ressalta-se que, estes estabelecimentos públicos de saúde deverão elaborar seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, obrigatoriedade determinada na norma federal em estudo. A responsabilidade para tal é do gestor de cada unidade de saúde.</p>
Resíduos	Gerados em ambientes privados. Constam neste rol as atividades comerciais presentes no município. Estes resíduos são, em sua grande maioria, recicláveis.
Responsabilidade	<p>O acondicionamento e disposição destes é de responsabilidade do gerador privado, que dispõe estes materiais na porta do estabelecimento, sendo coletados logo após a sua disposição. Os demais resíduos gerados são similares aos gerados em residências: restos de alimentos, resíduos de sanitário. Para estes, a disposição é de responsabilidade dos próprios comerciantes e ocorre em lixeiras, sendo coletados pela coleta convencional, cuja responsabilidade é da administração municipal.</p> <p>Os resíduos de óleo comestível (óleo usado de cozinha) oriundos do processamento de alimentos, tanto em residências quanto em restaurantes. A responsabilidade está no descarte correto, qual seja, não despejar este resíduo na pia ou mesmo diretamente ao solo. Conforme pesquisa local, os geradores utilizam garrafas pet para acúmulo destes resíduos para produção de sabão caseiro, bem como doam parte destes resíduos a terceiros, para o mesmo fim.</p>

²⁶ **A3P - Agenda Ambiental na Administração Pública:** Para saber mais, acesse a publicação “**Agenda Ambiental na Administração Pública**”, disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/arquivos/cartilha_a3p_36.

Resíduos	Que compõem o Sistema de Logística Reversa
Responsabilidade	<p>A responsabilidade de destinação dos resíduos gerados é dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Nos casos em que a administração municipal atuar na coleta e disposição, deverá ser ressarcida por isto. Esta atuação deverá ser precedida por acordos setoriais. Todavia, no município de Cristalina não foi implantado o sistema de logística reversa de forma geral. Destarte, as responsabilidades ficam assim definidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Embalagens de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens: a responsabilidade pela disposição temporária é dos agricultores, que os transportam a Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas de Goiás – ADIAGO, para prensagem e destinação final; (ii) Pneus: a coleta destes resíduos é de responsabilidade da administração pública municipal. Os pneus inservíveis são coletados e dispostos no depósito municipal. Posteriormente, a empresa Reciclanip promove o recolhimento dos pneus; (iii) Óleos lubrificantes: a troca do óleo é realizada em postos de combustíveis, que ficam responsáveis pelo seu armazenamento, que é feito em tambores de ferro de 200 litros e tanque subterrâneos. A coleta e destinação final ficam sob a responsabilidade de empresa ambientalmente adequada; (iv) Pilhas e baterias: a responsabilidade pela coleta de resíduos de baterias automotivas é dos comerciantes locais, que promovem a devolução ao fabricante. Já pilhas e baterias, a coleta será de responsabilidade da administração municipal, que distribuirá coletores recicláveis em estabelecimentos comerciais, em escolas e órgãos públicos para o acúmulo. (v) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e Produtos eletroeletrônicos e seus componentes: a coleta será de responsabilidade da administração municipal, que encaminhará estes resíduos para o depósito municipal para posterior disposição final.
Resíduos	Com Plano de Gerenciamento obrigatório Estabelecimentos grandes geradores ou aqueles cuja atividade gere resíduos que provoquem degradação ambiental são obrigados a elaborar seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, obrigatoriedade determinada na norma federal em estudo.
Responsabilidade	A responsabilidade para tal é do administrador de cada estabelecimento. Para empreendimentos com atividades nocivas ao meio ambiente, necessário Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para concessão de licenças para instalação e funcionamento, responsabilidade do poder público municipal. Compete também a administração municipal a responsabilidade de fiscalizar os estabelecimentos ao cumprimento da lei e, se necessário, inviabilizar a continuidade das atividades até a adequação das irregularidades ao que determina a norma. Ressalta-se que a responsabilidade pelos resíduos gerados não compete ao município, mas sim, o controle, a fiscalização junto a esses estabelecimentos.
Resíduos	Dos geradores, domiciliares e comerciantes
Responsabilidade	Os geradores domiciliares e comerciais (pequenos geradores, atendidos pelos serviços públicos de manejo de resíduos) são responsáveis pelo acondicionamento adequado e diferenciado de seus resíduos, bem como são responsáveis pela disponibilização adequada para coleta ou devolução. É responsabilidade de todos incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração ²⁷ .

²⁷ PNRS - Lei nº 12.305 de 2010.

	<p>Os geradores acondicionarão os resíduos gerados (inicialmente) em resíduos secos e úmidos (orgânicos). Isto se dá para a implantação da coleta seletiva gradativa (responsabilidade da administração), onde, ao final do programa, seja possível o estabelecimento ao regramento federal, qual seja, a segregação dos resíduos em suas parcelas específicas.</p> <p>A disponibilização (pelo gerador) dos resíduos orgânicos/rejeitos será diária e, para resíduos secos, a disponibilização ocorrerá uma vez na semana, sempre precedendo ao horário da coleta.</p> <p>A coleta é de responsabilidade do poder público e deve ser realizada distintamente: resíduos úmidos devem ser coletados diariamente e direcionados para triagem; destes, os resíduos orgânicos devem servir para compostagem e os rejeitos, para disposição em aterros. Os resíduos secos devem ser coletados diariamente e direcionados para triagem, responsabilidade esta dos catadores.</p>
--	--

A **Responsabilidade compartilhada** faz dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos, devendo, para tanto, promover ações com fim de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida destes produtos²⁸. Consoante o que determina o art. 225 da Carta Magna:

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 [*grifo não original*].

O Decreto nº 7.404, em seu art. 7º, impõe a responsabilidade pela efetivação das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS e das diretrizes e determinações da Lei nº 12.305. Assim, todos os cidadãos e cidadãs, bem como as indústrias, o comércio, o setor de serviços e ainda, as instâncias do poder público, terão uma parte da responsabilidade pelos resíduos sólidos gerados.

Para que os resultados desta tarefa coletiva sejam positivos e as responsabilidades de fato compartilhadas por todos, o diálogo permanente entre os vários segmentos sociais será muito importante.

A **participação social** representa um instrumento de aliação da eficácia da gestão e da melhoria contínua das políticas e serviços públicos por parte da população; pressupõe a convergência de propósitos, a resolução de conflitos, o aperfeiçoamento da

²⁸ Art. 3º, XVII, Lei nº 12.305/10.

convivência, e a transparência dos processos decisórios com foco no interesse da coletividade.

Dentre as modalidades de participação e controle social destacam-se as audiências públicas, consultas, participação em conferências, grupos de trabalho, comitês, conselhos, seminários ou outro meio que possibilite a expressão e debate de opiniões individuais ou coletivas, conforme o que determina o artigo 15, parágrafo único da Lei nº 12.305/2010.

O poder público deverá assumir papel orientador e provocador desse diálogo com a sociedade, por intermédio das diferentes formas de participação social citadas. As reuniões deverão ser preparadas, organizadas e convocadas pelos agentes públicos com a ajuda e participação dos representantes da comunidade, através da criação do **Comitê Gestor do PMGIRS**, que será o organismo político de participação social. Este grupo será formado por: representantes do setor público e da sociedade organizada; instituições de âmbito regional e instituições locais. Deverão ser considerados todos os que estão envolvidos de alguma forma com o tema (representantes dos Conselhos de Meio Ambiente, de Saúde, de Saneamento Básico e de Desenvolvimento Urbano; representantes de organizações da sociedade civil como entidades profissionais, sindicais, empresariais, movimentos sociais e ONGs, comunidade acadêmica e convidados de modo geral). O poder público será o responsável por manter vivo o interesse dos participantes e por garantir a estrutura física e equipes necessárias para bem atender às necessidades de todo o processo de mobilização e participação social.

Para que as ações sejam efetivas, o município irá capacitar seus agentes de forma a atender a implementação do plano.

Para controlar as informações relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, foi instituído o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, pelo Decreto nº 7.404 de 2010, art. 71. O SINIR ficará sob a coordenação e articulação do MMA e deverá coletar e sistematizar dados relativos aos serviços públicos e privados de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. A responsabilidade pelo fornecimento destas informações é do município de Cristalina.

12. DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA

A Lei nº 12.305/2010 tem, como foco inicial, a coleta seletiva. Não há como implantar o que determina a referida norma se não iniciada a segregação dos resíduos gerados no município. Assim, a participação da administração local será em:

- (i) Implantar a coleta seletiva;
- (ii) 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 de resíduos sólidos;
- (iii) Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- (iv) Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- (v) Implantar Pontos de Entrega Voluntária – PEV, Áreas de Triagem e Transbordo (ATT);
- (vi) Definir roteiros de coleta com possível uso de Locais de Entrega Voluntária (LEVs), estabelecidos em instituições parceiras;
- (vii) Cadastramento dos catadores atuantes, visando sua organização e inclusão em processos formais;
- (viii) Formalização do papel dos catadores, organizados em associações e cooperativas, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva, obedecendo às diretrizes da Lei de Saneamento;
- (ix) Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de

manejo de resíduos sólidos.

Temos que, para se implantar a coleta seletiva, os geradores devem acondicionar separadamente os resíduos em secos e úmidos, em coletores distintos, nos locais de geração.

A disposição dos resíduos úmidos pelos geradores será diária, como atualmente ocorre, e deve preceder aos horários da coleta, para que não ocorra permanência destes resíduos nas lixeiras por períodos prolongados. Estes resíduos serão coletados diariamente, transportados em caminhão prensa e encaminhados para triagem (realizada por catadores devidamente organizados em forma de cooperativa ou associação), para reaproveitamento dos materiais orgânicos (destinados à compostagem), dos materiais (ainda) passíveis de reutilização ou reciclagem e daqueles considerados rejeitos, estes dispostos no aterro sanitário.

Já a disposição dos resíduos secos será semanal, sendo a logística da coleta seletiva determinada pela prefeitura e em caminhão com carroceria fechada. O gerador irá manter e acumular estes resíduos em sua residência até o dia destinado para a coleta diferenciada pela prefeitura.

A coleta seletiva será incentivada pela alocação de lixeiras específicas, identificadas para cada tipo de resíduo. A administração municipal poderá disponibilizar dois coletores, identificados como "*Resíduo Seco*" e "*Resíduo Úmido*", alocados lado a lado, a uma distância de 100m um conjunto do outro, com exceção dos pontos onde já existam lixeiras disponibilizadas pelos geradores. Desta forma, a coleta será facilitada e pontual, agilizando assim, a logística de coleta.

Nos estabelecimentos comerciais, deverão ser adotadas ações semelhantes às ações voltadas para os domicílios. A diferença é que no comércio, os resíduos compostos por materiais recicláveis (papel, papelão, plástico, dentre outros) são gerados em maior volume, favorecendo a coleta porta a port.

Com relação à logística reversa, o art. 33 da Lei nº 12.305/10 aponta que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a implementar sistemas de logística reversa de forma

independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos encarregar-se da responsabilidade acima descrita, por acordo ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, deverá ser devidamente remunerado por isso.

Quanto aos acordos setoriais, a Lei nº 12.305, em seu artigo 3º, I, define-os como sendo atos de natureza contratual firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes para implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. O Poder Público pode iniciar este procedimento por meio de editais de chamamento publicados pelo Ministério do Meio Ambiente, com o conteúdo mínimo descrito no art. 21 do Decreto Nº 7.404/10, bem como é seu dever priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e (art. 36, § 1º da Lei nº 12.305).

Todavia, o poder público de Cristalina assume, portanto, provisoriamente a destinação de alguns resíduos que compõem este sistema, como já abordado anteriormente no item 8. Para pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, estes terão o seu recolhimento realizado pela administração municipal, como já abordado no item 8.

Para estes e para os demais resíduos do sistema de logística reversa, cabe à administração municipal atuar na fiscalização, a fim de exigir de todos os agentes envolvidos, o que determina as normas federal e municipal.

Vale ressaltar que a Lei nº 12.305/10 veda ao poder público, a realização de qualquer uma das etapas de gestão de resíduos de responsabilidade dos geradores obrigados a implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos²⁹. Os geradores ou operadores de resíduos perigosos estão obrigados, por Lei, a comprovar capacidade técnica e econômica para o exercício da atividade, inscrevendo-se no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos. Deverão elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos, submetendo-o aos Órgãos competentes. O cadastro técnico ao qual

²⁹ Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação: Brasília, 2012, p. 25.

estarão vinculados é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais. Estes mesmos cadastros técnicos serão fontes de dados para o SINIR.

13. PROGRAMAS E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO

- (i) Disciplinar as atividades de geradores, transportadores e receptores de resíduos, exigindo os Planos de Gerenciamento quando cabível;
- (ii) Modernizar os instrumentos de controle e fiscalização, agregando tecnologia da informação (rastreamento eletrônico de veículos, fiscalização por análise de imagens aéreas);
- (iii) Formalizar a presença dos catadores organizados no processo de coleta de resíduos, promovendo sua inclusão, a remuneração do seu trabalho público e a sua capacitação;
- (iv) Formalizar a presença das ONGs envolvidas na prestação de serviços públicos;
- (v) Tornar obrigatória a adesão aos compromissos da A3P, incluído o processo de compras sustentáveis, para todos os órgãos da administração pública local;
- (vi) Valorizar a educação ambiental como ação prioritária;
- (vii) Incentivar a implantação de eco negócios por meio de cooperativas, indústrias ou atividades processadoras de resíduos.

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

A Lei nº 11.107/2005 traz uma possibilidade de ampliação de recursos por meio de consórcios públicos, visando superar a fragilidade técnica, racionalizar e ampliar a escala no manejo dos resíduos sólidos urbanos. Quando há a associação de pequenos municípios com municípios de maior porte, há a possibilidade de se ter um órgão preparado tecnicamente para a gestão dos resíduos sólidos.

O PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos apresenta um modelo tecnológico de compartilhamento de aterros sanitários, onde o Município de Cristalina pertencendo à região administrativa do entorno do Distrito Federal, não se enquadra para o envolvimento no compartilhamento de aterro sanitário, sendo considerado, portanto, como município elegível para Aterro Sanitário Individual.

Para a região do Entorno do DF, seis municípios da região estarão envolvidos no compartilhamento com sede em Cidade Ocidental e Planaltina e quatro municípios (Abadiânia, Alexânia, Corumbá de Goiás e Pirenópolis) farão parte do compartilhamento no município de Anápolis, localizado no Centro Goiano. Dos dezoito municípios da região, oito adotarão solução individualizada.

Isso se dá por o município de Cristalina possuir uma população estimada relativamente alta, com larga extensão territorial, e com um percentual de áreas disponíveis para implantação de Aterro Sanitário (seguindo todas as normativas legais) expressiva.

15. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS E ÁREAS CONTAMINADAS E RESPECTIVAS MEDIDAS SANEADORAS

A abordagem inicial que se faz é: o que se entende por: disposição inadequada, área contaminada e medidas saneadoras? (i) Disposição inadequada é o

descarte de materiais líquidos ou sólidos considerados sem utilidade, supérfluos ou perigosos, gerados pela atividade humana em locais impróprios para tal; (ii) Área contaminada é o local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos; (iii) Medidas saneadoras são ações em prol à recuperação de área degradada. Os problemas gerados pela presença das áreas contaminadas são vários, dentre eles, podemos citar: existência de riscos à segurança das pessoas e das propriedades, riscos à saúde pública e dos ecossistemas, restrições ao desenvolvimento urbano e redução do valor imobiliário das propriedades (Sanchez, 1998).

No município de Cristalina, foram identificadas áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos em áreas verdes, lotes baldios, em calçadas e em estradas vicinais. São vários os tipos de resíduos encontrados: restos de podas de árvores, móveis descartados, resíduos de construção civil, resíduos domésticos, pneus dispostos ao ar livre (sem cobertura). Abaixo, registros fotográficos realizados no local.





Figura 10: Áreas de disposição inadequada no município

Para este tipo de disposição, temos, como medidas saneadoras, a veiculação de informações para a população da forma de disposição adequada a ser adotada para cada tipo de resíduo. A administração municipal adotará, para mitigar estas disposições indevidas, programas de conscientização ambiental para toda a sociedade local, conforme já mencionados e citados a seguir. Inicialmente, será implantado o programa de coleta seletiva, com a segregação de resíduos úmidos e secos.

Para os resíduos de construção civil, a administração municipal irá notificar a população para que aluguem caçambas para a disposição de tais resíduos em frente à obra, ação que irá favorecer a redução de pontos com disposição indevida na cidade. A administração municipal também irá comunicar as empresas prestadoras de tais serviços sobre as responsabilidades que as mesmas devem cumprir.

Para podas de árvores, o gerador deverá comunicar previamente ao órgão municipal competente a sua necessidade, quando a árvore se encontrar em vias públicas, para que seja feita a análise da situação e realização da poda, com a retirada dos galhos por caminhão caçamba. Quando a planta estiver em local privado, a retirada dos galhos deverá ser realizada pelo próprio gerador, ou ainda, solicitado ao órgão competente a sua retirada.

Para a disposição indevida de resíduos domésticos, a administração municipal se responsabilizou pela coleta regular, conforme for identificada esta disposição, de forma a não permanecer os resíduos dispostos por mais tempo do que a coleta regular naquela localidade. Salienta-se que a coleta seletiva também será uma ação que irá favorecer para reduzir pontos de disposição indevida pelo gerador.

No caso de disposição indevida de pneus nas calçadas, que pode favorecer a proliferação do mosquito transmissor do *aedes aegypti* (dengue), o gerador deve dispor os pneus em área coberta, ou ainda, quando forem pneus inservíveis, o gerador pode contatar o serviço municipal responsável pela coleta destes resíduos para disposição no depósito municipal, divulgando à população a forma correta para alocar e dispor os pneus, utilizáveis ou inservíveis. No caso de móveis abandonados, a administração pública ficará responsável pela coleta. Com relação a áreas contaminadas, no município de Cristalina foi identificada a área onde atualmente encontra-se o lixão. Abaixo, registros fotográficos locais.





Figura 11: Área do atual lixão

Conforme determina a Lei nº 12.305/2010, os lixões existentes no Brasil devem ser encerrados e adotados métodos de disposição adequados, como aterros sanitários, bem como a recuperação da área contaminada.

A medida saneadora a ser adotada no caso em questão, será a recuperação da área do atual lixão, a seleção de uma nova área e a implantação de um aterro sanitário. A curto prazo, as medidas a serem adotadas serão os programas de coleta seletiva e compostagem de resíduos orgânicos, medidas estas que irão reduzir a destinação dos resíduos para a área atual do lixão.

A responsabilidade pela elaboração destes estudos e projetos, bem como dos projetos para adequação do atual aterro sanitário de Cristalina, é da administração pública municipal.

Ainda sobre a recuperação de áreas contaminadas, a medida saneadora viável, para a área onde está localizado o aterro sanitário, é a recuperação da área contaminada através de técnicas específicas, que, sucintamente, apresentamos a seguir.

Quando se inicia o trabalho de recuperação de uma área contaminada, deve-se fazer primeiro uma avaliação do local, que envolve: uma investigação preliminar para avaliar o histórico do local; em seguida, uma investigação confirmatória onde será constatada se efetivamente há contaminação ou não; e, depois, sendo constatada a contaminação, deve-se fazer uma investigação detalhada onde se verifica os tipos de contaminantes, grau de contaminação, etc. Depois de constatada a contaminação e a situação geral da área, é feita uma análise de risco, seguida por ensaio piloto e elaboração

do projeto de remediação para verificar qual a melhor técnica de recuperação a ser empregada no local. Confirmado o melhor procedimento a seguir, inicia-se a recuperação da área propriamente dita que chamamos de “remediação”.

Quanto aos tipos de técnicas empregadas na recuperação das áreas degradadas, podemos classificá-las de acordo com o local onde são empregadas em: “*in situ*”, quando são empregadas diretamente no local onde ocorreu a contaminação, e “*ex situ*”, quando para que seja feita a remediação é necessário remover a terra ou água para outro local (laboratório, por exemplo) onde será feito o tratamento. Este último tipo de remediação, por envolver o transporte do material contaminado, costuma ser bem mais caro, mas em alguns casos é o único meio que pode surtir efeito. Feita esta classificação podemos ainda, classificar o tratamento em “biológico”, quando é feito através do uso de plantas, bactérias ou outros microorganismos vivos; “térmico”, quando é feito através da variação de temperatura; “químico”, quando é feito utilizando-se produtos químicos; ou “físico-químico”, quando envolve processos químicos e físicos (como a lavagem com uso de produtos químicos).

Para conhecimento, os tratamentos *in situ* (no local) são: *bioventing*, bioaumento, bioestimulação, fitorremediação (biológicos); oxidação química, separação eletrocinética, fraturamento, lavagem do solo, extração de vapores, solidificação/estabilização (físico-químico). Os tratamentos *ex situ* (fora do local): biopilhas, compostagem, *landfarming*, reator de lama em batelada (biológicos); extração química, oxidação-redução; desalinação redutiva, lavagem e solidificação/estabilização (físico-químicos); incineração, pirólise, dessorção térmica (térmicos).

O desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados. Essa questão merece atenção porque, ao realizar a coleta de lixo de forma ineficiente, a prefeitura é pressionada pela população para melhorar a qualidade do serviço, pois se trata de uma operação totalmente visível aos olhos da população. Contudo, ao se dar uma destinação final inadequada aos resíduos, poucas pessoas serão diretamente incomodadas, fato este que não gerará pressão por parte da população. Este

entendimento está expresso no Manual do Governo Federal³⁰, cuja edição foi em 2001. Onze anos após, o Governo Federal lançou novo manual com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, que impõe a todos a responsabilidade de dar efetividade na destinação correta dos resíduos gerados, bem como determina prazo para o fechamento dos lixões ativos no país, conforme transcrito a seguir:

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

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

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

Em alguns países, 20% da geração antropogênica do gás metano (CH₄) é oriunda dos resíduos humanos. O metano é um gás com Potencial de Aquecimento Global 21 vezes maior que o do gás carbônico (CO₂) e é emitido em grande escala durante o processo de degradação e aterramento de rejeitos e resíduos orgânicos. A alta geração do biogás - uma mistura de gases provenientes de material orgânico, que tem como principal componente o metano, um dos Gases de Efeito Estufa (GEE's) - ocorre normalmente durante um período de 16 anos, podendo durar até 50 anos. Destarte, a Política Nacional sobre Mudança do Clima³¹ (PNMC) estabelece como um de seus objetivos a redução das emissões de GEE's oriundas das atividades humanas, nas suas diferentes fontes, inclusive naqueles referentes aos resíduos (Art. 4º, II).

Coerentemente, a PNRS definiu entre os seus objetivos a adoção, o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais: o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos, e o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, inclusive a recuperação e o aproveitamento energético.

³⁰ Manual de PGRS – 2001. Disponível em: www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf.

³¹ PNMC – Lei nº 12.187/2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm

16. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

A disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, observadas as normas operacionais específicas.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas edita regulamentação sobre o assunto: ABNT NBR 8.419/1992, 13896/1997 e 15849/2010.

A norma da ABNT NBR nº 8419/1992 fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

A norma da ABNT NBR nº 13896/1997 fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.

A NBR 8419/1992 conceitua aterro sanitário como sendo uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, minimizando os impactos ambientais. Tal método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada trabalho, ou intervalos menores, se necessário.

O PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás, trás uma tabela com os critérios e as resoluções que determinam a viabilidade técnica de uma área para a implantação de um aterro sanitário.

Critério	Valores de restrição	Documento onde consta a restrição
Declividade do terreno	Menor que 1% e maior que 20%	NBR 13.896/1997 Resolução CEMAm n.º 05/2014
Distância de corpos hídricos superficiais	300 m de qualquer corpo hídrico	Resolução CEMAm n.º 05/2014
	500 m de corpos hídricos utilizados para abastecimento	
	2.500 m do ponto de captação para abastecimento público	
Distância de Unidades de Conservação	3.000 m a partir do limite da UC (distância sujeita a anuência)	Resolução CONAMA n.º 428/2010 Resolução CEMAm n.º 05/2014
Distância do perímetro urbano	3.000 m	Resolução CEMAm n.º 05/2014
Distância de aeródromos	20 km (distância sujeita a anuência)	Lei Federal n.º 12.725/2012
Presença de vegetação nativa remanescente	Preferencialmente, não desmatar	Resolução CEMAm n.º 05/2014

Tabela 13: Critérios para Área de Aterro Sanitário, PERS GO.

O Anexo Único da Resolução CEMAm 05/2014 da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos, hoje SEMAD, determina parâmetros mais rígidos. A seguir, transcrição da norma:

3. Aspectos Técnicos da etapa de Licença Prévia

3.1. Critérios de seleção da área para implantação do aterro sanitário de que trata esta Instrução Normativa.

a) Deverão observar também, os aspectos definidos nas Normas Brasileiras Registradas – NBR's da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e atender horizonte de projeto de no mínimo 15 (quinze) anos, e;

b) Situar-se fora de Reserva Legal e em local que preferencialmente não precise ser desmatado;

c) Respeitar as seguintes distâncias mínimas:

c.1) 3.000 metros do perímetro urbano. Para distâncias menores a 3.000 metros da área selecionada e que esteja superior a 1.500 metros do perímetro urbano, pode ser justificado pela existência de barreiras físicas que limita o crescimento da cidade naquela direção. Por exemplo, morro, curso d'água, floresta nativa ou plantada, com no mínimo 200 metros de largura e por toda extensão da área selecionada.

c.2) 500 metros de domicílios rurais (a partir do perímetro da área a ser utilizada);

c.3) 300 metros de corpo hídrico, nascentes temporárias ou perenes. A distância de 300 metros, deve ser considerada a partir do perímetro da área a ser utilizada;

c.4) Quando a área definida estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância mínima de 2.500 metros desse ponto e afastamento de 500 metros do Corpo Hídrico;

d) para área localizada na zona de amortecimento de Unidade de Conservação, obter anuência do órgão gestor da referida unidade, conforme previsto na resolução CONAMA nº 428/2010 ou sua atualização;

e) para área localizada no raio da Área de Segurança Aeroportuária – ASA, obter anuência do seu órgão gestor, conforme Lei Federal Nº 12.725, de 16 de outubro de 2012.

f) A cota inferior da base do aterro sanitário e as unidades de tratamento e

disposição final do percolado deverão estar a uma distância mínima de 5,0 metros da cota máxima do lençol freático. A distância poderá estar em intervalos inferiores desde que comprovada o atendimento do disposto no item 4.2.1.5.5 e embasado em soluções de engenharia que garanta a proteção do lençol freático.

g) O terreno deverá ter declividade máxima de 20%.

Ainda, o aterro sanitário deve contar com todos os elementos de proteção ambiental, quais sejam:

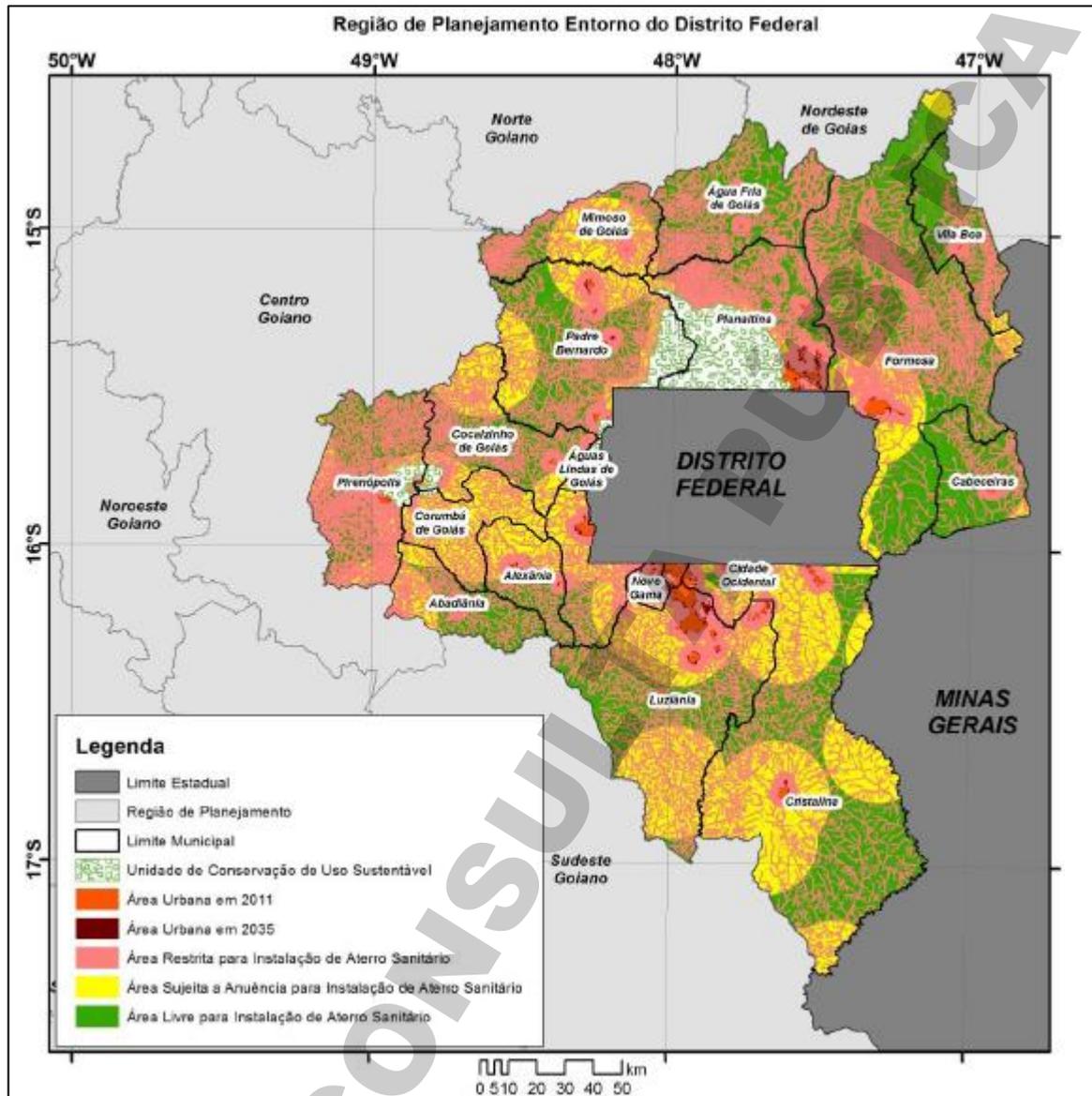
- ✓ Sistema de impermeabilização de base e laterais;
- ✓ Sistema de recobrimento diário dos resíduos;
- ✓ Sistema de cobertura final das plataformas de resíduos;
- ✓ Sistema de coleta e drenagem de lixiviados;
- ✓ Sistema de coleta e tratamentos dos gases;
- ✓ Sistema de drenagem superficial;
- ✓ Sistema de tratamento de lixiviados;
- ✓ Sistema de monitoramento.

Desta forma, os aterros sanitários exigem cuidados especiais e procedimentos específicos. A avaliação do impacto ambiental local sobre a área de influência nas fases de implantação, operação e monitoramento devem ser sempre considerados na elaboração dos estudos técnicos constantes do projeto para instalação de aterros sanitários.

De acordo com o PERS-GO, o município de Cristalina possui cerca de 24,94% de sua extensão territorial disponível para implantação de Aterro Sanitário. A seguir, está demonstrado no mapa da região do Entorno do Distrito Federal, a classificação das áreas nos municípios. Com a sinalização em cor verde estão as áreas consideradas aptas para implantação de Aterro Sanitário.

Município	Área do Município	Área Restrita para Aterro Sanitário		Área sob anuência para Aterro Sanitário		Área livre para Aterro Sanitário	
	Km ²	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
Cristalina	6.162,80	2.648,56	42,98%	1.977,19	32,08%	1.537,05	24,94%

Tabela 14: Classificação de áreas para Aterro Sanitário, PERS.



Mapa 10: Classificação de áreas para Aterro Sanitário, PERS.

17. PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO, A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela Lei 12.305 é a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória para todos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos

resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Dentre os instrumentos definidos nesta norma para tal objetivo estão a coleta seletiva e a implantação dos sistemas de logística reversa.

A mesma Lei estabelece a diferença entre resíduo e rejeito (art. 3º, XV e XVI), sendo resíduos aqueles que devem ser reaproveitados e reciclados; já os rejeitos, são aqueles materiais cujas possibilidades de tratamento e recuperação estão esgotadas e devem ter como disposição final os aterros sanitários.

Assim, o município, juntamente com a população, deve adotar medidas que atendam ao estabelecido na PNRS.

Para tanto, serão implantados os programas de educação ambiental, abrangendo coleta seletiva, compostagem, triagem de materiais passíveis de reciclagem e disposição temporária, descritos a seguir.

17.1. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos diversos tipos de resíduos e rejeitos. E isto está aliado à educação ambiental em todos os segmentos da sociedade.

A coleta seletiva tem como foco a reutilização, a reciclagem, a redução gradativa da utilização de materiais descartáveis, assim como os materiais reutilizáveis ou recicláveis, atitudes estas incorporadas no dia-a-dia e com resultados a curto, médio e longo prazos na geração de resíduos.

Nesta linha, importante são as campanhas de conscientização à população para a colaboração de todos na redução da taxa de lixo gerado, de forma a sensibilizar a todos para as questões ambientais e, conseqüentemente, reduzir gradativamente a destinação de resíduos para aterros.

Nas escolas, os ensinamentos teóricos deverão ser apresentados em sala de aula, onde serão discutidos os conceitos sobre os diversos tipos de resíduos e a possibilidade de reaproveitamento destes no ambiente escolar. Deverão ser pontuados os riscos ambientais quando ocorre disposição indevida de resíduos. O Município de

Cristalina poderá implantar várias ações no que tange à educação ambiental, como apresentado a seguir. Estas ações deverão ser contínuas, de forma a promover mudanças nos costumes da sociedade em prol ao meio ambiente.

A Conferência na Escola é o momento em que estudantes, professores e demais interessados reúnem-se para dialogar sobre como transformar sua escola em um espaço educador sustentável, constituindo-se, assim, em um locus privilegiado para aprofundar o debate sobre o tema da Conferência em nível local. A escola elaborará um projeto de ação, de acordo com os conhecimentos adquiridos no cotidiano escolar a ser colocado em prática; criando um material de comunicação do resultado do trabalho coletivo com outras escolas e com a comunidade.

Cristalina, através da Secretaria Municipal de Educação, deverá desenvolver a educação ambiental, com projetos de implantação de diálogos na educação Infantil e ensino fundamental. Uma possibilidade é utilizar os resíduos gerados nos diversos ambientes da unidade de ensino para aplicação das ferramentas necessárias para o aprendizado.

Assim, de forma gradativa e com objetivo de se atingir os demais segmentos da sociedade, a administração municipal deverá ampliar as referidas campanhas, promovendo a sua divulgação através dos meios de comunicação mais acessíveis a toda à população: rádio, televisão, carro de som, dentre outros que se fizerem necessários.

17.2. COLETA SELETIVA

Para se implantar a coleta seletiva, os geradores devem acondicionar separadamente os resíduos em secos e úmidos, em coletores distintos, nos locais de geração.

A disposição dos resíduos úmidos pelos geradores será diária, como atualmente ocorre, e deve preceder aos horários da coleta, para que não ocorra permanência destes resíduos nas lixeiras por períodos prolongados. Estes resíduos serão coletados diariamente, transportados em caminhão prensa e encaminhados para triagem, para reaproveitamento dos materiais orgânicos (destinados à compostagem), dos materiais (ainda) passíveis de reutilização ou reciclagem e daqueles considerados

rejeitos, estes dispostos no aterro sanitário.

Já a disposição dos resíduos secos será semanal, sendo a logística da coleta seletiva determinada pela prefeitura e em caminhão com carroceria fechada. O gerador irá manter e acumular estes resíduos em sua residência até o dia destinado para a coleta diferenciada pela prefeitura. Abaixo, exemplo de caminhão utilizado em Cristalina, a ser adotado neste sistema.

A coleta seletiva será incentivada pela alocação de lixeiras específicas, identificadas para cada tipo de resíduo. A administração municipal deve disponibilizar dois coletores, identificados como “*Resíduo Seco*” e “*Resíduo Úmido*”, alocados lado a lado, a uma distância de 100m um conjunto do outro, com exceção dos pontos onde já existam lixeiras disponibilizadas pelos geradores. Desta forma, a coleta será facilitada e pontual, agilizando assim, a logística de coleta.

Nos estabelecimentos comerciais, deverão ser adotadas ações semelhantes às ações voltadas para os domicílios. A diferença é que no comércio, os resíduos compostos por materiais recicláveis (papel, papelão, plástico, dentre outros) são gerados em maior volume, favorecendo a coleta porta a porta, que deve ter como coletores agentes específicos: os catadores de materiais reutilizáveis ou recicláveis.

17.3. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PARA RESÍDUOS ORGÂNICOS

Os resíduos orgânicos devem ser agregados nos procedimentos de compostagem e vermicompostagem, que são os procedimentos adequados para reduzir a destinação de resíduos orgânicos ao lixão. Abaixo, apresentamos os procedimentos mencionados.

17.3.1. Processo de compostagem

A compostagem é um processo que pode ser utilizado para transformar diferentes tipos de resíduos orgânicos em adubo que, quando adicionado ao solo, melhora as suas características físicas, físico-químicas e biológicas. Conseqüentemente

se observa maior eficiência dos adubos minerais aplicados às plantas, proporcionando mais vida ao solo, que apresenta produção por mais tempo e com mais qualidade. Portanto, a redução do uso de fertilizantes químicos na agricultura, a proteção que a matéria orgânica proporciona ao solo contra a degradação e a redução do lixo depositado em aterros sanitários pelo uso dos resíduos orgânicos para compostagem, contribuem para melhoria das condições ambientais e da saúde da população.

A técnica da compostagem foi desenvolvida com a finalidade de acelerar com qualidade a estabilização (também conhecida como humificação) da matéria orgânica. Na natureza a humificação ocorre sem prazo definido, dependendo das condições ambientais e da qualidade dos resíduos orgânicos.

Os resíduos orgânicos constituem todo material de origem animal ou vegetal e cujo acúmulo no ambiente não é desejável. Por exemplo, estercos de animais (cavalo, porco, galinha etc.), bagaço de cana-de-açúcar, serragem, restos de capina, aparas de grama, restos de folhas do jardim, palhadas de milho e de frutíferas etc. Estão incluídos também os restos de alimentos de cozinha, crus ou cozidos, como cascas de frutas e de vegetais, restos de comida etc.

Para fazer o composto orgânico é necessário o lixo doméstico orgânico, que é rico em nitrogênio (N), um nutriente importante para que o processo bioquímico da compostagem aconteça, e restos de capim ou qualquer outro material rico em carbono (C), como palhadas de milho, de banana, folhas de jardim, restos de grama etc. Caso tenha disponibilidade de esterco de animais, como boi, galinha, porco etc., a sua utilização como fonte de microrganismos decompositores acelera a formação do composto. A proporção de C e N é quem regula a ação dos microrganismos para transformar o lixo em adubo, devendo a mistura de resíduos orgânicos ter uma relação C/N inicial em torno de 30, ou seja, os microrganismos precisam de 30 partes de carbono para cada parte de N consumida por eles.



Figura 12: Exemplo de processo de compostagem

17.3.2. Processo de vermicompostagem

O processo de vermicompostagem é outra forma prática de acelerar este processo natural de compostagem, que consiste na inoculação dos restos orgânicos a decompôr com minhocas detritívoras, preferencialmente da espécie *Eisenia Fetida* vulgarmente conhecida como minhoca vermelha ou minhoca do estrume. Em outras palavras, vermicompostagem é o nome do processo de produção de húmus ou vermicomposto por meio de utilização das minhocas. Esses anelídeos pertencentes à classe Oligoqueta, decompõem resíduos orgânicos como restos de cozinha, estrumes, resíduos de jardim, entre outros. Podemos pensar em cada uma destas minhocas como uma pequena central de decomposição que consome diariamente o equivalente ao seu peso em matéria orgânica. As minhocas digerem estas substâncias que são excretadas sob a forma de húmus ou vermicomposto, que é um rico fertilizante, inodoro, contendo micronutrientes (ferro, zinco, cloro, boro, molibdênio, cobre) e macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio). O minhocário deve ser construído em local ventilado, sombreado, livre da infestação de predadores, não sujeito a encharcamento e próximo à fonte de matéria-prima.



Figura 13: Exemplo de processo de vermicompostagem

Vale ressaltar que, para que o reaproveitamento dos resíduos seja eficaz, é importante a separação em resíduos úmidos e secos na fonte, para que não haja contaminação dos materiais. A conscientização sobre a necessidade urgente em reutilizar e reciclar deve ser permanente, tornando-se uma atitude diária de todos.

O composto orgânico originado do processo de compostagem e vermicompostagem deverá ser utilizado também como estímulo à produção de mudas para o plantio de árvores nativas frutíferas, medicinais, condimentares e ornamentais nos pátios e quintais, buscando contribuir para a descompactação do solo e a consequente melhoria na drenagem urbana, coleta seletiva, compostagem, captação, armazenamento e utilização da água da chuva.

17.4. RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA USADO

A população, de modo geral, já realiza a reciclagem do óleo de cozinha usado. Isto ocorre, pois há um estímulo financeiro, pois o sabão, antes comprado, passa a ser produzido e com uma matéria prima disponível constantemente.

No município de Cristalina os resíduos de óleos comestíveis são dispostos das seguintes formas: a) Nas residências estes resíduos são dispostos em garrafas pet e os acumulam nos locais de geração. Posteriormente, utilizam este resíduo para a fabricação de sabão caseiro; b) Nos comércios, o acúmulo destes resíduos é feito em recipientes plásticos e parte destes são doados para terceiros. O óleo acumulado é utilizado para fabricação de sabão para uso local e c) Os hotéis, bares e restaurantes vendem esses resíduos para empresas especializadas em reciclagem. Todavia, ainda existem pessoas que fazem o descarte diretamente nas pias. Este descarte é indevido.

Uma possibilidade de fomentar a prática da correta destinação para os resíduos de óleo de cozinha consiste na administração municipal implantar nas escolas municipais, a campanha para coleta óleo residual de fritura (óleo de cozinha usado). Educar as crianças é um estímulo à mudança de atitudes dos adultos.

Ainda, com relação ao descarte indevido nas redes coletoras, podemos citar como modelo de campanha, o projeto “olho no óleo”, promovido pela Empresa de Saneamento do Estado de Goiás – SANEAGO, visando estimular a população a coletar o óleo residual de fritura (óleo de cozinha usado) e entregar em pontos específicos e, em troca, o consumidor participante recebe um abatimento no valor da sua fatura de água e esgoto.

O principal desafio do Programa é sensibilizar as pessoas sobre a importância de fazer um descarte correto do óleo de cozinha usado, que não seja o despejo indevido de óleo na rede de esgoto, para evitar a contaminação de mananciais e a obstrução das redes coletoras, o que, por vezes, leva ao transbordamento nas ruas e até mesmo ao retorno do esgoto para dentro dos imóveis.

17.5. TRIAGEM DE MATERIAIS PASSÍVEIS DE RECICLAGEM E DISPOSIÇÃO TEMPORÁRIA

Para implantar o sistema de triagem, é necessária a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV'S) em pontos estratégicos no município (pontos onde há maior concentração de comércios) a fim de facilitar o armazenamento dos materiais recicláveis, bem como a coleta seletiva para posterior segregação no galpão de Triagem. Atualmente o município já conta com alguns dispositivos de entrega voluntária e de armazenamento coletivo de resíduos para a coleta seletiva.



Figura 14: Dispositivos de Coleta Seletiva no Município.

A seguir, apresentamos um exemplo de PEV que pode ser implantado no município.



Figura 15: Modelo de PEV utilizado na capital Goiânia.

De forma a mudar costumes pré-estabelecidos, a administração municipal irá distribuir coletores recicláveis em comércios, órgãos públicos, escolas para a entrega voluntária pela população de pilhas, baterias e produtos eletroeletrônicos de pequeno porte. Nesta seara, também serão recebidas lâmpadas fluorescentes. Esta ação irá contribuir com a redução de pontos com disposição indevida no município, bem como o descarte destes resíduos para a coleta regular, ação que não é ambientalmente correta.

Outro passo importante para o cumprimento da PNRS é a implantação da segregação dos resíduos de construção e de demolição, objetivando sua reutilização ou reciclagem, seja dos resíduos de Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros), bem como a segregação dos resíduos volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem. É importante que a administração institua um serviço de coleta de tais resíduos mediante solicitação e demanda, o que irá contribuir para a redução de pontos com disposição indevida. Sabe-se que, esta disposição é a mais recorrente nos municípios brasileiros.

Outro tipo de segregação na origem diz respeito aos Resíduos de Serviços de Saúde, pois grande parte é resíduo comum (caixas e embalagens). Para estes

resíduos, com a implantação do programa coleta seletiva porta a porta, esta disposição chegará a, praticamente, zero.

Aliada a esta ação, a administração deverá estimular a doação destes materiais, de forma a priorizar a solidariedade ao trabalho dos catadores de materiais reutilizáveis/recicláveis.

Para os resíduos do grupo de logística reversa que não tem destinação determinada (pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos), a prefeitura promoverá a coleta destes resíduos (como já mencionado) e os destinará ao depósito municipal para acúmulo temporário, até a definição da disposição final ambientalmente adequada. Os demais resíduos (embalagens de agrotóxicos; baterias automotivas; pneus) já possuem destinação definida, conforme regramento do sistema da logística reversa, já descrito neste plano.

Como área central para acúmulo de materiais reutilizáveis ou recicláveis, a administração municipal deverá disponibilizar uma área para disposição de diversos resíduos passíveis de reciclagem quando houver definida a área do novo Aterro Sanitário. Neste local, a infraestrutura será aprimorada de forma a atender a triagem, a ser realizada pelos catadores locais.

Um galpão de triagem deverá ser construído para favorecer capacidade de armazenamento e ambiente propício para o trabalho a ser desenvolvido, que é a segregação dos resíduos.

O Decreto 7.405/2010 – denominado “Programa Pró-Catador” traz, em seu artigo 2º, promoção e integração das ações voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis:

Art.2ºO Programa Pró-Catador tem por objetivo promover e integrar as seguintes ações voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis:

- I-capacitação, formação e assessoria técnica;
- II-incubação de cooperativas e de empreendimentos sociais solidários que atuem na reciclagem;
- III-pesquisas e estudos para subsidiar ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV-aquisição de equipamentos, máquinas e veículos voltados para a coleta seletiva, reutilização, beneficiamento, tratamento e reciclagem pelas cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V-implantação e adaptação de infraestrutura física de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- VI-organização e apoio a redes de comercialização e cadeias produtivas integradas por cooperativas e associações de catadores de materiais

reutilizáveis e recicláveis;
VII-fortalecimento da participação do catador de materiais reutilizáveis e recicláveis nas cadeias de reciclagem;
VIII-desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à agregação de valor ao trabalho de coleta de materiais reutilizáveis e recicláveis; e
IX-abertura e manutenção de linhas de crédito especiais para apoiar projetos voltados à institucionalização e fortalecimento de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Assim, o galpão devera ser composto de área de descarga, silos para armazenamento e mesas para triagem, área para prensagem, instalações sanitárias, áreas destinadas para compostagem, dentre outras determinadas no projeto de construção do referido galpão.

Como equipamentos necessários para compor o galpão, deverá ser providenciado a aquisição de prensa enfardadeira vertical com capacidade para 20 ton., balança com capacidade para 1.000 kg, carrinho plataforma com dois eixos, gradis, empilhadeira, caminhão gaiola, dentre outros que se fizerem necessários.

Os recursos para a construção do galpão e aquisição dos equipamentos deverão ser solicitados com apresentação do referido projeto para o favorecimento de linhas de crédito. A FUNASA tem beneficiado a implantação destes empreendimentos e aquisição de equipamentos, com análise prévia dos projetos apresentados.

Para o gerenciamento do galpão de triagem, serão favorecidas as associações/cooperativas, formadas por catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como apontado no art. 2º, inciso IV. Esta participação é um dos objetivos do referido Decreto Federal.

18. PROGRAMAS E AÇÕES VOLTADAS À PARTICIPAÇÃO DE COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS FORMADAS POR PESSOAS FÍSICAS DE BAIXA RENDA

Para viabilizar e garantir a legalidade das ações voltadas para os catadores em âmbito nacional, o Governo Federal instituiu a Lei 11.445 de 2007 (Lei do Saneamento), a Lei nº 12.305 e os decretos 7.404 e 7.405, estes de 2010. A primeira

norma altera a Lei 8.666/93 em seu art. 24, tornando possível a dispensa de licitação para contratar, processar e comercializar materiais sólidos recicláveis por associações ou cooperativas de catadores, conforme transcrito abaixo:

Art. 24. É dispensável a licitação:

XXVII - na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.

O Decreto nº 7.404 regulamenta que o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos deve priorizar a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores. O Decreto nº 7.405 cria o Programa Pró-Catador, ampliando as possibilidades de cooperação entre a União e as administrações municipais com apoio ao desenvolvimento de novas tecnologias e abertura de linhas de crédito para atender a este segmento. O parágrafo 1º do artigo 18 da PNRS determina que “terão prioridade no acesso aos recursos da União os municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda”.

Pessoas realizando catação no lixão

Conforme pesquisa de campo, foi constatado que existem vários catadores realizando catação no aterro sanitário. Estas pessoas trabalham sem qualquer tipo de equipamento de proteção individual (EPIs), em um ambiente que favorece a proliferação de vetores, inadequado para qualquer tipo de trabalho. Estas pessoas disputam a catação de resíduos que, de alguma forma, podem ser comercializados. Esta catação inicia com a chegada dos caminhões coletores. Os materiais já triados são colocados em big-bags e posteriormente comercializados para empresas locais de materiais recicláveis. Não há dados sobre o quantitativo de materiais que são retirados do aterro sanitário. Abaixo, registros locais.



Figura 16: Catadores no lixão.

No local do lixão não existe galpão para triagem de resíduos. Contudo, ainda que houvesse, a área está comprometida pela disposição indevida de resíduos, área esta que deverá ser remediada.

As atividades relacionadas à triagem de resíduos recicláveis e/ou reutilizáveis que porventura sejam realizadas no interior do futuro aterro sanitário deverá ser feita única e exclusivamente com resíduos oriundos da coleta seletiva. A administração municipal deverá adequar essa futura área, de forma a atender à cooperativa ou associação de catadores de materiais reutilizáveis ou recicláveis constituída no município.

Os registros realizados apresentam as condições de subsistência das pessoas que vivem da catação de materiais recicláveis no lixão do município de Cristalina. Para favorecer a todos os catadores, principalmente aqueles que trabalham individualmente, o município deverá promover as seguintes ações:

- (i) Cadastrar os catadores presentes no município no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal;
- (ii) Favorecer a implantação de eonegócios por meio de cooperativas ou associações nas atividades processadoras de resíduos;
- (iii) Favorecer a infraestrutura necessária a este segmento, com a aquisição de equipamentos e área para trabalho;

Estas ações deverão ser realizadas juntamente com o programa da coleta seletiva no município. Uma vez iniciada a segregação de resíduos nas residências, os catadores serão principais beneficiados neste programa.

19. MECANISMOS PARA CRIAÇÃO DE FONTE DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A partir do reconhecimento e valorização do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, do incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, e do incentivo à indústria da reciclagem tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, podem ser observados os seguintes itens para a proposição de mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda:

- (i) Identificação de oportunidades relativas à comercialização (compradores, novos mercados, programas de governo e agregação de valor aos produtos). A partir da coleta seletiva em operação, os materiais passíveis de reciclagem gerados no município ocorrerão em maior quantidade, agregando assim, maior valor comercial;
- (ii) Auxiliar no processo de fortalecimento da organização social. Com a instituição de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis, o município deve promover o fortalecimento destas instituições, de forma a favorecer a infraestrutura necessária a este segmento, conforme Decreto nº 7.404 de 2010;
- (iii) Incentivar a aquisição de equipamentos e venda de material em conjunto;
- (iv) Busca de soluções, por meio de parcerias, para a assistência técnica;
- (v) Identificação de demandas de crédito não atendidas;
- (vi) Identificar potenciais parcerias com o setor privado e instituições financeiras, para incentivar a aquisição de infraestrutura

necessária para o bom desempenho das atividades relacionadas ao setor de reciclagem;

- (i) Implantação de coleta containerizada, inicialmente em condomínios e similares;
- (vii) Desenvolver Programa Prioritário com metas para avanço por bacia de captação, apoiada nos PEV's e na logística de transporte com pequenos veículos para concentração de cargas;
- (viii) Priorizar a inclusão social dos catadores organizados para a prestação do serviço público e, quando necessário, complementar a ação com funcionários atuando sob a mesma logística;
- (ix) Implementar o manejo de resíduos secos em programas “Escola Resíduo Zero”;
- (x) Implementar o manejo de resíduos secos em programas “Feira Limpa”.

Vale ressaltar que, o art. 1º do Decreto nº 7.404 de 2010 instituiu o Programa Pró-Catador, com a finalidade de:

(...) integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

Com a leitura do art. 3º, §1º:

Art.3º O Programa Pró-Catador poderá ser realizado em cooperação com órgãos ou entidades da administração pública federal e órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios que a ele aderirem.

§ 1º A adesão voluntária dos entes federados ao Programa Pró-Catador far-se-á por meio de termo de adesão, na forma a ser definida pelo Comitê Interministerial de que trata o art. 6º, implicando a assunção da responsabilidade de promover, na respectiva esfera de competência, as finalidades previstas no **caput** do art. 1º.

Destarte, essencial a participação do município para se atingir os objetivos das legislações atuais, bem como promover meios de inclusão social.

20. METAS DE REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM, COM OBJETIVO DE REDUZIR A QUANTIDADE DE REJEITOS ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA

Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva ou de logística reversa, o consumidor deve: I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; II – disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Até a efetivação destas orientações pelo município, a administração municipal seguirá o que orienta o Ministério do Meio Ambiente.

A periodicidade das metas será definida de 4 em 4 anos, de forma a coincidir com os prazos do Plano Plurianual (PPA) do município, quando estão previstas revisões deste plano.

Com relação à Logística Reversa pós-consumo de alguns produtos, conforme previsto na Lei 12.305/2010 e no Decreto 7.404/2010, as mesmas estão em processo de construção no âmbito do Comitê Orientador da Logística Reversa (União), que foi constituído pelo Decreto 7.404/2010 para tal. No presente momento foram constituídos cinco grupos para discutir a elaboração de editais de chamamento para os seguintes produtos, que foram priorizados para fins de implementação da logística reversa no Brasil: Produtos Eletroeletrônicos e seus componentes, descarte de medicamentos, embalagens em geral, embalagens plásticas de óleo lubrificante; lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.

Assim, aliando as normas vigentes, o município tem, como meta até 2028, a redução de 70% dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros. Com relação aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, o município prevê a inclusão e fortalecimento da organização de 100% dos catadores.

De acordo com o último censo do IBGE (2010), o município de Cristalina possui 11.015 domicílios urbanos, de um total de 46.580 municípes, o que perfaz 82,48% da população total. A administração municipal tem como meta atingir este percentual de

forma a inserir a segregação de resíduos secos e úmidos no cotidiano da população urbana até o ano de 2028.

As ações serão veiculadas pelos meios de comunicação mais acessíveis (mídia em geral) ao público alvo (residências, comércios, escolas, bem como à comunidade em geral). Sugere-se a elaboração de cartilhas educativas, panfletos, cartazes, expondo os diversos tipos de resíduos e o impacto causado por estes, quando do descarte indevido. A inclusão de hortaliças nas escolas para utilização de composto orgânico oriundo da compostagem é um grande incentivo para que as crianças aprendam a reduzir o consumo de forma impensada.

No aspecto ambiental, com a introdução da coleta seletiva, a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários irá reduzir gradativamente propiciando a recuperação de lixões ou áreas degradadas. Com esta ação, o município poderá cobrar dos agentes privados um maior controle na geração dos resíduos, sejam dos geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), dos transportadores e receptores de Resíduos da Construção Civil (RCC), de sucateiros ou de ferros velhos, contribuindo de forma significativa na redução da geração per capita de resíduos sólidos.

No aspecto técnico e econômico, a implantação da coleta seletiva favorecerá a comercialização dos materiais reciclados, bem como o estabelecimento e o fortalecimento de redes de comercialização destes. Isto irá favorecer a um aumento gradativo da abrangência geográfica da coleta regular, por Km, inclusive em aglomerados precários, tanto em áreas urbanas como rurais. Conseqüentemente irá ocorrer um aumento gradativo da abrangência geográfica da coleta seletiva (Km percorrido, nº de domicílios ou população atendida), contribuindo com a redução da ocorrência de pontos viciados com deposição irregular de resíduos diversos, bem como no estabelecimento e fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis.

No aspecto social, as ações do município em prol à criação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis, irão contribuir com o surgimento de novas frentes de trabalho às pessoas físicas de baixa renda.

No aspecto institucional, o município poderá articular propostas para a gestão de resíduos sólidos, bem como elaborar, implementar e acompanhar planos setoriais outrora firmados.

21. MEIOS A SEREM UTILIZADOS PARA O CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO, NO ÂMBITO LOCAL

Para controle e fiscalização, o município de Cristalina irá basear-se nas normas municipais já vigentes. São elas: (i) Lei Complementar nº 6, de 18 de dezembro de 2007; que dispõe sobre o sistema tributário municipal e institui o Código Tributário e de Rendas e (ii) Lei Municipal nº 2.343, de 5 de setembro de 2017, que dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e; (iii) Lei nº 2.131 de 5 de novembro de 2012 (institui o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município).

A fiscalização, responsabilidade da administração municipal, deve ser permanente, com fim em eliminar ou reduzir pontos degradados ou situações contrárias às determinações legais vigentes, passíveis de serem pontuadas. Como ações e indicadores para acompanhamento, controle e fiscalização, sugerimos:

- (i) Estimular, nas crianças, através da educação ambiental nas escolas de nível fundamental a defesa do meio ambiente. Nesta fase, é mais fácil e aceitável a consciência de que o ambiente em que vive deve se preservar limpo, que boa parte do que se consome pode ser reaproveitado e que os recursos naturais devem ser preservados.
- (ii) Estimar a quantidade de resíduos sujeitos a planos de gerenciamento e sistema de logística reversa gerada no município ou no arranjo intermunicipal;
- (iii) Levantamento dos geradores sujeitos a planos de gerenciamento de resíduos sólidos e ao estabelecimento de sistemas de logística reversa, contendo:
 - a) Identificação do gerador: razão social, CNPJ, descrição da atividade, responsável legal, etc.;
 - b) Identificação dos resíduos gerados: resíduo, classificação, acondicionamento/armazenagem, frequência de geração;

- c) Plano de movimentação dos resíduos: tipo de resíduo, quantidade, local de estocagem temporário (se for o caso), transporte a ser utilizado, destinação final;
- d) Indicador de coleta: relação entre quantidade de material coletado e a quantidade material gerado;
- e) Indicador de rejeito: relação entre o rejeito acumulado e o material recebido para tratamento.

22. INDICADORES PARA OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme o SNIS, o município de Cristalina deverá considerar os seguintes indicadores:

- (i) Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura;
- (ii) Despesa *per capita* com manejo de resíduos sólidos em relação à população;
- (iii) Receita arrecadada *per capita*;
- (iv) Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos;
- (v) Taxa de empregados em relação à população urbana;
- (vi) Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos;
- (vii) Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos.
- (viii) Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada);
- (ix) Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana;
- (x) Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica).

Após implantação da coleta seletiva, deverão ser considerados indicadores sobre resíduos urbanos como:

- (i) Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (rejeitos) em relação à população urbana;
- (ii) Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos;
- (iii) Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total;
- (iv) Massa recuperada *per capita* de matéria orgânica em relação à população urbana;
- (v) Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- (vi) Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- (vii) Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa.

É importante a construção de indicadores para o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva. Os indicadores a serem observados são:

- (i) Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- (ii) Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- (iii) Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

23. ESTRUTURA FINANCEIRA DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O controle eficiente da estrutura financeira dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo o funcionamento da estrutura de receitas e despesas, tanto do custeio como dos investimentos em infraestrutura, obras civis, maquinário, frota de veículos, juntamente com os procedimentos relativos ao controle de custos operacionais dos serviços, das fiscalizações e das medições, dentre outros, deve produzir a alocação eficiente dos recursos.

A Lei nº 11.445/10 (que estabelece as diretrizes nacionais para saneamento básico) assegura a estabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades. Para contratação de serviços, a referida Lei alterou o art. 24, XXVII da Lei nº 8.666/1993 (Lei de Licitações), permitindo a dispensa de licitação para a contratação e remuneração de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis para atuarem como prestadores de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

O Município de Cristalina deverá implantar normas para favorecer a cobrança e arrecadação de valores para manutenção do sistema de resíduos sólidos, de forma eficiente. Salienta-se que a cobrança do referido serviço deverá estar prevista na legislação tributária municipal.

No que se refere à cobrança de impostos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, o contribuinte paga a taxa de serviços diversos (urbanos) anualmente, juntamente com o IPTU. As despesas geradas pelos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos no município de Cristalina são custeadas por recursos municipais, federais e estaduais.

As despesas com manejo de resíduo sólido urbano e as despesas com limpeza pública urbana se referem aos serviços da coleta, transporte, roçagem, varrição, folha de pagamento, etc. Tais custos são computados de maneira unificada pela como

taxa de serviços diversos.

A Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, atualizou a Política Nacional de Saneamento Básico, modernizando diversos trechos da legislação anterior que remonta ao ano de 2007. O novo marco legal do saneamento básico, como vem sendo chamado, trouxe novos princípios, diretrizes e orientações para o planejamento e execução dos serviços públicos de saneamento básico, dentre os quais incluem a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, constituídos das atividades e da 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.

Com vistas a assegurar os investimentos necessários para o alcance da universalização e modernização dos serviços de saneamento básico que, como um todo ainda apresentam um déficit considerável no país, o novo marco legal determina que a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, que deve ser na modalidade de concorrência pública, sendo vedada a prestação por meio de contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. Na mesma linha, a Lei prevê que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços.

No caso dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos há especificação para que tal cobrança seja implementada na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades e que na hipótese de prestação dos serviços sob regime de concessão, as tarifas e preços públicos serão arrecadados pelo prestador diretamente do usuário, podendo ser realizada na fatura de consumo de outros serviços públicos.

Para garantir a efetivação de referida determinação, dado o histórico dos municípios brasileiros de não procederem a tal cobrança, ficou estabelecido que a não proposição de instrumento de remuneração no prazo de 12 doze meses de vigência a Lei, ou seja até julho de 2021, configura renúncia de receita, com aplicação das

disposições e penalidades da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 - Lei de Responsabilidade Fiscal.

Conforme dados nacionais (ABRELPE e IBGE), os recursos aplicados nos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos e demais serviços de limpeza urbana na região Centro-Oeste, no ano de 2018 foram:

Recursos aplicados	2018		
	População Urbana (hab.)	Recursos Aplicados (R\$ milhões/ano)	Valor equivalente por habitante (R\$/mês)
Coleta RSU	16.082.554	604	3,13
Demais serviços de limpeza urbana		635	3,29

Tabela 15: Recursos aplicados nos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos e demais serviços de limpeza urbana na região Centro-Oeste / 2018

Aplicando estes dados ao município de Cristalina e, considerando sua população total de 61.385 habitantes (IBGE, estimativa 2021), e que 82,46% é classificada como população urbana (50.618 habitantes), estima-se que as despesas geradas nos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos e demais serviços de limpeza urbana podem ser assim discriminadas:

Serviços	2021		
	População Urbana (hab.)	Recursos Estimados (R\$/ano)	Valor equivalente por mês (R\$/mês)
Coleta RSU	50.618	1.901.212,08	158.434,34
Demais serviços de limpeza urbana		1.998.398,64	166.533,22

Tabela 16: Recursos aplicados nos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos e demais serviços de limpeza urbana no município de Cristalina

24. AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS

A partir do diagnóstico realizado da situação atual da gestão dos resíduos sólidos no Município de Cristalina, dos passivos ambientais e das metas estabelecidas para redução, reutilização, coleta seletiva, reciclagem, entre outras, que permitirão alcançar a situação futura proposta pelo PMGIRS, podem ser definidas ações preventivas e corretivas por áreas específicas (técnica, ambiental, econômica, social, institucional,

etc.) e por horizonte temporal (metas de curto prazo, metas de médio prazo e metas de longo prazo), incluindo programa de monitoramento.

São exemplos de ações preventivas e corretivas:

- (i) Buscar uma nova área para implantação do Aterro Sanitário;
- (ii) Controle e acompanhamento de emissão de gases e percolados;
- (iii) Educação ambiental para redução e reaproveitamento de resíduos sólidos nas próprias fontes geradoras;
- (iv) Levantamento dos geradores sujeitos a planos de gerenciamento de resíduos sólidos e ao estabelecimento de sistemas de logística reversa.

O programa de monitoramento pode utilizar alguns indicadores, como:

- (i) Eficiência do serviço de coleta dos resíduos sólidos urbanos: porcentagem do número de residências e outros locais com serviço de recolhimento na área de intervenção da Prefeitura Municipal;
- (ii) Indicador de transporte: relação entre a quantidade de resíduos coletados (expressa em Kg) e a distância percorrida para a coleta (em Km).

25. PERIODICIDADE DA REVISÃO DO PIGIRS/PMGIRS

Conforme a Lei nº 12.305/2010, em seu artigo 19, XIX e seu Decreto Regulamentador nº 7.404/2010, em seu artigo 50, §1º, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS deverão ser atualizados ou revistos, prioritariamente, de forma concomitante à elaboração ou atualização dos Planos Plurianuais Municipais, ou seja, deverá ser observado, prioritariamente, o período de vigência do plano plurianual.

A Lei nº 14.026/2020 também promoveu alterações específicas no texto da Política Nacional de Resíduos Sólidos, fixando o período máximo de dez anos para revisão

dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e estabeleceu que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira.

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA

Referências Bibliográficas

_____. **A redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais.** Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/282.pdf>

_____. Ambiente Brasil: **Resíduos de serralherias.** Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem_de_metal.html.

_____. Banco Santander. **Programa de reciclagem de pilhas e baterias.** Disponível em: http://sustentabilidade.santander.com.br/oquefazemos/praticasdegestao/Paginas/pap_apilhas.aspx. Acesso em: Out de 2021.

_____. Brasil Econômico. **Reciclagem de resíduos de açougue.** Disponível em: http://www.brasileconomico.ig.com.br/noticias/cresce-reciclagem-de-residuos-de-acougues_114648.html

_____. **Brasileiro consome cinco quilos de agrotóxicos por ano.** Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2012/06/16/brasileiro-consome-cinco-quilos-de-agrotoxicos-por-ano-mostra-estudo-divulgado-na-cupula-dos-povos.htm>.

_____. **Cartilha Fossas Sépticas Biodigestoras. Tecnologia Social, Fossa Séptica Biodigestora. Saúde e Renda no Campo.** Brasília: Fundação Bando do Brasil, 2010. Disponível em: www.fbb.org.br/upload/biblioteca/documentos/1287755/18234.pdf

_____. **Cresce reciclagem de resíduos de açougues.** Disponível em: http://www.brasileconomico.ig.com.br/noticias/cresce-reciclagem-de-residuos-de-acougues_114648.html . Acesso em: Out de 2021.

_____. **Destinação Legal.** Disponível em: <http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/164/imprime191722.asp>>. Acesso em: Out de 2021.

_____. **Dois terços do lixo são restos de obras.** Disponível em: <http://www.goianiabr.com.br/2011/05/dois-tercos-do-lixo-sao-restos-de-obras.html>

_____. INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Responsabilidade sobre o ciclo de vida de embalagens dos produtos fitossanitários.** Disponível em: <http://www.inpev.org.br/institucional/inpev/inpev.asp>. Acesso em: Out de 2021.

_____. EQUILÍBRIO AMBIENTAL. Equilíbrio Ambiental. **Registros fotográficos no município de Cristalina – Goiás..**

_____. **NBR 10004: Resíduos Sólidos: Classificação.** Rio de Janeiro. 2004.

_____. **NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento.** Rio de Janeiro: 1992.

_____. **NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos.** Rio de Janeiro: 2010.

_____. **NBR 13463: Coleta de resíduos sólidos: Classificação.** Rio de Janeiro: 1995.

_____. **NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro: 1997..

_____. **NBR 15113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro: 2004.

_____. **NBR 15116: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos.** Rio de Janeiro: 2004.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018**, divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – Abrelpe.

_____. **Processo de descontaminação e reciclagem de lâmpadas.** Disponível em: <http://www.apliquimbrasilrecicle.com.br/servicos>. Acesso em: Out de 2021.

_____. **Reciclagem de embalagens usadas de óleos lubrificantes.** Disponível em: http://www.fiesp.com.br/ambiente/produtos_servicos/downloads/publicacao-embalagens.pdf

_____. **Reciclanip - Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis implantado pela Anip - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos.** Disponível em: <http://www.reciclanip.com.br>. Acesso em Out de 2021.

ANDERE, Pedro Augusto Ramos. SANTOS, Harlen Inácio dos. **Disposição Final de Resíduos da Construção Civil – Estudo De Caso.** Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia. Engenharia Ambiental. Goiânia. 2008. Disponível em: <http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/DISPOSI%C3%87%C3%83O%20FINAL%20DE%20RES%20C3%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL%20-%20ESTUDO%20DE%20CASO.pdf>

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, 05 out. 1988.

BRASIL. **Decreto Nº 7390/2010. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC.**

BRASIL. **Decreto Nº 7404/2010. Regulamenta a Lei Nº 12305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.**

BRASIL. **Decreto Nº 7405/2010. Institui o Programa Pró-Catador.**

BRASIL. **Embrapa – Definição de compostagem.** Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_255_217200392410.html. Acesso em Out de 2021.

BRASIL. **Embrapa – Técnica da compostagem.** Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_76.pdf

BRASIL. **Fundação Nacional da Saúde.** Disponível em: www.funasa.gov.br.

BRASIL. **Lei nº 8.666/93. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em: Out de 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.974/00. Disciplina o recolhimento e destinação final das embalagens dos produtos fitossanitários.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm. Acesso em: Out de 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.445/07. Estabelece diretrizes nacionais para saneamento básico.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em Out de 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.187/2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em Out de 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305/10. Institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em Out de 2021.

BRASIL. **Lei nº 14.026/20. Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em Out de 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação:** Brasília, 2012. Disponível em: http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_para_plano_municipal_de_gestao_de_residuos_solidos-mma-marco_2012.pdf. Acesso em Out de 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS. Disponível em: www.mds.gov.br. Acesso em Out de 2021.

BRASIL. **Resolução ANTT Nº 420** – “Aprova as Instruções Complementares ao

Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos". - Data da legislação: 12/02/2004 - **Alterada pela Resolução nº 3648, de 2011.**

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 005/1993** - "Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários". - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998 - **Alterada pela Resolução nº 358, de 2005.**

BRASIL. **Resolução Conama Nº 237/1997** – “Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental”. Data da legislação: 19/12/1997 - Publicação DOU nº 247, de 22/12/1997, Seção 1, páginas 30841-30843 - Altera a Resolução no 1/86 (revoga os art. 3º e 7º).

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 257/1999** - "Estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados". - Data da legislação: 30/06/1999 - Publicação DOU nº 139, de 22/07/1999, págs. 28-29 - **Alterada pela Resolução nº 263, de 1999. Revogada pela Resolução nº 401, de 2008. Esta alterada pela Resolução nº 424, de 2010.**

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 307/2002** - "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil" - Data da legislação: 05/07/2002 - Publicação DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 313/2002** - "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 334/2003** - "Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos" - Data da legislação: 03/04/2003 - Publicação DOU nº 094, de 19/05/2003, págs. 79-80.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 357/2005** – “Dispõe sobre a classificação de corpos de água e diretrizes para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes” – Data da legislação: 17/03/2005 – Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63 – **Alterada pela Resolução nº 410/2009 e pela 430/2011.**

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 362/2005** - "Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado." - Data da legislação: 23/06/2005 - Publicação DOU nº 121, de 27/06/2005, págs. 128-130 - **Alterada pela Resolução nº 450, de 2012.**

BRASIL. **SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>.

GOIÁS. SANEAGO – Saneamento de Goiás S.A. Disponível em:
<http://www.SANEAGO.com.br>. Acesso em: Out de 2021.

GOIÁS. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos, PERS.**

IBGE. **Censo Demográfico 2010.** Disponível em:
<<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em Out de 2021.

MONTEIRO, José Henrique Penido ...[et al.]. **Manual de Gerenciamento Intregado de Resíduos sólidos**; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA

Anexos

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA