

**PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS  
MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO  
CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL  
MULTIFINALITÁRIO DO ALTO RIO PARDO -  
COMAR**



# PIGIRS

# COMAR

### **Diretoria COMAR**

Denerval Germano da Cruz – Presidente

Vitor Hugo Teixeira – Superintendente Administrativo

Astor José de Sá - Diretor Administrativo e Financeiro

Selma Maria Morais dos Santos - Diretor Operacional

Danilo Mendes Rodrigues – Secretário Executivo

### **Equipe técnica Consórcio COMAR**

Tamires Batista de Sousa - Assessora Administrativa

Jefferson Dangelis Ramos Santos - Engenheiro Civil

### **Procurador Jurídico**

Dinilton Pereira da Costa

### **Responsabilidade Técnica Elaboração**

Aléxia Malveira da Silva - Engenheira Ambiental

CREA 144575/D

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO .....	12
1.1	Conceitos Importantes .....	16
2.	METODOLOGIA .....	19
3.	ASPECTOS GERAIS .....	23
3.1	Localização .....	23
3.2	População e Área territorial .....	24
3.3	Clima .....	29
3.4	Recursos Hídricos .....	31
3.5	Vegetação e Solo .....	34
3.6	Aspectos Econômicos .....	35
3.7	Saúde .....	37
3.8	Saneamento rural e outras situações relacionadas .....	39
3.9	Educação .....	39
3.10	Comunicação .....	40
3.11	Energia .....	40
3.12	Resíduos Sólidos .....	41
4.	LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS .....	46
5.	POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	52
6.	CONCEITOS ESTRUTURANTES .....	56
6.1	Legislações dos municípios integrantes do Consórcio .....	59
7.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CONSÓRCIO COMAR .....	59
7.1	Resíduos Sólidos Domiciliares .....	59
7.2	Geração e Manejo .....	61
7.3	Acondicionamento .....	63

7.4	Resíduos de Limpeza Urbana .....	64
7.5	Manejo dos resíduos sólidos urbanos.....	65
7.5.1	Coleta e transporte .....	65
7.5.2	Gravimetria dos Resíduos .....	69
7.5.3	Resíduos da Construção Civil .....	71
7.5.4	Varrição, Poda e Capina .....	74
8.0	GESTÃO DE OUTROS RESÍDUOS .....	76
8.1.1	Resíduos Industriais .....	76
8.1.2	Resíduos Agrossilvopastoris.....	77
8.1.3	Resíduos de Serviços de Saúde .....	78
8.1.4	Resíduos de Mineração.....	80
8.1.5	Resíduos de Logística Reversa.....	80
8.1.6	Resíduos Volumosos .....	81
8.1.7	Resíduos de óleos comestíveis.....	81
9.0	COLETA SELETIVA .....	83
10.	TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL.....	84
11.	USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI’S.....	90
12.	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS ALTERNADAS, COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS.....	95
13.	ESTRUTURA OPERACIONAL, FISCALIZATÓRIA E GERENCIAL .....	98
14.	INICIATIVAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	98
15.	CARÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS.....	98
16.	PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	101
16.1	Metodologia.....	102
16.2	Projeção Populacional.....	103
17.	AÇÕES PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS NO ÂMBITO DO CONSÓRCIO COMAR .....	109

18. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS EM SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	109
18.1 Resíduos Domésticos e Comerciais Acondicionamento e Coleta .....	109
18.2 Transporte.....	111
18.3 Da implantação de uma Central de Triagem e Compostagem .....	111
18.4 Tratamento Lixiviado .....	113
18.5 Gases.....	114
18.6 Compostagem .....	115
18.7 Disposição final .....	117
18.8 Recicláveis .....	117
18.9 Orgânicos .....	118
18.10 Resíduos de Limpeza Pública Coleta, acondicionamento e transporte. ....	118
18.11 Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos.....	120
18.12 Aterro Sanitário de Pequeno Porte.....	121
18.13 Transbordo .....	121
19. ALGUNS CONCEITOS DE TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS PARA O TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL ADEQUADA DOS RESÍDUOS URBANOS:.....	122
19.1 Aterro Sanitário Convencional .....	122
19.2 Aproveitamento Energético do Biogás de Aterros Sanitários.....	125
19.3 Pirólise/Gaseificação.....	125
19.4 Incineração.....	126
19.5 Plasma .....	126
19.6 Biometanização.....	126
19.7 Logística e Unidades de Transbordo de RSU.....	129
19.8 Usina de Recuperação Energética de Resíduos .....	129
19.9 Geradores de Resíduos Sujeitos a apresentar Plano de Gerenciamento .....	131

19.10	Estruturas e Implementação de Sistemas de Logística Reversa .....	132
19.11	Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	132
19.12	Regras para o Transporte e outras Etapas da Gestão de Resíduos Sólidos .....	133
19.13	Definição das Responsabilidades de Implementação e Operacionalização .....	134
19.14	Programas e Ações de Capacitação Técnica voltados a sua Implementação e Operacionalização.....	138
19.15	Programas e Ações de Educação Ambiental que promovam a Não Geração, Redução, Reutilização e Reciclagem de Resíduos Sólidos .....	139
19.16	Programas e Ações para a participação dos Grupos Interessados, em Especial, das Cooperativas ou Outras Formas de Associação de Catadores de Materiais Utilizáveis e Recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda .....	140
19.17	Sistema de Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e a Forma de Cobrança desses Serviços.....	141
19.18	Taxa e ou tarifa.....	142
19.19	Sugestão de Sistema de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos através de um método simplificado para cálculo da taxa de manejo de resíduos sólidos urbanos .....	142
19.21	Diretrizes Estratégicas e Responsabilidade de Implantação relativo aos Resíduos Sólidos Urbanos .....	144
19.22	Responsabilidade das Prefeituras Municipais.....	144
19.23	Responsabilidades do Consórcio COMAR .....	145
19.24	Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas aos Resíduos de Construção Civil.....	146
19.25	Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas aos Resíduos de Serviços de Saúde.....	147
19.26	Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas aos Resíduos Agrossilvopastoris .....	148
19.27	Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas aos Resíduos de Mineração .....	148
19.28	Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas à Logística Reversa	149

19.29	Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas às áreas de passivos ambientais .....	149
20.	AÇÕES ESTRATÉGICAS E METAS PARA IMPLANTAÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS .....	150
21.	DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA .....	159
22.	MEIOS A SEREM UTILIZADOS PARA O CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO NO ÂMBITO LOCAL, DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	162
23.	AÇÕES EMERGÊNCIAIS E CONTIGENCIAIS – (AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS) .....	163
24.	IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO ÁREAS CONTAMINADAS, E RESPECTIVAS MEDIDAS SANEADORAS .....	164
25.	FONTE DOS RECURSOS FINANCEIROS .....	165
26.	A FORMALIZAÇÃO LEGAL DO PLANO .....	166
27.	PERIODICIDADE DE REVISÃO .....	167
28.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	167
29.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	169
	ANEXO I – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS COLETADOS NOS MUNICÍPIOS DO COMAR .....	172
	ANEXO II – COMPOSIÇÃO DE CUSTOS PARA CONSTRUÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO .....	173
	ANEXO III – RELATÓRIO DOS AGRUPAMENTOS PREVISTOS .....	177
	ANEXO IV - MOBILIZAÇÃO SOCIAL .....	181



**LISTA DE TABELAS**

Tabela 01: Dados Demográficos Censo 2000/2010 e estimativa 2020-----	28
Tabela 2 – Classes de uso da terra e valores de CP para a bacia do rio Pardo -----	35
Tabela 3 – Panorama 2010 de Disposição dos Resíduos Sólidos na bacia PA1 -----	45
Tabela 4 – Grupos de Classificação de resíduos sólidos em função da origem-----	58
Tabela 05: Projeção da produção per capita total em Toneladas/dia de resíduos sólidos por habitante/dia e geração-----	62
Tabela 6 – Veículos coletores por município-----	67
Tabela 7: Geração Resíduos conforme Estudo Gravimétrico-----	70
Tabela 8: Geração total de RCC por município-----	72
Tabela 9: Serviços prestados relacionados a capina-----	74
Tabela 10: Serviços prestados relacionados a roçada-----	74
Tabela 11: Situação dos Catadores-----	76
Tabela 12: Geração de outros Resíduos-----	82
Tabela 13: Situação da coleta seletiva e catadores dos municípios-----	83
Tabela 14: Estimativa de crescimento populacional para o horizonte de 20 anos-----	88
Tabela 15: Estimativa de crescimento de resíduos sólidos per capita para o horizonte de 20 anos-----	89
Tabela 16: EPI's Fornecidos pelos municípios-----	94
Tabela 17 – Custos com limpeza urbana, coleta, transporte e destinação final-----	97
Tabela 18: Cenário atual de projeção da geração de Resíduos-----	104
Tabela 19 - Projeção populacional para 2041-----	105
Tabela 20 – Projeção de Geração de Resíduos 2021 a 2041-----	106
Tabela 21: Perspectiva de aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos-----	108

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais dimensões que influenciam o desempenho dos sistemas de gestão de resíduos sólidos-----	18
Figura 2 – Etapas de Elaboração do PRGIRs-----	20
Figura 3: Localização da Microrregião Alto Rio Pardo Norte de Minas e no Estado de Minas Gerais-----	25
Figura 4 – Mapa de Localização da Rede de Observação Hidrometeorológica na Bacia PA1-----	30
Figura 5 – Mapa de Localização da bacia-----	33
Figura 6: Mapa de uso e cobertura do solo-----	34

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grupos de Classificação de resíduos sólidos em função da origem -----	17
Quadro 2 – Classificação das infecções relacionadas à água -----	38
Quadro 03 – Diretrizes, estratégias e responsabilidades de implantação proposta-----	150
Quadro 04 – Mapa de prioridades das ações propostas pelo PIGIRS -----	157
Quadro 05 – Metas de atingimento para ações propostas pelo PIGIRS-----	158

## APRESENTAÇÃO

O **Consórcio Público Intermunicipal Multifinalitário do Alto Rio Pardo - COMAR** abrange os municípios de **Berizal, Cachoeira de Pajeú, Curral de Dentro, Fruta de Leite, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Novorizonte, Rio pardo de Minas, Salinas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras, Vargem Grande do Rio Pardo.**

Através da homologação da Lei Federal 12.305 de 02 de agosto de 2010, deixa de ser voluntário e passa a ser obrigatório aos estados e municípios a elaboração e a apresentação de seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para que possam firmar convênios e contratos com a União para repasse de recursos nos programas destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento paratal finalidade.

Visando a adequação à legislação vigente, o COMAR elaborou o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS. Este Plano aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos gerados e coletados nos municípios que compõem o consórcio, desde sua origem até a destinação e/ou disposição final adequada. O resultado desses apontamentos é o Diagnóstico da Gestão atual dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios Consorciados.

A partir desse diagnóstico e do entendimento da realidade local, são apresentadas as propostas aos gestores e às comunidades, as diretrizes e orientações para o adequação do gerenciamento dos resíduos e promoção do desenvolvimento sustentável nos municípios do COMAR.

O PIGIRS subsidiará os municípios com informações necessárias para implantar, de forma gradativa, uma gestão racional de resíduos sólidos gerados, melhorando a qualidade de vida da população, além de sensibilizá-la quanto à minimização da geração, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a correta disposição destes, por meio da Educação Ambiental.

## 1. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos contida na Lei Federal 12.305 de 02 de agosto de 2010, é considerada um marco histórico da gestão ambiental no Brasil, pois propõe uma visão moderna na luta contra um dos maiores problemas ambientais: os resíduos sólidos. Tendo como princípio a responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e população, esta legislação incentiva o retorno dos produtos às indústrias após o consumo e obriga o Poder Público a realizar planos para Gestão Integrada de Resíduos e os demais geradores elaborar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305/10 possibilita ainda, no seu Art. 19, que o Município pode optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos e elaboração de plano intermunicipal, podendo ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Com a crescente geração dos resíduos sólidos, bem como os impactos sociais, econômicos e ambientais negativos, decorrentes da falta de gerenciamento e da disposição inadequada, um dos grandes problemas da sociedade moderna é a mitigação destes danos. Visando alterar este cenário é que a política nacional de resíduos sólidos, tem como um de seus principais objetivos, a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Para atingir estes e outros objetivos é necessário o engajamento dos diferentes atores, em todas as etapas da cadeia de gerenciamento dos resíduos. Tendo em vista esta cooperação, foi que a política nacional de resíduos sólidos determina, em seu artigo 6º, que: ***“São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos: [...] VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade”***, devendo ainda se prever atividades que garantam à sociedade informações e participação na formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A tomada de decisão em relação à gestão de resíduos sólidos, pode envolver vários atores e várias etapas de uma cadeia complexa. Dessa forma, a definição de alternativas tecnológicas deve proceder através de uma ampla discussão, respeitando os aspectos sociais, ambientais e econômicos locoregionais.

Entende-se que não existe uma solução única e que arranjos e associações devem

ser avaliados, considerando as características dos resíduos, da infraestrutura já instalada, das partes interessadas, bem como de requisitos legais, sociais e econômicos. Em consonância com essa abordagem a política nacional de resíduos sólidos estabelece como um de seus princípios a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos considerando as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública.

Diante deste quadro, ha uma necessidade de constituir uma Política Regional de Resíduos Sólidos para estabelecer princípios, objetivos e instrumentos, bem como diretrizes e normas para a gestão integrada dos resíduos, é de extrema relevância.

A gestão eficiente dos resíduos requer um diagnóstico aprofundado, a fim de se obter uma solução satisfatória. Diante deste contexto O COMAR, tomou a iniciativa de elaborar o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS, com o objetivo de promover e desenvolver a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos produzidos no âmbito dos municípios consorciados.

O PIGIRS, constitui-se essencialmente em um documento que visa a administração integrada dos resíduos por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, levando em consideração aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos e rejeitos, priorizando atender requisitos ambientais e de saúde pública.

Neste plano estão enfocados, além dos resíduos de origem doméstica, aqueles considerados de responsabilidade do gerador: industriais, de serviços de saúde, mineração, agrícolas, de construção civil, do comércio e de serviços, eletrônicos, entre outros.

O PIGIRS é uma ferramenta essencial para os consórcios públicos, pois traz melhorias ao sistema de limpeza urbana, através da gestão compartilhada, levando em consideração a dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, sob a premissa do desenvolvimento sustentável regional.

Foram estabelecidas Diretrizes e Estratégias focadas nas diferentes classes de resíduos sólidos gerados nos municípios. Os grupos de resíduos contemplados foram:

- **Resíduos Domiciliares;**
- **Resíduos de Limpeza Urbana;**

- **Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;**
- **Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico;**
- **Resíduos Industriais;**
- **Resíduos de Serviços de Saúde;**
- **Resíduos da Construção Civil;**
- **Resíduos Agrossilvopastoris;**
- **Resíduos de Serviços de Transportes;**
- **Resíduos de Mineração;**

As Diretrizes tiveram como principal objetivo estabelecer um planejamento relacionado ao gerenciamento adequado dos resíduos, com estratégias que buscaram orientar e recomendar metodologias para o alcance das metas propostas pelo PIGIRS. As Diretrizes e Estratégias foram adaptadas às realidades locais, considerando os dados fáticos resultantes das atividades de Diagnóstico, Prognóstico e Construção de Cenários.

O PIGIRS do COMAR tem como propósito quantificar e qualificar estes resíduos, para propor soluções viáveis desde a não-geração, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e disposição final e a formulação de cenários, metas, diretrizes e estratégias para o cumprimento das metas, com horizonte temporal de 20 (vinte) anos, instituído na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS e o novo marco regulatório, Lei 14026/2020 e incluiu a periodicidade de sua revisão, observado o período máximo de 10 (dez) anos.

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/10, apresentamos o PIGIRS, que aponta e descreve de forma sistêmica as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos produzidos na região, desde sua geração até a disposição final.

Este PIGIRS visa auxiliar no planejamento e direcionamento de ações em um esforço intermunicipal, na busca de soluções que sejam viáveis sob o ponto de vista econômico, social e ambiental, considerando as particularidades e os desafios locais que se impõem.

Dentre esses desafios destacam-se:

- ***Aterros em final de vida útil de operação;***
- ***Região com importantes restrições para implantação de novos sistemas de disposição final, sobretudo aterros sanitários;***

- *Cobranças da sociedade civil organizada por avanços na melhoria das unidades de triagem e condições dos catadores, bem como incremento da logística reversa;*
- *Condições econômicas díspares entre os municípios para arcar com a despesa da gestão de resíduos (custos elevados) e*
- *Necessidade de tecnologias que minimizem a massa de resíduos e gerem produtos com valor agregado.*

Dessa forma, o plano foi elaborado visando apontar encaminhamentos de soluções para:

- *Promover a redução da geração e separação dos resíduos sólidos na fonte geradora;*
- *Indicar mecanismos e instrumentos visando universalização de procedimentos para a redução de resíduos;*
- *Indicar mecanismos e instrumentos para implantação da logística reversa, com inclusão social;*
- *Indicar linhas de ação estratégica para viabilizar a implementação do Plano;*
- *Divulgar informações sobre a gestão de resíduos na região, bem como promover ações de e outros veículos técnicos.*
- *Estimar os recursos financeiros necessários para cumprir as soluções propostas.*

Destaca-se que essas ações foram detalhadas para os resíduos sólidos domiciliares, de limpeza urbana, resíduos da construção civil e resíduos de serviços de saúde. Resíduos estes que em todo ou em parte, os poderes públicos municipais são responsáveis por sua gestão. A Educação Ambiental como programa regional é parte fundamental na estrutura deste plano.

Os demais resíduos gerados na região e que não são de competência dos poderes municipais foram contemplados, mas na forma de um levantamento de informações disponíveis nas bases de dados consultada: **resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos de mineração; resíduos industriais e resíduos agrossilvopastoris**. No plano possui os levantamentos realizados referentes aos passivos ambientais e áreas contaminadas, ocasionados pela disposição inadequada de resíduos.

A seguir, são apresentados sucintamente, os principais conceitos que nortearam o levantamento de dados para a elaboração do plano, separados em conceitos estruturantes e procedimento metodológico.



## 1.1 Conceitos Importantes

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei 12.305/2010) é o grande marco regulatório brasileiro da área e traz quatro conceitos que foram considerados a base conceitual para a elaboração deste plano, a saber: as próprias fontes de resíduos, gerenciamento, gestão e responsabilidade compartilhada.

O termo “resíduos sólidos urbanos” engloba os resíduos domiciliares e aqueles associados à limpeza urbana. Considerando que ambos são de responsabilidade do poder público, e que os domiciliares representam a maior parcela gerada, adota-se muitas vezes o termo resíduos sólidos urbano como sendo “sinônimo” de domiciliar, uma vez que em algumas situações o mesmo sistema pode ser utilizado para ambos os resíduos, sem distinção, assim considerando as dimensões técnicas, financeiras, institucionais / organizacionais legais. Um ponto importante para essa análise é a classificação dos resíduos conforme sua origem, como apresentado no **Quadro 1**.

**Quadro 1 - Grupos de Classificação de resíduos sólidos em função da origem**

Classificação	Fontes Geradoras	Exemplos de resíduos
<b>Domiciliar</b>	Atividades domésticas em residências, escolas, edifícios, escolas, entre outros.	Sobra de alimentos, embalagens diversas, papel higiênico, fraldas, e outros produtos pós-consumo, entre outros.
<b>Limpeza urbana</b>	Varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.	Folhas, galhos, terra, areia, entulho, rejeitos.
<b>Comercial</b>	Comércio, bares restaurantes	Sobras de alimentos, embalagens, papel e papelão
<b>Serviço público de saneamento básico</b>	Dragagem, limpeza de fossa, entre outros	Lodo, borras, areia, sedimento
<b>Industrial</b>	Processos produtivos e instalações industriais	Resíduos perigosos e não perigosos (ABNT, 2004)
<b>Serviços de saúde</b>	Qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; os provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; os provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de	Peças anatomo-patológicas, hemoderivados, Medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados, entre outros.

	medicina legal; e os provenientes de barreiras sanitárias	
<b>Construção civil</b>	Construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis	Tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros e argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.
<b>Agrossilvopastoris</b>	Atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades	Embalagens de agrotóxicos, pneus, óleos usados, embalagens de medicamentos veterinários, entre outros.
<b>Serviços de transportes</b>	Portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira	Resíduos de qualquer natureza, provenientes de embarcação, aeronave ou meios de transporte terrestre, incluindo os produzidos nas atividades de operação e manutenção, os associados às cargas e aqueles gerados nas instalações físicas
<b>Mineração</b>	Atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios	Rejeitos

Fonte: Adaptado de BRASIL (2010); SÃO PAULO (2006)

Atuando nessas dimensões tem-se uma rede de atores que exercem diferentes influências nos sistemas de gerenciamento e ao mesmo tempo são responsáveis por eles e que devem ter uma atuação cooperativa.

A PNRS trouxe o conceito da responsabilidade compartilhada, retratada no Capítulo III, Seção I, artigo 25: *“O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos”* (BRASIL, 2010).

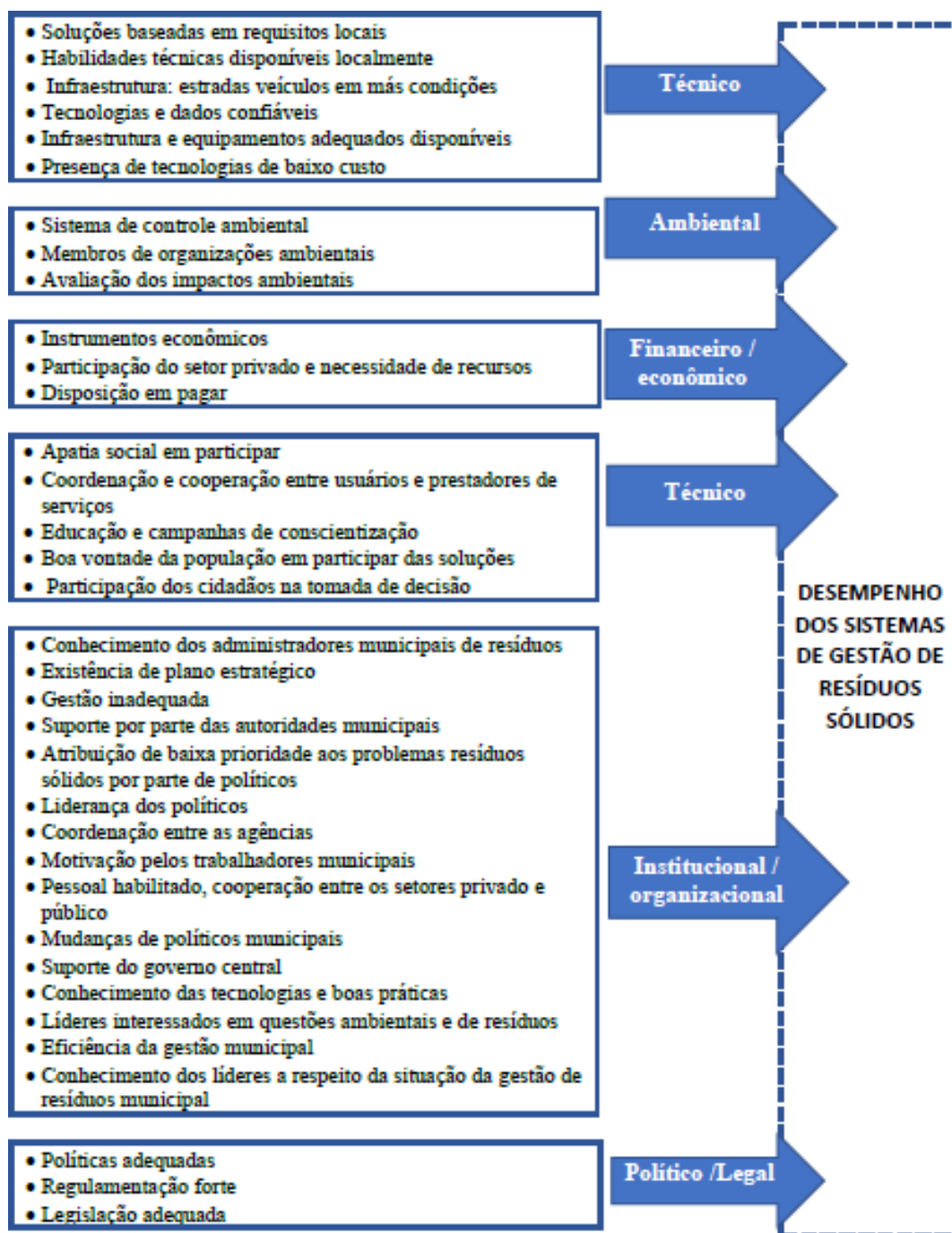
O grande desafio é definir critérios e analisá-los dentro de um princípio democrático que atenda os anseios da maioria e que traga avanços para a gestão de resíduos da região, objeto do esforço ora dispendido na elaboração desse plano, desenvolvido pelo princípio da mobilização social.

Houve uma grande preocupação em assegurar a participação e a transparência no estabelecimento de critérios na elaboração desse plano por meio de procedimentos metodológicos previamente definidos.

Algumas dimensões influenciam diretamente o desempenho dos sistemas de gestão de

resíduos sólidos:

Figura 1 – Principais dimensões que influenciam o desempenho dos sistemas de gestão de resíduos sólidos



Fonte: adaptado de GUERRERO *et al.*, 2013.

## 2. METODOLOGIA

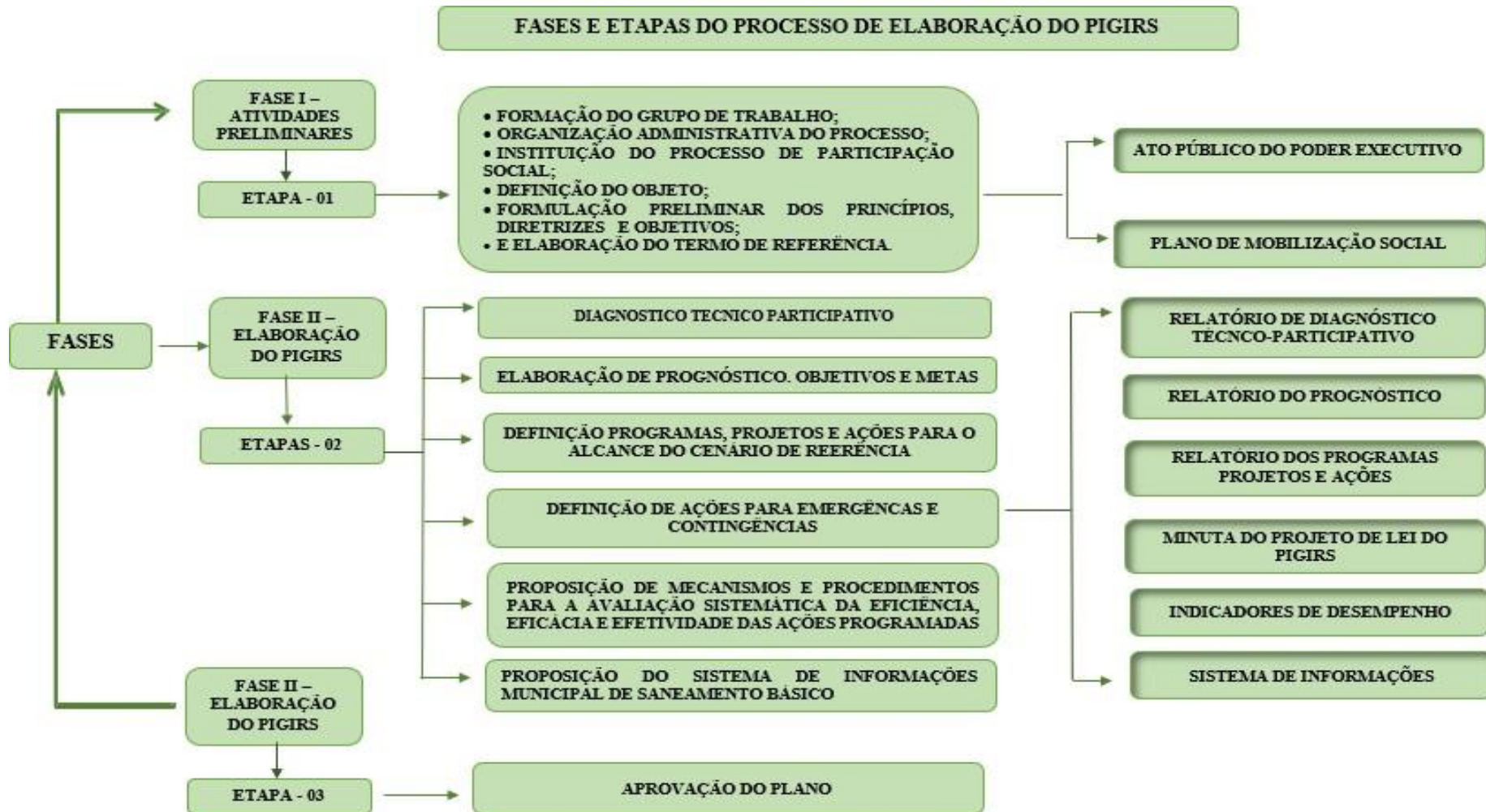
Para a elaboração do PIGIRS foi realizado trabalhos de campo com levantamento de dados, consolidação das etapas através de audiências públicas, fornecendo base para definição de programas, projetos e ações. Foram estabelecidas Diretrizes, Estratégias e Metas focadas nas diferentes classes de resíduos sólidos gerados nos municípios. As Diretrizes tiveram como principal objetivo estabelecer um plano relacionado a gestão e gerenciamento adequado dos resíduos.

As Estratégias buscaram orientar e recomendar metodologias para o alcance das metas propostas, sempre buscando a obtenção da máxima redução na geração, no aumento das ações de reutilização e reciclagem e o tratamento adequado para a disposição final.

As Diretrizes e Estratégias propostas foram adaptadas às realidades locais, mediante webinar e reuniões com técnicos, diversos segmentos afins e Audiências Públicas, considerando ainda os dados fáticos resultantes das atividades de Diagnóstico e Prognóstico.

O PIGIRS teve início da elaboração no mês de janeiro de 2021, com duração de 12 meses, utilizando os anos 2020/2021 como base para os dados técnicos seguindo a execução de três etapas (**Figura 2**).

Figura 2 – Etapas de Elaboração do PRGIRS



**Na Etapa 1** foi realizada a Mobilização Social e Divulgação, visando garantir a participação da sociedade e a divulgação das informações. Foram realizadas reuniões técnicas online, capacitações e audiências públicas abertas ao público.

A participação de diferentes segmentos da sociedade ficou registrada através de fotos, atas e listas de presença. Houve participação de algumas esferas da administração pública municipal, técnicos e sociedade civil. As informações foram geradas com levantamentos de dados através dos técnicos municipais e reuniões interativas de forma online.

Foi criado um e-mail institucional durante o processo de elaboração do PIGIRS, para servir exclusivamente de canal de comunicação e para recebimento de informações entre o consórcio, consultoria e técnicos municipais.

Os eventos foram divulgados no site <https://comar.mg.gov.br/> e Instagram do COMAR e nos grupos de técnicos para divulgarem o convite à população dos seus respectivos municípios, para que todos os interessados pudessem acompanhar e contribuir com a elaboração do PIGIRS.

**A Etapa 2** foi apresentado o diagnóstico da gestão e o gerenciamento de resíduos de forma regionalizada nos 16(dezesseis) municípios que congregam o COMAR, identificando as principais atividades geradoras, bem como os sistemas de coleta, tratamento e disposição final e os custos associados, as ações já implementadas, os passivos ambientais a serem mitigados, bem como a caracterização socioeconômica e ambiental da região.

Os técnicos municipais participaram de capacitações presenciais e virtuais, para que assim pudessem fazer os levantamentos das informações solicitadas nos questionários e relatórios para elaboração do PIGIRS.

Os aspectos qualitativos e quantitativos dos resíduos foram obtidos através de estudos gravimétricos de amostragens realizadas nos municípios consorciados e dados diretos informados pelos técnicos municipais.

**Na etapa 3** do prognóstico, a partir do cenário atual da gestão de resíduos sólidos, apresentado no diagnóstico, foram realizados os estudos de regionalização, estudo de áreas potencialmente favoráveis para a o tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, escolha do cenário de referência e a proposição de alternativas institucionais e tecnológicas para o tratamento e destinação final.

O método adotado para a escolha dessas áreas deve ser pautado em análises escalares (regional, local e pontual) e em informações disponíveis (dados primários,

oriundos do Panorama de Resíduos Sólidos; secundários, de estudos e bases de dados oficiais e estudos do Consórcio). Deve-se levar em consideração as legislações e normas específicas relacionadas à seleção de áreas para o tratamento e disposição de resíduos sólidos que ofereça segurança e proteção ao meio ambiente.

A proposição de alternativas tecnológicas se pautou na avaliação do atual sistema de gestão dos diferentes resíduos em uma perspectiva regional, tentando identificar oportunidades de melhorias, visando organização das fontes geradoras de resíduos criando oportunidades de separação, reciclagem e valorização.

Ao longo da elaboração foi se construindo através dos dados base do PIGIRS, o documento que sintetiza um conjunto de princípios, diretrizes, alternativas tecnológicas e ações. Esse conjunto de proposições e avaliações representam os caminhos para a solução, visando um ganho de qualidade técnica, ambiental, econômica e social para a gestão de resíduos na região.

A seguir um breve um panorama da região do Alto Rio Pardo, as principais informações e levantamentos, iniciando pela caracterização regional, socioeconômica, saúde, educação e a seguir o diagnóstico detalhado da situação dos resíduos nos Municípios consorciados ao COMAR.

### 3. ASPECTOS GERAIS

#### 3.1 Localização

A sede do COMAR, localiza-se no município de Taiobeiras, Rua dos Pereira, 423,- Centro. O Consórcio foi constituído em 2013 com o nome de CIGRESARP = Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Alto Rio Pardo com a finalidade de resolver de forma consorciada o descarte dos resíduos sólidos em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei no 12.305/2010) , visando a criação de aterro sanitário de forma compartilhada e sustentável, aplicando a coleta seletiva, eliminando os lixões, além do manejo dos resíduos da construção civil e parcerias com os catadores de lixo.

Em 2017 o CIGRESARP se tornou Multifinalitário atendendo outras temáticas da região como o desenvolvimento da agricultura, combate a escassez hídrica, empreendedorismo, saneamento básico, desenvolvimento econômico, entre outros. E ganhou nova sigla **COMAR** - Consórcio Multifinalitário do Alto Rio Pardo.

O COMAR é pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº. 11.107/2005, para estabelecer relações de Cooperação Federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica;

Criado inicialmente como uma alternativa para atender a região e seus municípios, no que diz respeito aos resíduos sólidos urbanos, e viabilizar a implantação de novos programas e tecnologias, que possam apoiar o desenvolvimento autossustentável voltado para uma proteção do meio ambiente, e uma busca pela qualidade de vida da população. Hoje o consorcio é multifinalitário e atua em várias frentes de políticas públicas regionais.

**Tem como Missão:** apoiar projetos de infraestrutura, agricultura, meio ambiente, turismo e projetos econômicos e sociais, estabelecendo parcerias com os Governos Federal e Estadual, e com a Sociedade Civil Organizada para a realização de programas e projetos de interesse dos cidadãos de sua área de abrangência.



### **3.2 População e Área territorial**

De acordo com o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população total alcança a marca de 216.913,00 munícipes distribuídas em sua atual cobertura.

De acordo com a regionalização do Brasil, feita pelo IBGE, o Alto Rio Pardo corresponde à microrregião Salinas, composta por 16 municípios: Taiobeiras, Rio Pardo de Minas, Santo Antônio do Retiro, Montezuma, Vargem Grande do Rio Pardo, São João do Paraíso, Ninheira, Berizal, Águas Vermelhas, Divisa Alegre, Curral de Dentro, Santa Cruz de Salinas, Salinas, Novorizonte, Fruta de Leite.

Apesar do nome dado pelo IBGE, tem havido uma mobilização para que o território seja identificado não apenas por um município, no caso Salinas, mas por um elemento que seja comum à maioria deles: o Rio Pardo. A denominação Alto Rio Pardo, inclusive, é utilizada em documentos e relatórios oficiais, como, por exemplo, do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), da Empresa Brasileira de Pesquisa.

Considerando a divisão por bacias hidrográficas, a maior parte desse território pertence à bacia do Rio Pardo, mas há também uma pequena porção pertencente às bacias do alto, médio e baixo Jequitinhonha (Figura 3).

Figura 3: Localização da Microrregião Alto Rio Pardo Norte de Minas e no Estado de Minas Gerais



Fonte: extraído da dissertação à obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo da Aluna Fabiana Oliveira Araújo (Elaborado pela autora a partir de base de dados IBGE).

A ocupação do Alto Rio Pardo - assim como do Norte de Minas, onde a microrregião está inserida - iniciou-se a partir da abertura de caminhos para a circulação de gado e transporte de mercadorias para abastecimento da região das minas, a partir do Nordeste. Esses caminhos fixaram populações e influenciaram a formação de arraiais e muitos de seus pontos de conexão delinearão centralidades e as primeiras aglomerações urbanas. No entanto, a partir do final do século XVIII e início do século XIX, a decadência da mineração e a mudança no fluxo de comércio das províncias de Bahia e Goiás para o Rio de Janeiro e Zona da Mata de Minas resultaram em transformações que influenciaram tanto o desenvolvimento dos povoados iniciados como, também, a rede urbana e a economia local. O fim desse fluxo de comércio contribuiu para certo isolamento das cidades dessa região, especialmente devido à difícil acessibilidade e ao baixo desenvolvimento econômico.

Em uma primeira abordagem, pode-se dizer que a identidade cultural da região foi determinada, pelo menos em parte, por essa situação de isolamento - realidade que somente começou a ser alterada a partir do final da década de 1980, com o asfaltamento do trecho da BR-251, de Salinas a Montes Claros, e à BR-116 (Rio-Bahia). Esse “isolamento” foi determinante nas relações sociais, econômicas e de consumo, contribuindo para que o território fosse mais bem caracterizado pelos modos de vida desenvolvidos no campo e não nas cidades, que constituem, grosso modo, apenas pontos de conexão entre o campo e o resto do mundo.

O Rio Pardo é o elemento central da paisagem dessa microrregião. Nesse território de clima semiárido e com longos períodos de estiagem, este rio e seus afluentes ditam o ritmo da economia e do cotidiano do campo, das cidades e das pessoas, por ser fonte de irrigação, abastecimento e lazer.

O distrito sede de Taiobeiras vem se destacando, desde a última década, como centralidade microrregional. Até então, essa posição era ocupada exclusivamente por Salinas, em razão de sua centralidade viária e da estrutura de comércio e serviços que possuía. Esse crescimento de Taiobeiras na hierarquia urbana foi impulsionado por investimentos estatais e, sobretudo, pelo Programa de Acesso Rodoviário (PROCESSO), do Governo do Estado de Minas Gerais, que busca integrar as cidades do Estado por meio de vias pavimentadas.

Taiobeiras se destaca por fortalecer como centralidade microrregional, seja por sua posição geográfica, pelos investimentos estatais que vem recebendo especialmente nos

últimos 10 anos, pela infraestrutura urbana instalada ou, simplesmente, por ser um lugar aprazível, com uma ordem urbana e temperaturas amenas, diferentemente do que acontece nos municípios vizinhos.

O Território da Cidadania Alto Rio Pardo - MG está localizado na região Sudeste e é composto por 16 municípios: Berizal, Cural de Dentro, Fruta de Leite, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Novorizonte, Rio Pardo de Minas, Rubelita, Salinas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras e Vargem Grande do Rio Pardo, Águas Vermelhas e compreende área de 16.502,30 km<sup>2</sup>.

Os municípios do COMAR que integram este PIGIRS são: *Taiobeiras, Águas Vermelhas, Berizal, Cachoeira de Pajeú, Cural de Dentro, Fruta de Leite, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Novorizonte, Rio Pardo de Minas, Salinas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso e Vargem Grande do Rio Pardo.*

O Município de Rubelita fez adesão ao consórcio COMAR, porém esta ocorreu em fase final da elaboração do PIGIRS, sendo necessário sua inclusão na atualização e/ou revisão e assim se faz necessário para os demais municípios que por sua vez se tornem consorciados.

Tabela 01: Dados Demográficos Censo 2000/2010 e estimativa 2020

Município	Área (Km <sup>2</sup> )	2000			2010			2020		
		População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
Berizal	488.76	3,969	2,066	1,903	4,370	2,485	1,885	4764	2485	2279
Curral de Dentro	568.26	5,966	3,569	2,397	6,913	5,837	1,076	7799	5837	1962
Fruta de Leite	762.79	6,778	2,042	4,736	5,940	2,036	3,904	5299	2036	3263
Indaiabira	1,004.15	7,426	1,233	6,193	7,330	2,742	4,588	7339	2742	4597
Montezuma	1,130.42	6,572	2,306	4,266	7,464	3,079	4,385	8315	3079	5236
Ninheira	1,108.23	9,359	1,950	7,409	9,815	2,623	7,192	10320	2790	7530
Novorizonte	271.87	4,611	1,242	3,369	4,963	1,717	3,246	5324	1717	3607
Rio Pardo de Minas	3,117.44	27,073	10,496	16,577	29,099	11,692	17,407	31045	14017	17028
Rubelita	1,110.30	10,194	2,520	7,674	7,772	2,516	5,256			
Salinas	1,887.65	36,710	26,272	10,438	39,178	30,716	8,462	41699	30716	10983
Santa Cruz de Salinas	589.57	4,800	911	3,889	4,397	1,151	3,246	4107	1151	2956
Santo Antônio do Retiro	796.29	6,648	1,257	5,391	6,955	1,590	5,365	7297	1590	5707
São João do Paraíso	1,925.58	20,978	8,218	12,760	22,319	10,235	12,084	23709	10235	13474
Taiobeiras	1,194.53	27,318	21,768	5,550	30,917	25,060	5,857	34397	27395	7002
Vargem Grande do Rio Pardo	491.51	4,457	1,976	2,481	4,733	2,421	2,312	5026	3000	2026
<b>Total</b>	<b>16,447.35</b>	<b>182,859</b>	<b>87,826</b>	<b>95,033</b>	<b>192,165</b>	<b>105,900</b>	<b>86,265</b>			

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2000); IBGE, Censo Demográfico (2010); Estimativa 2020.

Ao observar os dados coletados no Censo Demográfico 2000 e 2010, nota-se o aumento da população total que passou de 182.859 em 2000 para 192.165 em 2010, uma variação de 5,09%. Com relação à população rural, houve uma redução de 9,23%.

### 3.3 Clima

O clima de uma região é definido pela caracterização das condições médias da meteorologia dominante. As condições meteorológicas são mensuradas através da atuação de diversos elementos e fatores climáticos. O clima apresenta normalmente uma forte correlação com a fauna e flora, bem como, com as atividades agropecuárias, uma vez que define a aptidão local para a exploração de determinados cultivos e espécies animais. Sob o ponto de vista hidrológico, o clima regional exprime também algumas particularidades do ciclo hidrológico, como a ocorrência de secas e enchentes. Na construção de açudes, o clima define as perdas para a atmosfera, decorrentes do balanço evaporação – precipitação no espelho do lago.

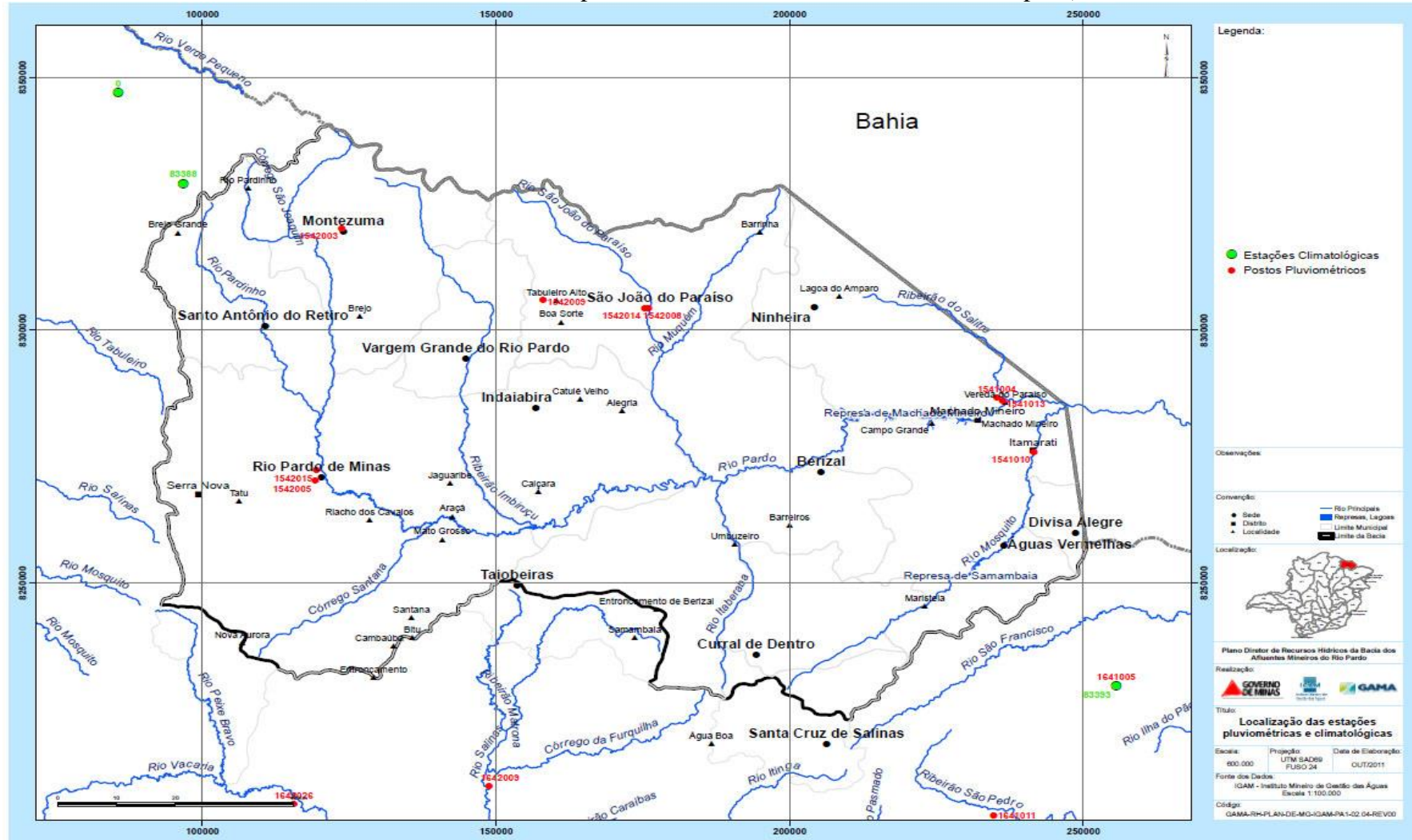
Esta área compreende a Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Pardo (bacia PA1) até a divisa com o Estado da Bahia.

O Alto Rio Pardo está inserido dentro da região Sudeste do Brasil, considerado de clima tropical, quente, com médias anuais de temperatura superiores a 21°C. Contudo exibe maior variedade térmica que o equatorial: no interior do seu domínio, as áreas em maiores latitudes e altitudes podem ter médias próximas a 18 °C em julho. As amplitudes anuais são menores que as diárias, podendo chegar a 7 °C.

A característica distintiva desse tipo climático é a alternância entre uma estação chuvosa de verão e uma estiagem de inverno. Durante o verão austral, a ZCT (Zona Continental Tropical) desloca-se para a Bolívia, e a mEc (massa equatorial continental), domina o Brasil central. Nessa época as precipitações são abundantes e resultam, principalmente, da convecção. No inverno, o predomínio passa para a mTa (massa tropical atlântica). As altas pressões condicionam tempo estável, céu claro e baixa umidade do ar. A invasão eventual da mPa (massa polar atlântica) é antecedida por linhas de instabilidade que provocam tempestades tropicais.

A caracterização climática na bacia PA1 torna-se possível a partir da análise dos principais elementos do clima e do tempo atmosférico tais como: precipitação, temperatura, umidade relativa do ar, evaporação, nebulosidade, insolação, radiação solar, e ventos. Enquanto aos principais fatores climáticos tem-se: latitude, altitude, maritimidade e continentalidade, solos, vegetação, correntes marítimas, disposição do relevo e interferência antrópica.

**Figura 4 – Mapa de Localização da Rede de Observação Hidrometeorológica na Bacia PA1  
 (Bacia com os municípios nela inseridos, distritos e sedes municipais.)**



### 3.4 Recursos Hídricos

A bacia do rio Pardo insere-se no norte de Minas e no sul da Bahia, junto à bacia do rio Jequitinhonha. O rio Pardo nasce no município de Montezuma (MG), a uma altitude de 1.011 metros. Apresenta uma extensão total de 669 km até a sua foz, no município de Canavieira (BA), a apenas 18 km da foz do rio Jequitinhonha, sendo 324 km em Minas Gerais e 345 km na Bahia. Sua bacia tem uma área total de 32.982 km<sup>2</sup>, drenando quase 30 municípios, nos estados da Bahia e de Minas Gerais. Em Minas Gerais a área da bacia é de 12.828,45 km<sup>2</sup>, ou seja, cerca de 39% da área total. Acha-se dividida nos trechos Alto, Médio e Baixo Pardo sendo o primeiro trecho situado em Minas Gerais, objeto deste Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, que é classificado como a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos UPGRH-PA1, pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM.

Os principais afluentes mineiros do rio Pardo são: Rio Pardinho, Córrego São João, Córrego Santana, Ribeirão Imbiruçu, rio São João do Paraíso, rio Muquém, rio Itaberaba, Ribeirão do Salitre, e rio Mosquito. Este último é considerado seu principal afluente.

Os municípios que compõem a UPGRH – PA1 são: Águas Vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Divisa Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras e Vargem Grande do Rio Pardo.

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Pardo (**PDRH-PA1**) tem como território de atuação a área de drenagem em Minas Gerais, igual a 12.828 km<sup>2</sup>.

Atuam no abastecimento urbano a COPASA e Prefeituras Municipais e a situação de abastecimento é considerada satisfatória. As áreas irrigadas estão predominantemente presentes no Alto rio Pardo com clima mais seco e quente.

Conforme o Plano Diretor de Recursos Hídricos dos Vales dos Rios Pardo e Jequitinhonha (PLANVALE), a existência dos inúmeros projetos de geração de energia elétrica tem-se tornado um fator restritivo a projetos de irrigação coletivos de médio ou grande porte nestas bacias.

De acordo com Deliberação Normativa do CERH/MG, nº 06/2002 e suas alterações, a bacia hidrográfica do rio Pardo foi considerada como uma Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – UPGRH, PA1 - Rio Mosquito. As

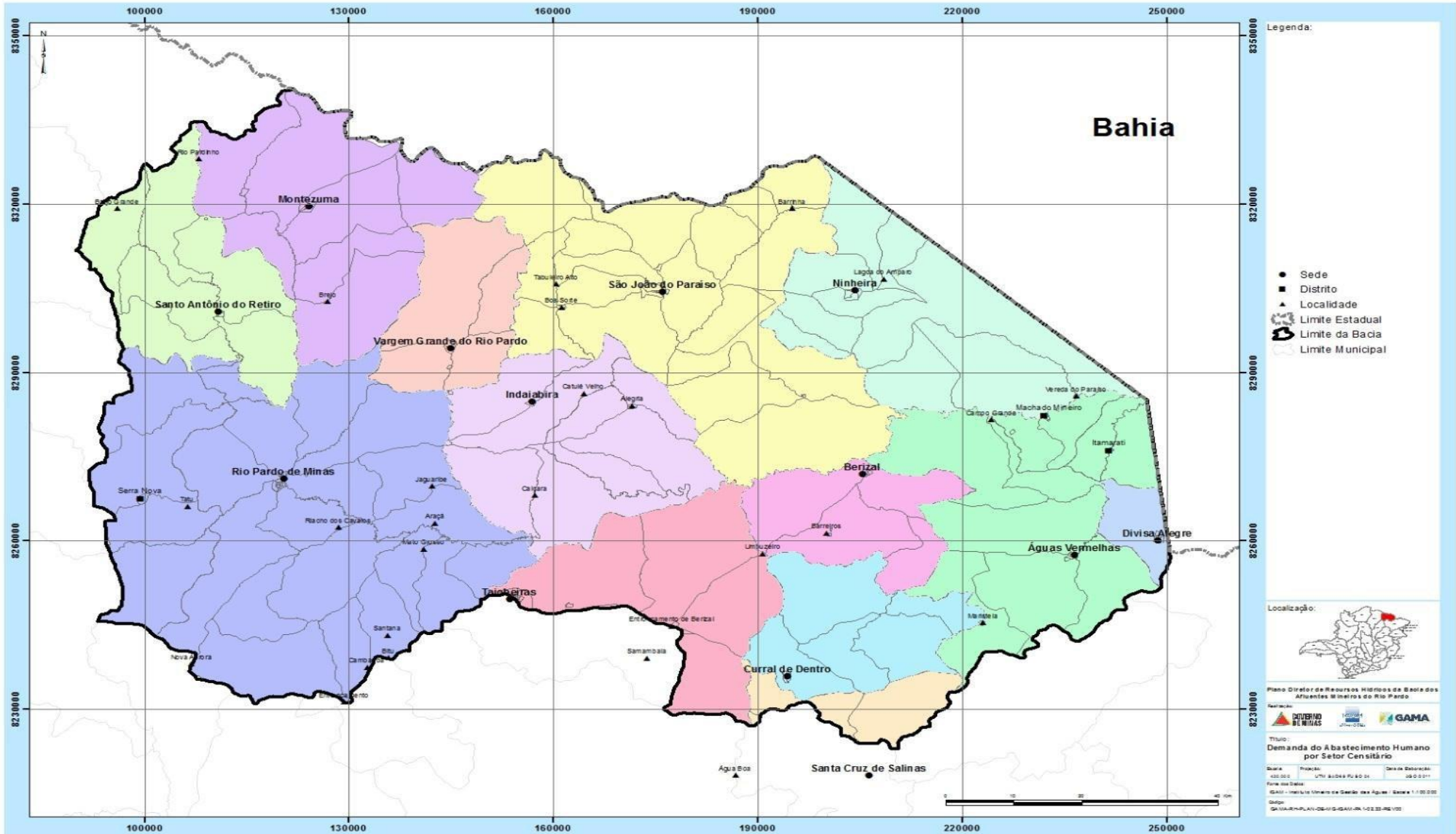


UPGRHs foram estabelecidas visando a implantação dos instrumentos da Política Estadual e da gestão descentralizada dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais.

De acordo com os estudos realizados no âmbito do programa HIDROTEC a área de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Pardo em território mineiro é de 12.728 km<sup>2</sup>. Ocupa o nono e oitavo lugar em termos de produção de água (vazões mínimas e médias, respectivamente) e contribui com 0,2% da vazão mínima (Q<sub>7,10</sub>) produzida no Estado. Em termos de produtividade hídrica (Q<sub>7,10</sub> em L/s.km<sup>2</sup>) ocupa, no ranking estadual, o décimo quarto lugar.

O rio Pardo é o elemento central da paisagem dessa microrregião. Nesse território de clima semiárido e com longos períodos de estiagem, este rio e seus afluentes citam o ritmo da economia e do cotidiano do campo, das cidades e das pessoas, por ser fonte de irrigação, abastecimento e lazer.

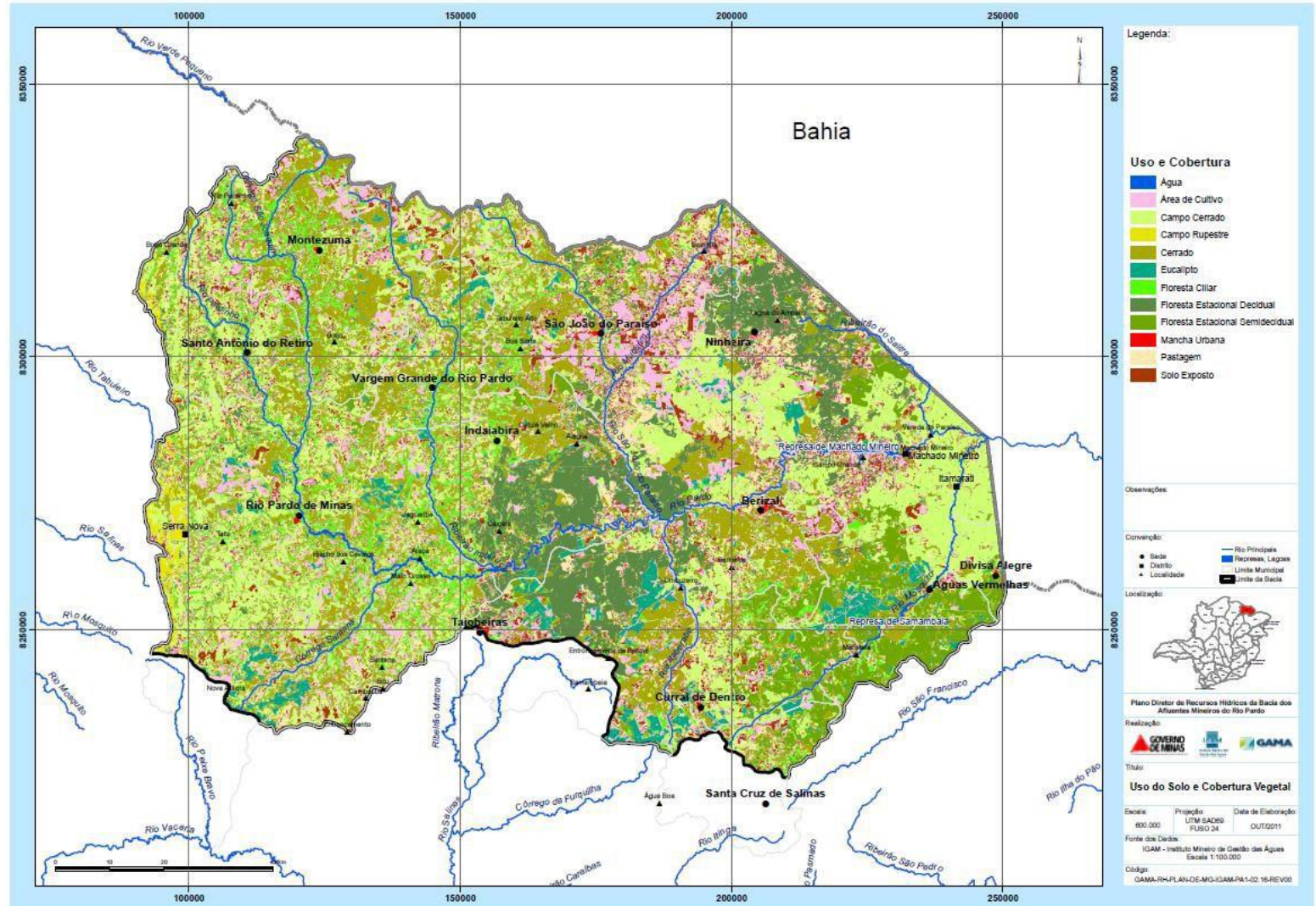
Figura 5 – Mapa de Localização da bacia



### 3.5 Vegetação e Solo

Considerando as classes de cobertura vegetal identificadas no mapa de uso e cobertura do solo (Figura 6), as áreas de floresta e matas ciliares são as que apresentam valores mais baixos para o índice CP devido, principalmente, à proteção que a cobertura vegetal mais densa dá ao solo contra o impacto das gotas de chuva. Já as áreas de cerrados, e campos cerrados, devido às características da vegetação com pouca massa verde, apresentam valores maiores para o índice, significando menos proteção aos agentes de erosão.

Figura 6: Mapa de uso e cobertura do solo



Os solos expostos sem qualquer tipo de proteção, áreas de cultivo principalmente na fase de preparação das terras e as pastagens, representam a forma de uso com menor proteção e conseqüentemente maior possibilidade de produzir sedimento.

Os valores de CP atribuídos a cada uma das classes de vegetação e uso foram definidos de acordo com o tipo e o porte da cobertura vegetal, utilizando os valores mais adequados dentre os propostos por Stein et al. (1987) e Wischmeier & Smith (1978). Os valores de CP foram atribuídos às classes de uso da terra da bacia conforme tabela 2 a seguir:

**Tabela 2 – Classes de uso da terra e valores de CP para a bacia do rio Pardo**

<b>Classes</b>	<b>Tipo de Uso</b>	<b>Fator CP</b>
<b>Classes de vegetação</b>	Campo Cerrado	0,01
	Campo Rupestre	0
	<b>Cerrado</b>	0,0007
	Floresta Ciliar	0,00004
	Floresta Estacional Decidual	0,00004
	Floresta Estacional Semidecidual	0,00004
<b>Classes de uso</b>	Área de Cultivo	0,2
	Plantio de Eucalipto	0,0001
	Pastagem	0,1
	Solo Exposto	0,5
	Mancha Urbana	0,03

Conforme observado no Tabela 2, para as áreas de pastagens foi adotado um valor de CP de 0,1, que corresponde à cobertura parcial do terreno, visto que muitas áreas, principalmente as de maior declividade, apresentam pastagens degradadas, que geralmente produzem grande quantidade de sedimento. As áreas de pastagens também produzem valores consideráveis de sedimento durante o período de formação quando parte do solo ainda se encontra descoberto ou quando é utilizado o método de renovação através de queimadas, prática comum na região.

### **3.6 Aspectos Econômicos**

O diagnóstico socioeconômico do Território Alto Rio Pardo/MG distingue da estrutura produtiva local e suas principais condicionantes, com ênfase nas atividades agropecuárias, que pode servir como elemento analítico complementar para o planejamento de intervenções públicas e privadas na região. À luz de dados secundários e

primários, identificou-se que prevalece no Território uma agropecuária de subsistência e de baixa produtividade, resultando em pouco excedente de produção e fracas transações comerciais.

O sistema de produção e as práticas de manejo predominantes são ineficientes, com baixo grau de utilização de insumos agropecuários, uso incipiente da irrigação, baixa densidade técnica da produção e pouca capitalização dos produtores rurais.

A pecuária predominante é extensiva e as culturas mais dinâmicas são a cana de açúcar, mandioca, milho, feijão, arroz e café, com evidente direcionamento para o autoconsumo e o mercado local. Ressalta-se a baixa coesão territorial dos municípios e a necessidade de ampliação da política de crédito rural direcionada para os produtores de base familiar, com vistas à modernização da agropecuária e agregação de valor aos produtos.

Os recursos efetivamente investidos no Território são pífios, considerando-se o seu atraso técnico e o baixo nível de integração econômica regional.

Em termos econômicos, A agropecuária local é predominantemente de base familiar, prevalecendo cinco principais cadeias produtivas: carvão vegetal, mandioca (direcionada para a produção de farinha e polvilho), cana de açúcar (voltada para a produção de aguardente e rapadura), leite e derivados e agroextrativista (frutas do cerrado). No território existem empreendimentos de formato mais empresarial, como o reflorestamento, cuja atuação provoca forte impacto na agricultura familiar. À exceção deste tipo de empreendimento, o modelo de produção do tipo agricultura familiar prevalece em relação a outros modelos de produção agropecuária.

Na Microrregião Alto Rio Pardo, o desenvolvimento das cidades ocorreu da mesma forma que no restante do Norte de Minas e, atualmente, mesmo não tendo passado por um processo de industrialização, pode-se dizer que seus municípios experimentam a transição da cidade mercantil para o urbano. Ir da cidade mercantil ao urbano não significa, entretanto, que a industrialização não exista. Ela é presente em pequena escala intramunicipal/regional, mas, principalmente, sofre seu impacto externo. Em um exemplo simples, a atividade agropecuária, como é praticada atualmente, é dependente de produtos industrializados, sejam eles insumos, ferramentas ou maquinários.

A análise dos dados setoriais do PIB mostra que a estrutura econômica microrregional não vem se alterando, em geral.

No que tange à composição setorial da economia, a microrregião mantém constante a pequena participação industrial (12%) e da agropecuária (16%), apesar desta última ter uma forte presença na vida cotidiana da microrregião. Já o setor terciário ocupa a maior parcela do PIB (68%)

### **3.7 Saúde**

#### **Doenças redutíveis por ações de saneamento ambiental**

A água pode afetar a saúde do homem de várias maneiras: por meio da ingestão direta, na preparação de alimentos, na higiene pessoal, na agricultura, na higiene do ambiente, nos processos industriais ou nas atividades de lazer. As doenças veiculadas pela água estão de algum modo relacionadas à própria água ou às impurezas nela presentes. É necessário distinguir as doenças infecciosas veiculadas pela água daquelas relacionadas com algumas propriedades químicas presentes na água. Assim, os fatores de riscos para a saúde relacionados com a água podem ser distribuídos em duas categorias:

- Fatores de riscos relacionados com a ingestão de água contaminada por agentes biológicos (bactérias, vírus e parasitos), através de contato direto, ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico;
- Fatores de riscos derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente efluentes de esgotos industriais, ou causados por acidentes ambientais.

As doenças infecciosas são aquelas transmitidas de uma pessoa para outra ou, algumas vezes, de um animal para uma pessoa. Todas as doenças infecciosas da categoria feco-oral, assim como várias outras doenças, são causadas por organismos vivos. Elas são transmitidas por excretas humanos, normalmente as fezes, e são provocadas pela passagem desses organismos do corpo de uma pessoa para outra. A qualidade microbiológica da água é geralmente expressa em termos da concentração e frequência de ocorrência de espécies particulares de bactérias.

Os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, os vírus, os protozoários e os ovos de helmintos. As bactérias patogênicas encontradas na água e/ou alimentos constituem uma das principais fontes de morbidade e mortalidade em nosso meio - são responsáveis por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças epidêmicas (como a cólera e a febre tifóide), que podem resultar em casos letais. A detecção e contagem desses patógenos na rotina de

controle é muito complexa e, frequentemente, muitos deles são detectados em baixíssimo número. Entretanto, é comum, na prática, detectar e enumerar somente aquelas denominadas bactérias indicadoras. A presença da bactéria indicadora na água é, portanto, indicativo de contaminação fecal, e sugere um potencial ocorrência de patógenos e consequente risco à saúde.

O **quadro abaixo** mostra a classificação ambiental das infecções relacionadas com a água. Essa classificação auxilia no entendimento dos possíveis efeitos sobre as relações de várias soluções de engenharia para o problema da disposição dos esgotos.

**Quadro 2 – Classificação das infecções relacionadas à água**

<b>CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL DAS INFECÇÕES RELACIONADAS COM A ÁGUA</b>	
<b>CATEGORIA</b>	<b>INFECÇÃO</b>
<b>1. Feco-oral (transmissão hídrica ou relacionada com a higiene)</b>	Diarreias e disenterias / Disenteria amebiana/ Balantídiase/Enterite campylobacteriana/Enterite campylobacteriana/ Cólera/ Diarreia por Escherichia coli Giardíase/diarreia por rotavírus/ Salmonelos/Disenteria bacilar/Febres entéricas/ Febre tifoide/ Febre paratifoide Poliomielite/Hepatite A/Leptospirose/Ascaridíase Tricuríase
<b>2. Relacionada com a higiene</b>	
<b>(a) Infecções da pele e dos olhos</b>	Doenças infecciosas da pele Doenças infecciosas dos olhos
<b>(b) Outras</b>	Tifo transmitido por pulgas Febre recorrente transmitida por pulgas
<b>3. Baseada na água</b>	
<b>(a) Por penetração na pele</b>	Esquistossomose
<b>(b) Por ingestão</b>	Difilobotríase e outras infecções por helmintos
<b>4. Transmissão através de inseto vetor</b>	
<b>(a) Picadura próximo à água</b>	Doença do sono Filariose Malária Arboviroses Febre amarela Dengue Leishmaniose
<b>(b) Procriam na água</b>	

Fonte: Cairncross e Feachem (1990) apud Heller (1997a)

As substâncias químicas presentes na água também podem levar a doenças, caso não esteja presente um constituinte necessário ou, mais comumente, se existir um excesso de elemento químico prejudicial orgânico ou inorgânico. Essas doenças não são infecciosas e podem ser prevenidas simplesmente pela adição daqueles constituintes deficitários, ou mesmo pela remoção daqueles que são prejudiciais.

As melhorias na disponibilidade do acesso à água são provavelmente mais importantes do que a qualidade da água e, assim, as intervenções referentes à água, esgoto e higiene, tal como as suas combinações, são efetivas na redução da morbidade das doenças diarreicas.

O ser humano bebe 80% de suas doenças, diz o ditado. De acordo com a OMS (WHO, 2004), milhões de pessoas morrem a cada ano de doenças diarreicas (incluindo a cólera) e, desses, 90% são crianças menores de um ano, principalmente em países em desenvolvimento. As doenças diarreicas possuem 88% das causas atribuídas ao suprimento de água de fontes inseguras, esgotamento sanitário e higiene inadequada.

A melhoria do abastecimento de água reduz a morbidade entre 6% e 25%. A melhoria do esgotamento sanitário reduz a morbidade por diarreia em 32%. As intervenções de higiene, incluindo a educação e promoção da prática de lavagem de mãos, podem levar a uma redução de casos de diarreia em 45%. E ainda, melhorias na qualidade da água de consumo por meio de tratamento doméstico, tais como a cloração no ponto de uso, podem levar à redução de episódios de diarreia entre 35% e 39%.

### **3.8 Saneamento rural e outras situações relacionadas**

A área rural possui algumas alternativas individuais de tratamento de esgoto doméstico. O destino do esgoto sanitário normalmente é feito por fossas, sépticas ou não, de pouco impacto junto aos recursos hídricos.

### **3.9 Educação**

Um diagnóstico do Sistema Educacional pode ser feito a partir das informações básicas obtidas no Ministério de Educação e Cultura. Estas informações traduzem o grau de desenvolvimento educacional na região e auxiliam no entendimento da qualidade de vida presente na bacia hidrográfica. Na região de abrangência do COMAR, alunos estão matriculados, todas as redes de ensino, em creches, pré-escolas, ensino fundamental, ensino médio, educação profissional, educação especial e educação de jovens e adultos. (IBGE,2010)

Cabe ressaltar o crescimento de cursos técnico-profissionalizantes, vem aumentando. A oferta destes cursos está contribuindo para a formação de profissionais qualificados, melhorando, desta forma, o desempenho do setor no processo produtivo.



### **3.10 Comunicação**

Na era da globalização, um setor que ganha destaque e se torna fundamental para desempenhar qualquer atividade é a comunicação. Nesta área, os municípios integrantes do Consórcio estão bem estruturados, pois contam com grande oferta de serviços de telefonia fixa e móvel em expansão, internet. O rádio, um dos mais antigos veículos de comunicação, continua sendo o meio para o acesso às informações com abrangência regional e várias rádios comunitárias com abrangência local. Na região circulam ainda vários periódicos estaduais e nacionais, além dos jornais locais, com circulação semanal ou quinzenal.

Com o crescimento do ensino superior, de escolas técnicas e de emissoras de rádio estimulou e contribuiu para o surgimento de novos jornais de circulação regional, com arte e diagramação gráfica altamente qualificada, que abordam temas de interesse da comunidade regional, nacional e internacional. Os meios de Comunicação são mais apropriados para o diálogo e opinião pública.

### **3.11 Energia**

Nos municípios integrantes do COMAR, a Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG é responsável pela distribuição e fornecimento de energia elétrica.

O número de consumidores de energia elétrica nos municípios atendidos pela CEMIG está dividido em consumidores comercial, industrial, residencial, rural e setor público. A grande maioria dos municípios vem aumentando o número de consumidores comerciais, o que significa que novas empresas e empreendimentos estão sendo viabilizados.

Já os residenciais vêm aumentando de forma significativa, fator que demonstra que a população está retornando para a região em virtude dos programas sociais do Governo Federal, Estadual e Municipais, que foram implementados nos últimos anos e que estão investindo para levar energia elétrica à população mais carente.

Da mesma forma, em todos os setores o consumo vem aumentando de forma gradativa. Isto demonstra que a população está consumindo mais energia e comprando mais eletrodomésticos para melhorar a qualidade de vida e bem-estar das famílias. O setor

comercial também está consumindo mais energia, fator que demonstra ampliação dos negócios.

Em toda região de abrangência da CEMIG predomina o fornecimento de energia elétrica às famílias e estabelecimentos do meio rural.

### **3.12 Resíduos Sólidos**

A atenção aos resíduos sólidos em Minas Gerais pode ser considerada a partir de 2003, quando o Governo de Minas realizou um esforço para a adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado. Foi criado, naquele ano, pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), o programa Minas sem Lixões, uma ferramenta de apoio aos municípios mineiros para o alcance da qualidade ambiental. Em 2007, o governo deu outro passo decisivo para o alcance da sustentabilidade, incorporando o Programa Minas sem Lixões ao Projeto Estruturador Resíduos Sólidos.

O Projeto em 2007 investiu aproximadamente R\$ 5 milhões para promover e fomentar a não geração, o reaproveitamento, a reciclagem e a disposição adequada de resíduos sólidos com vistas à melhoria da saúde ambiental. A meta era a de que em 2011, 60% da população fosse atendida por sistemas adequados de disposição final de resíduos sólidos urbanos.

O Projeto Estruturador Resíduos Sólidos é baseado em ações de desenvolvimento de instrumentos de incentivo à implantação adequada de sistemas de disposição final abrangendo municípios e empreendimentos geradores de resíduos sólidos, educação e extensão ambiental e apoio à implantação da coleta seletiva, reaproveitamento e reciclagem.

A DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 244 / 2022 - MG - Dispõe sobre os critérios para implantação e operação de aterros sanitários em Minas Gerais e dá outras providências.

Dispõe sobre os critérios para implantação e operação de aterros sanitários em Minas Gerais e dá outras providências.

O CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso I do art. 14 da Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e o inciso I do art. 3º do Decreto nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016, com respaldo no inciso IX do § 1º do art. 214 da Constituição do Estado de Minas Gerais,

**DELIBERA:**

Art. 1º Ficam instituídos os critérios para implantação e operação de aterros sanitários no Estado de Minas Gerais.

Parágrafo único. Para os fins desta deliberação, considera-se:

- I - **aterro sanitário:** técnica adequada de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário;
- II - **Chorume:** líquido produzido pela decomposição de substâncias orgânicas contidas nos resíduos sólidos;
- III - **núcleo populacional:** localidade sem categoria de sede administrativa, mas com conjunto de habitações, com características de permanência e independentemente da propriedade do solo, ainda que situado em área qualificada ou inscrita como rural;
- IV - **Sistema de drenagem pluvial:** conjunto de estruturas executadas para captação e desvio das águas de chuva da massa de resíduos, na área de disposição final;
- V - **Rejeitos:** os resíduos sólidos que, depois de esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos viáveis econômica e ambientalmente, destinem-se a disposição final ambientalmente adequada;
- VI - **Usina de triagem e compostagem:** local onde é realizada a segregação dos resíduos coletados, separando matéria orgânica, materiais recicláveis e rejeitos provenientes da coleta seletiva.

Art. 2º Para a definição da área para implantação de aterros sanitários, inclusive aterros sanitários de pequeno porte, devem ser obedecidos os seguintes critérios:

- I - área não sujeita a eventos de inundação;
- II - Distância mínima de quinhentos metros de núcleos populacionais, contados a partir do limite da área diretamente afetada pelo empreendimento, considerando suas ampliações, caso existam.
- III - distância mínima de um metro e meio entre a base das células do aterro e o lençol freático;

IV - Possibilidade de expansão do aterro, garantindo uma vida útil de pelo menos quinze anos.

Parágrafo único. Empreendimentos que tenham obtido licença para implantação antes da publicação desta deliberação normativa não estão sujeitos aos critérios definidos nos incisos I a IV do caput.

Art. 3º Para operação de aterros sanitários, inclusive aterros sanitários de pequeno porte, devem ser implantados os seguintes dispositivos:

I - Sistema de drenagem pluvial que minimize o ingresso das águas de chuva na massa de rejeitos aterrados;

II - Estruturas de dissipação de energia nos locais de lançamento das águas pluviais;

III - isolamento com cerca, portão, placa de identificação e placa de proibição de entrada e permanência de pessoas estranhas;

IV - Impermeabilização das células de recebimento de rejeitos;

V - Sistema de coleta de gases e chorume;

VI - Sistema de tratamento de chorume;

VII - sistema de tratamento de gases;

VIII - sistema de tratamento de efluentes sanitários gerados nas unidades de apoio;

IX - Sistema de monitoramento composto, no mínimo, por:

a) monitoramento geotécnico estrutural;

b) monitoramento da eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes;

c) monitoramento da qualidade das águas subterrâneas constituído de, no mínimo, quatro poços, sendo um a montante e três a jusante no sentido do fluxo de escoamento preferencial do lençol freático;

d) monitoramento das águas superficiais à montante e à jusante do aterro;

e) monitoramento do sistema de coleta de gases e chorume.

Art. 4º Será admitida a codisposição de resíduos industriais não perigosos (classes II-A e II-B) e resíduos de serviços de saúde sem características de periculosidade em aterro sanitário, desde que sejam adotadas medidas de controle específicas e as atividades estejam devidamente licenciadas.

Art. 5º Fica vedado o lançamento de efluentes líquidos gerados em aterros sanitários, ainda que tratados, em ottobacias cujos trechos possuam águas que estejam classificadas como Classe Especial ou Classe I, de acordo com o

enquadramento estabelecido na Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH-MG nº 01, de 5 de maio de 2008.

Art. 6º Para implantação e operação de usinas de triagem e compostagem devem ser obedecidos os seguintes critérios:

- I - Área não sujeita a eventos de inundação;
- II - Sistema de tratamento dos efluentes gerados nas unidades de apoio;
- III - Destinação ambientalmente adequada dos rejeitos;
- IV - Impermeabilização do pátio de cura dos compostos orgânicos;
- V - Implantação de sistema de drenagem de águas pluviais no pátio de cura dos compostos orgânicos;
- VI - Implantação de sistema de tratamento de efluentes gerados no pátio de cura.

Art. 7º A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada nos prazos previstos no art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, alterada pela Lei Federal nº 14.206, de 14 de julho de 2020.

Parágrafo único. Serão priorizadas as soluções regionalizadas para destinação final adequada dos rejeitos, seja na forma de consórcios públicos ou de empreendimentos privados da mesma natureza.

**Art. 8º Ficam revogadas:**

- I - Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001;*
- II - Deliberação Normativa COPAM nº 118, de 27 de junho de 2008.*

O Estado de Minas Gerais formalizou legalmente a sua atuação em resíduos sólidos com a promulgação de Lei 18.031 de 12 de janeiro de 2009 que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, com o estabelecimento de definições, diretrizes, obrigações e responsabilidades, instrumentos e penalidades. O texto previu a participação da sociedade na elaboração e acompanhamento de políticas públicas de gestão de resíduos sólidos e a responsabilidade compartilhada entre cidadãos, poder público, comerciantes e grandes poluidores (como indústrias e mineradoras).

A coleta do resíduo sólido urbano deve se dar preferencialmente de forma seletiva, e o Estado e as prefeituras deverão incentivar a parceria com as associações de catadores. A prestação dos serviços de limpeza urbana poderá ser feita pelos municípios, empresas privadas contratadas ou consórcios, sob o regime de concessão, permissão ou terceirização. Também está estabelecida a recuperação de áreas degradadas pela deposição inadequada

de resíduos, a cobrança progressiva pela coleta e a adoção de incentivos fiscais para unidades recicladoras. Com a Lei ficou proibido lançar resíduos in natura a céu aberto, assim como catar materiais nas áreas de destinação final de resíduos. Cada município deveria, então, elaborar um plano de gestão integrada de resíduos sólidos. Desta forma o COMOR propôs a elaboração do plano intermunicipal para abrangência de todos os municípios consorciados.

Segundo um levantamento da FEAM, intitulado Classificação e Panorama da Disposição Final de Resíduos Sólidos em Minas Gerais em 2010, a situação na bacia PA1 é apresentada na tabela 3.

**Tabela 3 – Panorama 2010 de Disposição dos Resíduos Sólidos na bacia PA1**

<b>Municípios da Bacia Hidrográfica PA1</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Local e Disposição</b>
Águas Vermelhas	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Berizal	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Curral de Dentro	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Salinas	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Indaiabira	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Montezuma	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Ninheira	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Rio Pardo de Minas	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Santa Cruz de Salinas	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Santo Antônio do Retiro	Usina de Triagem e Compostagem regularizada	No Município
São João do Paraíso	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Taiobeiras	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Vargem Grande do Rio Pardo	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Cachoeira de Pajeú	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Novorizonte	Aterro Controlado/Lixão	No Município
Fruta de Leite	Aterro Controlado/Lixão	No Município

Fonte: FEAM, 2010.

Os municípios que não possuem informações, não estão disponíveis neste relatório da FEAM. Outro indicador da qualidade ambiental nos municípios é o ICMS Ecológico, instituído pela Lei apelidada de Robin Hood. O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico é um instrumento para beneficiar os municípios que priorizam Saneamento Básico e Unidades de Conservação. A Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, também conhecida como Lei Robin Hood, estabeleceu os critérios da distribuição do ICMS aos municípios. A Lei tinha como objetivo reduzir as diferenças econômicas e sociais entre os municípios; incentivar a aplicação de recursos em áreas de prioridade social e utilizar as receitas próprias e descentralizar a distribuição do ICMS. Em 2000, foi alterada pela Lei nº 13.803.

A divisão de todo ICMS arrecadado pelo Estado é feita da seguinte forma: 75% do montante é destinado para a União e os outros 25% são distribuídos entre os municípios em vários critérios como determina a Lei 13.803. Dentre os critérios estabelecidos pela Lei, está o critério Meio Ambiente que fica com a quantia de 1% dos 25%. O critério está dividido em 2 (dois) subcritérios, o Índice de Conservação (IC), referente às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas e o subcritério Índice de Saneamento Ambiental (ISA), referente a Aterros Sanitários, Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) e Usinas de Compostagem. Cada subcritério, IC e ISA ficam com a quantia de 0,5% cada um.

O cálculo do Índice de Conservação é de responsabilidade do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e o Índice de Saneamento Ambiental é de responsabilidade da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e leva em conta para o seu cálculo o número total de sistemas habilitados, tipo de empreendimento e porcentagem da população atendida.

#### **4. LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS**

O problema dos resíduos sólidos abrange todo o Brasil (estados e municípios). A legislação para o problema sobre o que fazer com os resíduos sólidos é tratado nas três esferas de poder.

A seguir, citamos as leis pertinentes a Gestão e ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos, começando pela Legislação Federal, seguida das normas de âmbito Estadual e Municipal:

##### **4.1 Legislação Federal**

LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020, Atualiza o marco legal do saneamento básico.

LEI FEDERAL 12.305/10, DE 02 DE AGOSTO DE 2010: *“Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.”*

LEI FEDERAL Nº 11.445/07, DE 05 DE JANEIRO DE 2007: *“Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; e dá outras providências.”*

DECRETO FEDERAL Nº 7.404/10, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010: *“Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o*

*Comitê Orientador para a implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.”*

DECRETO FEDERAL Nº 5.940, DE 25 DE OUTUBRO DE 2006: *“Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 416, DE 30 DE SETEMBRO DE 2009: *“Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 404, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2008: *“Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 401, DE 31 DE NOVEMBRO DE 2008: *“Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 380, DE 31 DE OUTUBRO DE 2006: *“Retifica a Resolução nº 375/2006 e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 377, DE 9 DE OUTUBRO DE 2006: *“Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 375, DE 29 DE AGOSTO DE 2006: *“Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 373, de 9 de maio de 2006: *Define critérios de seleção de áreas para recebimento de Óleo Diesel com o Menor Teor de Enxofre-DMTE, e dá outras providências.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 362, DE 23 DE JUNHO DE 2005: *“Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 358, DE 29 DE ABRIL DE 2005: *“Dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 313, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002: *“Dispõe sobre o*



*Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, DE 5 DE OUTUBRO DE 2002: *“Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 308, DE 21 DE MARÇO DE 2002: *“Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 283, DE 12 DE JULHO DE 2001: *“Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 258, DE 26 AGOSTO DE 1999: *“Estabelece a necessidade de tornar explícita no art.6º da Resolução 257, de 30 de junho de 1999.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 257, DE 30 DE JUNHO DE 1999: *“Regulamenta o descarte de pilhas e baterias usadas.”*

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 006, DE 19 DE SETEMBRO DE 1991: *“Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, e dá outras providências.”*

Resolução CONAMA nº 005, DE 5 DE AGOSTO DE 1993: *“Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.”*

#### **4.2 Legislação Estadual**

MINAS GERAIS. Constituição do Estado de Minas Gerais, de 21 de setembro de 1989, Belo Horizonte (MG);

Lei Estadual N. 11.720, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1994, Dispõe Sobre a Política Estadual de Saneamento Básico;

Decreto Estadual N. 36.892, DE 23 DE MAIO DE 1995 Regulamentou totalmente a Lei 11.720/94;

Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009. Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências;

Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA – e dá outras providências.

Lei N. 13.766, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2000. Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei n. 12.040, de 28 de

dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal;

Lei N. 14.128, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2001. Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos;

Lei Estadual N. 15.441/2005 - Dispõe Sobre a Política Estadual de Educação Ambiental;

Lei N. 18.031, DE 12 DE JANEIRO DE 2009 - Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos

Lei Estadual N. 18.085 DE 15 DE ABRIL DE 2009 Dispõe sobre a Política Estadual de Apoio e Incentivo aos Serviços Municipais de Gestão Ambiental;

Lei N. 18.365 DE 01 DE SETEMBRO DE 2009 - Altera a Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado, e o art. 7º da Lei Delegada nº 125, de 25 de janeiro de 2007, que dispõe sobre a estrutura orgânica básica da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, e dá outras providências;

Lei Estadual N. 20.922, DE 16 DE OUTUBRO DE 2013. Dispõe sobre a Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado;

Decreto nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016. Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, de que trata a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016. 2016

Decreto nº 47.383, de 02 de março de 2018. Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades;

Deliberação Normativa COPAM nº 118, 27 de junho de 2008, altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências;

DECRETO Nº 48.107, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2020 Altera o Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009, que regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM N° 244 / 2022 - MG - Dispõe sobre os critérios para implantação e operação de aterros sanitários em Minas Gerais e dá outras providências.

### **4.3 Normas Técnicas**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.849/2010: Projetos de aterros sanitários de pequeno porte.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.968/2007: Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimento de lavagem.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.894, de março de 2006: TRATAMENTO NO SOLO (landfarming). Esta técnica é apropriada para dispor óleo não passível de recuperação como materiais absorventes impregnados (palha, serragem e turfa), e as emulsões água em óleo.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.007/2004: Amostragem de Resíduos: Esta norma é referente à coleta de resíduos e estabelece as linhas básicas que devem ser observadas, antes de se retirar qualquer amostra, com o objetivo de definir o plano de amostragem (objetivo de amostragem, número e tipo de amostras, local de amostragem, frascos e preservação de amostra).

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.006/2004: Solubilização de Resíduos: O ensaio de solubilização previsto na Norma NBR 10.006 é um parâmetro complementar ao ensaio de lixiviação, na classificação de resíduos industriais. Este ensaio tem por objetivo a classificação dos resíduos como inerte ou não, isto é, classe III ou não.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.005/2004: Lixiviação de Resíduos: O ensaio de lixiviação referente à NBR 10.005 é utilizado para a classificação de resíduos industriais, pela simulação das condições encontradas em aterros. A lixiviação classifica um resíduo como tóxico ou não, seja classe I ou não.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004/2004: Resíduos Sólidos, de 31 de maio de 2004. Classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.719 de julho de 2001: Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação Final da Embalagem lavada – Procedimento.

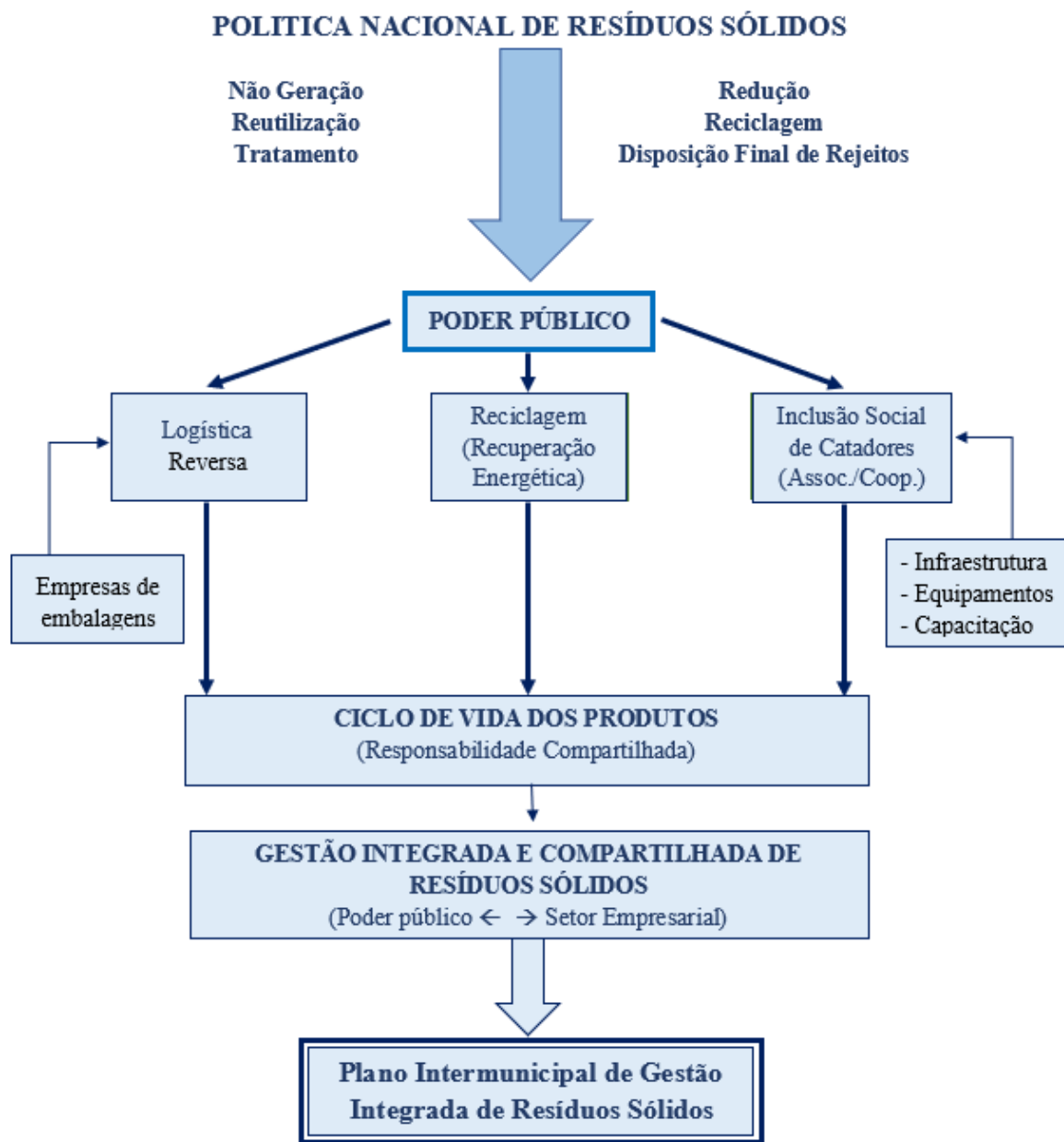
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.283/1999: Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico – Procedimento.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.896/1997: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.895/1997: Construção de poços de monitoramento e amostragem – Procedimento.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.221/1995: Transporte de resíduos.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.810/1993: Coleta de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.809/1993: Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.808/1993: Resíduos de serviços de saúde – Classificação.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.807/1993: Resíduos de serviço de saúde – Terminologia.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.235/1992: Procedimentos o armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. ABNT, 1992.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.175/NB 1.265 de 1990: Incineração de resíduos sólidos perigosos. Padrões de desempenho – Procedimento.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.174/NB 1.264 de 1990: Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III – inertes.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.703/1989: Degradação do solo: Terminologia.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.157/1987: Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento. ABNT, 1987. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.418/NB 842 de dezembro de 1983: Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento.

## **5. POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Com o advento da promulgação da Lei nº 12.305, o Brasil estabeleceu em marco histórico para gestão ambiental no país. Podemos afirmar que a nova lei, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lançou uma visão moderna na busca por ações que possam minimizar um dos maiores problemas do planeta na atualidade: o lixo urbano. Esta política estabeleceu um princípio de responsabilidade compartilhada, entre governo, empresas e população, impondo obrigatoriedade ao poder público de realizar planos de gerenciamento, às indústrias o retorno de produtos após o consumo e consagra o viés social da reciclagem, com participação formal dos catadores organizados em cooperativas.

Definiu ainda, princípios importantes como o da prevenção e precaução, do poluidor - pagador, da ecoeficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, do reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social, do direito à informação e ao controle social, entre outros. 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: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Fluxograma 1 - Política Nacional de Resíduos Sólidos



Fonte: Infografia/Ébida Santos/adaptação Silva,2022

Entre os instrumentos definidos estão: **a coleta seletiva; os sistemas de logística reversa; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis, e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).**

A coleta seletiva deverá ser implementada mediante a separação prévia dos resíduos sólidos (nos locais onde são gerados), conforme sua constituição ou composição (úmidos, secos, industriais, da saúde, da construção civil etc.). A implantação do sistema

de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos diversos tipos de rejeitos.

A logística reversa é apresentada como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios para coletar e devolver os resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo de vida ou em outros ciclos produtivos. A implementação da logística reversa será realizada de forma prioritária para seis tipos de resíduos, apresentados a seguir:

- I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;**
- 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.**

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. Todos têm responsabilidades: o poder público deve apresentar planos para o manejo correto dos materiais (com adoção de processos participativos na sua elaboração e de tecnologias apropriadas); às empresas compete o recolhimento dos produtos após o uso e, à sociedade cabe participar dos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada) e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a conseqüente geração.

Outro aspecto muito relevante da Lei é o apoio à inclusão produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, priorizando a participação de cooperativas ou de outras formas de associação destes trabalhadores.

A PNRS definiu por meio do Decreto 7.404, que os sistemas de coleta seletiva e de logística reversa, deverão priorizar a participação dos catadores de materiais recicláveis, e que os planos municipais deverão definir programas e ações para sua inclusão nos processos. Deverá ser observada a dispensa de licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores; o estímulo ao fortalecimento institucional de cooperativas e a pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade

compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, e a melhoria das suas condições de trabalho.

A PNRS incentiva ainda a formação de associações intermunicipais que possibilitem o compartilhamento das tarefas de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços de acordo com tecnologias adequadas à realidade regional. A prioridade no acesso a recursos da União e aos incentivos ou financiamentos destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos ou à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos será dada aos municípios com a participação de cooperativas ou associações de catadores formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Diante deste quadro, a Política Municipal ou Regional de Resíduos Sólidos deverá pautar-se com objetivos específicos de:

- I- Integrar e articular ações relativas à gestão de resíduos sólidos;
- II- Disciplinar a gestão, reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos;
- III- Preservar a saúde pública, proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente, eliminando os prejuízos causados pela geração ou disposição inadequada de resíduos sólidos;
- IV- Estimular e valorizar as atividades de coleta de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis;
- V- Fomentar o reaproveitamento de resíduos como matérias primas;
- VI- Propugnar pela imediata regularização, ou na impossibilidade dessa medida, pelo encerramento das atividades e extinção de locais que se preste à inadequada destinação de resíduos sólidos;
- VII- Supervisionar e fiscalizar o gerenciamento, dos resíduos sólidos, executado pelos diversos responsáveis, de acordo com as competências e obrigações estabelecidas;
- VII- Desenvolver e implementar ações relativas ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos;
- VIII- Implementar ações de licenciamento ambiental;

Além disso, a Política Municipal ou Regional de Resíduos Sólidos deverá fomentar:

- a) A adoção de métodos, técnicas e processos no gerenciamento dos resíduos sólidos e na prestação dos serviços de limpeza municipal que privilegiem a minimização desses resíduos;
- b) Reutilização de produtos;



- c) A destinação dos resíduos sólidos, de forma não prejudicial à saúde pública e compatível com a conservação do meio ambiente; A formação de cooperativas ou associações de trabalhadores autônomos que realizem a coleta, o transporte, a triagem e o beneficiamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;
- d) O estímulo à ampliação de mercado para materiais secundários e produtos reciclados direta ou indiretamente;
- e) A capacitação dos recursos humanos envolvidos em atividades relacionadas com o gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive a proteção e a assistência à saúde física e mental do trabalhador envolvido na operação dos serviços de limpeza municipal;
- f) O desenvolvimento, a apropriação, a adaptação, o aperfeiçoamento e o uso efetivo de tecnologias adequadas ao gerenciamento de resíduos sólidos;
- g) A implementação de ações de educação ambiental, em especial as relativas a padrões sustentáveis de consumo;
- h) A adoção de soluções locais ou regionais, no encaminhamento dos problemas relativos a acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- i) A valorização dos resíduos sólidos por meio de reciclagem de seus componentes, ou tratamento, para fins de compostagem.

## **6. CONCEITOS ESTRUTURANTES**

O termo “**resíduos sólidos urbanos**” engloba os resíduos domiciliares e aqueles associados à limpeza urbana. Considerando que ambos são de responsabilidade do poder público, e que os domiciliares representam a maior parcela gerada, adota-se muitas vezes o termo resíduos sólidos urbano como sendo “sinônimo” de domiciliar, uma vez que em algumas situações o mesmo sistema pode ser utilizado para ambos os resíduos, sem distinção.

Pela PNRS (BRASIL, 2010) foi conceituado gerenciamento de resíduos como sendo o 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. Vale ressaltar, que anterior a coleta tem-se a geração e o manejo (acondicionamento e armazenamento),

não mencionados no conceito da lei. A gestão integrada de resíduos, o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Aliadas a estas dimensões acrescenta-se as dimensões técnicas, financeiras, institucionais/organizacionais legais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei 12.305/2010) juntamente com o Marco Legal do Saneamento Básico da Lei 14.026/20 constituem o grande marco regulatório brasileiro da área e traz quatro conceitos que foram considerados a base conceitual para a elaboração deste plano, a saber: as próprias fontes de resíduos (Tabela 4), gerenciamento, gestão de resíduos e responsabilidade compartilhada.

**Tabela 4** – Grupos de Classificação de resíduos sólidos em função da origem (Fonte: Adaptado de BRASIL (2010a); SÃO PAULO (2006))

<b>Classificação</b>	<b>Fontes Geradoras</b>	<b>Exemplos de resíduos</b>
<b>Domiciliar</b>	Atividades domésticas em residências, escolas, edifícios, escolas, entre outros.	Sobra de alimentos, embalagens diversas, papel higiênico, fraldas, e outros produtos pós-consumo, entre outros.
<b>Limpeza urbana</b>	Varrimento, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.	Folhas, galhos, terra, areia, entulho, rejeitos.
<b>Comercial</b>	Comércio, bares restaurantes	Sobras de alimentos, embalagens, papel e papelão
<b>Serviço público de saneamento básico</b>	Dragagem, limpeza de fossa, entre outros	Lodo, borras, areia, sedimento
<b>Industrial</b>	Processos produtivos e instalações industriais	Resíduos perigosos e não perigosos (ABNT, 2004)
<b>Serviços de saúde</b>	Qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; os provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; os provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e os provenientes de barreiras sanitárias	Peças anatomo-patológicas, hemoderivados, medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados, entre outros
<b>Construção civil</b>	Construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis	Tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros e argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha.
<b>Agrossilvopastoris</b>	Atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades	Embalagens de agrotóxicos, pneus, óleos usados, embalagens de medicamentos veterinários, entre outros.
<b>Serviços de transportes</b>	Portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira	Resíduos de qualquer natureza, provenientes de embarcação, aeronave ou meios de transporte terrestre, incluindo os produzidos nas atividades de operação e manutenção, os associados às cargas e aqueles gerados nas instalações físicas
<b>Mineração</b>	Atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios	Rejeitos

### **6.1 Legislações dos municípios integrantes do Consórcio**

As legislações dos municípios precisam ser atualizadas, conforme exigências do Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico (Lei 14026/2020). Respeitando as prioridades locais em busca da universalização.

## **7. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CONSÓRCIO COMAR**

### **7.1 Resíduos Sólidos Domiciliares**

O Resíduo **domiciliar**, doméstico ou residencial é todo tipo de **resíduo** gerado pelos habitantes das residências, que podem ser materiais orgânicos (restos de alimentos, madeira, dejetos humanos) ou inorgânicos (as embalagens, os vidros, os papéis).

Os resíduos sólidos de origem doméstica são conceituados, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), como sendo aqueles originados em atividades domésticas em residências. Estes constituem parcela significativa da massa de resíduos sólidos gerados pelas atividades humanas, sendo compostos por resíduos secos, resíduos úmidos e rejeitos.

Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos, ocorrendo também produtos compostos como as embalagens “longa vida” e outros. Já os resíduos úmidos são constituídos principalmente por restos oriundos do preparo dos alimentos. Contém partes de alimentos *in natura*, como folhas, cascas e sementes, restos de alimentos industrializados e outros.

Os rejeitos referem-se às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados em conjunto com os demais, resíduos das atividades de higiene e outros tipos, ou segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos podem ser definidos como resíduos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

No Brasil, considerando a massa úmida dos resíduos gerados nos municípios brasileiros, os resíduos úmidos representam cerca de 50 % enquanto a outra metade é constituída por resíduos recicláveis e rejeitos.

O termo lixo, do latim “lix”, corresponde a cinza, sobra ou rejeito, não sendo aproveitado ou reciclado, ao passo que os RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS são potencialmente reciclados. Segundo a ABNT (2004), os RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS podem apresentar-se nos estados sólido e semissólido e resultam de atividades das mais diversas: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição e dentre outras. Segue a definição de resíduos sólidos, conforme a Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010.

A periculosidade de um resíduo está em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, em que podem apresentar riscos à saúde pública (incidência de doenças e de mortalidade) e ao meio ambiente (quando gerenciado de forma inadequada). Desta feita, a Norma Brasileira 10.004 da ABNT, classifica os resíduos sólidos em perigosos (Resíduos de classe I) e não perigosos (Resíduos de classe II), estes que subdividem em não inertes (Resíduos II A) e inertes (Resíduos II B).

**Resíduos perigosos - classe I:** Em função de suas características físicas, químicas e infectocontagiosas são altamente nocivos à saúde pública e ao meio ambiente e, portanto, devem ser manuseados e destinados de forma correta. Todo material que entrar em contato com resíduos perigosos tornam-se também classificados como resíduos perigosos, em virtude da contaminação a que foi submetido.

**Resíduos não perigosos e não inertes – classe II A:** Trata-se dos resíduos que não são classificados em perigosos ou não perigosos inertes e podem ter como propriedade: a biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

**Resíduos não perigosos e inertes – classe II A:** São os resíduos que quando amostrados de forma representativa, conforme NBR 10.007, e expostos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10.004.

Quanto à origem, os resíduos sólidos são classificados da seguinte forma, conforme a Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010:

- **Resíduos Domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- **Resíduos de Limpeza Urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- **RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:** os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- **Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- **Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- **Resíduos Industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- **Resíduos de Serviços de Saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- **Resíduos da Construção Civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- **Resíduos Agrossilvopastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- **Resíduos de Serviços de Transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- **Resíduos de Mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Segue o detalhamento dos resíduos sólidos dos municípios conforme citado acima:

## 7.2 Geração e Manejo

O diagnóstico dos serviços de Limpeza urbana visa identificar suas condições de operação e possíveis problemas. Esse item apresenta dados da geração dos resíduos de limpeza urbana.

Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a gestão dos resíduos de limpeza urbana é de responsabilidade do município; nos municípios do Consórcio recai mais especificamente sobre as Secretarias de Obras e Meio Ambiente e as Secretarias de Serviços Urbanos.

A Gestão dos resíduos Municipais desde a limpeza pública (varrição, poda e capina) e a logística de coleta (Coleta, transporte e destinação final) é de responsabilidade do Município, através de suas secretarias específicas. **Porém de acordo com o Marco regulatório do saneamento, lei 14026, é necessário que os municípios obedeçam a lei e efetivem a cobrança pela prestação dos serviços de coleta, transporte e Disposição/destinação dos resíduos sólidos, atendendo os princípios desta lei.**

Os Municípios consorciados ao COMAR, possuem grandes passivos ambientais que vão desde a recuperação de áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos, e áreas que ainda mantêm disposição destes a céu aberto, “lixões” ou “aterros controlados”, que são alternativas inadequadas para a disposição final dos resíduos coletados. Os municípios consorciados sobre o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. O PIGIRS propõe ações a fim de prevenir a geração de novos passivos ambientais relacionados à disposição dos diferentes tipos de resíduos sólidos produzidos e descartados inadequadamente.

A tabela 5 a seguir informa a população, geração per capita atual de resíduos sólidos, levando em consideração a média utilizada para a região que é de 500g por habitante/dia e o volume total/ton/dia gerado por município.

**Tabela 05: Projeção da produção per capita total em Toneladas/dia de resíduos sólidos por habitante/dia e geração**

<b>ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - 2021</b>			
Geração (Ton/dia)			
Município	População	Per Capita	Geração (Ton/dia)
	Ano 2021	0,5kg. /dia	
Salinas	41882	0,5	20,94
Águas Vermelhas	13650	0,5	6,83
Cachoeira de Pajeú	9439	0,5	4,72
Curral de Dentro	7947	0,5	3,97
Fruta de Leite	11729	0,5	5,86
Indaiabira	7226	0,5	3,61
Montezuma	8444	0,5	4,22
Ninheira	10320	0,5	5,16
Novorizonte	5351	0,5	2,68
Rio Pardo de Minas	31147	0,5	15,57
Santa Cruz de Salinas	3953	0,5	1,98
Santo Antônio do Retiro	7249	0,5	3,62
São João do Paraíso	23759	0,5	11,88
Taiobeiras	34876	0,5	17,44
Vargem Grande do Rio Pardo	5037	0,5	2,52
Berizal	4810	0,5	2,41

Fonte:COMAR,2022.

### **7.3 Acondicionamento**

O acondicionamento é a preparação dos resíduos, pelo gerador, de forma sanitariamente adequada, compatível com o tipo, quantidade dos resíduos sólidos e, principalmente, com as formas de coleta.

A primeira, sob a responsabilidade do gerador (residência, estabelecimento comercial etc.) compreende coleta interna, acondicionamento e armazenamento. A fase externa abrange os chamados serviços de limpeza. Essa fase é de responsabilidade das administrações municipais.

Embora o acondicionamento seja de responsabilidade do gerador, a administração municipal deve exercer as funções de regulamentação, educação e fiscalização, inclusive no caso dos estabelecimentos de saúde, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas.

A forma de acondicionamento dos resíduos é determinada por sua quantidade, composição e movimentação (tipo de coleta, frequência).

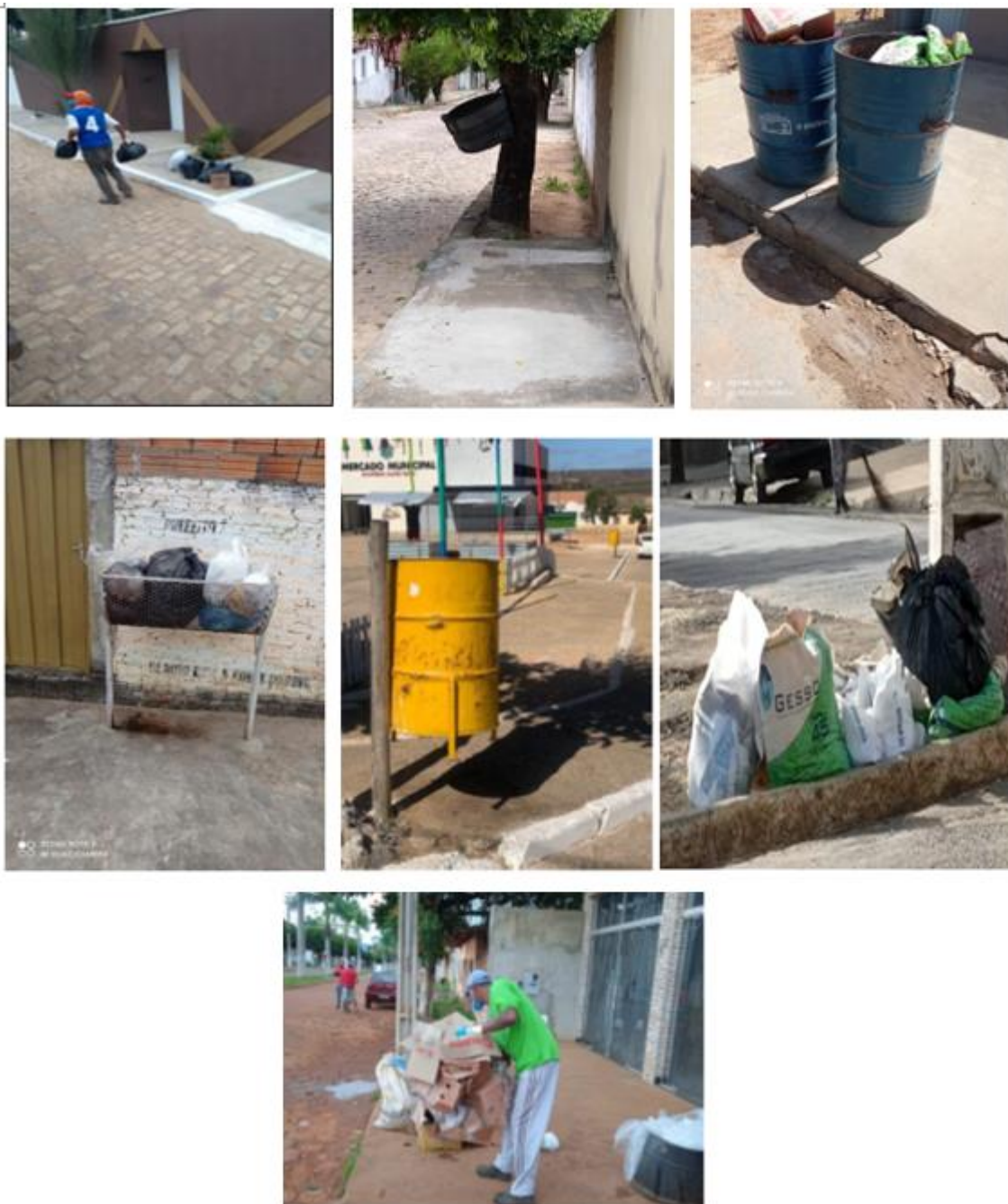
Tradicionalmente os resíduos domésticos são acondicionados em sacos plásticos, sacolas plásticas, embalagens de papel ou papelão, dispostos em lixeiras posicionadas em frente às residências, comércio ou em pontos estratégicos de coleta, onde há maior circulação de pessoas, praças e outros estabelecimentos públicos. Além das lixeiras individuais, existem as coletivas, as quais abrigam os resíduos de várias fontes geradoras até a coleta. Em alguns locais ocorre à disposição de resíduos de maneira inadequada, devido à inexistência de lixeiras.

Os resíduos sólidos comerciais, os quais recebem o mesmo tratamento e destinação dos resíduos domésticos, apresentam várias formas de acondicionamento, desde sacos plásticos, baldes, caixas de papelão e principalmente, tonéis.

Em todos os municípios integrantes do Consórcio, principalmente na zona rural, não existe tratamento dos resíduos orgânicos por parte do município e munícipes, e estes em sua são utilizados como alimento para os animais domésticos.

Com relação aos resíduos gerados na zona rural dos municípios integrantes do Consórcio COMAR, foram observadas que os mesmos são acondicionados em lixeiras, sacos de lixo, caixas de papelão, sacolas plásticas, sacos de ração animal.



**Fotos (1,2,3,4,5,6,7): Acondicionamento de resíduos para coleta nos municípios**

Fonte: COMAR, 2022.

#### **7.4 Resíduos de Limpeza Urbana**

As competências atribuídas aos governos municipais foram substantivamente estendidas desde a promulgação da Constituição Federal de 1988 e após os incentivos a descentralização que se sucederam nas décadas seguintes. As competências tradicionais, como a limpeza urbana e a coleta de resíduo, se somaram as responsabilidades pela oferta

direta de políticas sociais universais, como educação e saúde, o que tem demandado dinamicidade e capacidade técnica dos gestores públicos locais. Atualmente, o exercício das atividades de governo no âmbito do município e cercado de constrangimentos, seja jurisdicional, quando a legislação federal define parâmetros estritos a serem seguidos, ou fiscal, na medida em que o conjunto de recursos disponível não é suficiente para o atendimento das demandas dos cidadãos.

E certo que mesmo com as dificuldades enfrentadas no cotidiano de trabalho nos espaços de governo municipal, muito esforço é realizado para melhor satisfazer, com soluções muitas vezes inovadoras, os problemas que ascendem a agenda política e social. Com a intensificação do processo de urbanização e do aumento do consumo de bens de reduzida durabilidade, expandiu-se o problema da geração de resíduos sólidos e questões como a sua correta destinação, o que vem preocupando os gestores públicos e a sociedade civil.

As circunstâncias de destinação dos resíduos sólidos nos municípios do COMAR vem sendo objeto de preocupação para as autoridades locais e tem mobilizado esforços em diferentes frentes para que uma solução apropriada e sustentável para o problema seja adotada com a rapidez necessária, sobretudo pelos impactos do substancial aumento populacional das últimas décadas que impellem para a adoção de uma estratégia urgente de gerenciamento e descarte adequado e sustentável dos resíduos sólidos.

Atualmente, os RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS são despejados em lixões a céu aberto, armazenados sem os devidos procedimentos que preservem o meio ambiente, a qualidade da água, do ar e da saúde da população. É importante salientar que o PNRS estabelece que desde agosto de 2014 não é mais permitido a disposição de resíduos sólidos em lixões a céu aberto, portanto os municípios deverão o mais rápido possível equacionar a solução para a melhor destinação dos seus resíduos, evitando assim, punições de órgãos de controle.

## **7.5 Manejo dos resíduos sólidos urbanos**

### **7.5.1 Coleta e transporte**

A coleta e destinação precisam de maior controle pela Administração. Esse controle passa pela adequação, mediante uma precisa estimativa dos volumes produzidos de cada tipologia de resíduo e do custo de seu tratamento, além da definição de metas e

medidas que contemplem o aumento da reciclagem e da reutilização, a diminuição da geração e a implantação da coleta seletiva.

A coleta convencional dos resíduos tem sido atualmente o principal foco da gestão de resíduos sólidos. A taxa de cobertura vem crescendo continuamente na região, alcançando quase 100% do total de domicílios da área urbana. Na maioria dos municípios a coleta convencional na área urbana ocorre com uma frequência média de duas a três vezes por semana.

Foi diagnosticado, que muitos municípios não realizam a coleta convencional na zona rural e os que realizam a fazem esporadicamente.

Conforme verificado em campo, os funcionários responsáveis pela coleta dos resíduos na maioria dos municípios, não utilizam os equipamentos de proteção individual - EPI's, como por exemplo: luvas, uniforme completo refletivo, calçado antiderrapante, entre outros.

De uma forma geral, a coleta e transporte dos resíduos sólidos na região são realizados pelos próprios Municípios com frota própria. O Quantitativo de veículos utilizados, estão classificados na tabela 6 abaixo, como também os tipos, modelo, marca e estado de conservação, frequência de coleta por município, horários e departamento responsável.

**Tabela 6 – Veículos coletores por município**

Municípios	Nº de Veículo p/ coleta	Tipo de Veículo	Estado do Veículo (Novo/Bom/Péssimo)	Frequência de Coleta (dias/semana)	Horário de Coleta	Responsável pela coleta e transporte
Taiobeiras	5	01 Caminhão 8120 (2001) 01 Moto YBR (2002) 01 Pá Carregadeira 816 - 01 Parati (2002) 01 Caminhão Mercedes Benz (1978)	02 Bons 03 Péssima	Segunda a Sábado	07:00 as 17:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Berizal	2	01 Mercedes Bens/ MB 1113 4x2 (Ano: 1979) 11 Ton - 01 Mercedes Bens/ MB 1113 4x2 (Ano: 1980) 11 Ton	Bons	Segunda a sexta	06:00 as 12:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Indaiabira	2	01 Mercedes Bens 13/13 (1989) 10T - 01 Caçamba Mercedes Bens (2014) 12T	01 Ruim 01 Boa	Segunda a Sexta	07:00 as 12:00h	Secretaria Municipal de Obras
Novorizonte	2	01 Mercedes Bens 2729(2013) e 01 Pá Carregadeira HL 740-9S(2014)	Bons	03 dias/semana	07:00 as 13:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
São João do Paraíso	4	01 Caminhão 13/18 (1991) - 01 Caminhão Basculante 12/140 (1995) - 01 Caminhão Compactador (2014) - 01 Pá Carregadeira 12c (2014)	02 Péssimos 02 Bons	Segunda a Sexta e Sábado Alternativo	07:00 as 17:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Ninheira	2	01 Trator New Holland - 01 Caminhão Iveco	Bons	Segunda a sexta	07:00 as 17:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Vargem Grande do Rio Pardo	1	01 Caminhão caçamba basculante 1418 Mercedes Bens 6m <sup>3</sup>	Péssimos	Segunda a sexta	06:00 as 09:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Rio pardo de Minas	5	01 Pá Carregadeira -01 Caminhão Compactador - 01 Caçamba 6m <sup>3</sup> - 01 Caçamba 12m <sup>3</sup> - 01 Trator com Carretinha	Bons	Segunda a Sábado	07:00 as 17:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Montezuma	1	01 Caminhão Caçamba	Bom	Segunda a Sábado	07:00 as 16:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Santo Antônio do Retiro	2	01 Caminhão caçamba 16 Ton - 01 Caminhão 1318	Bons	Segunda a Sexta	07:00 as 16:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Curral de Dentro	4	01 Pá Carregadeira -01 Caminhão Compactador 10 m <sup>3</sup> - 01 Caçamba 6m <sup>3</sup> - 01 Caçamba 12m <sup>3</sup> -	2 Bons; 2 Ruins	Segunda, Quarta e Sexta	06:00 as 13:00h	Departamento Municipal de Limpeza Pública
Santa Cruz de Salinas	2	01 Caminhão Caçamba 18310, 18 m <sup>3</sup> - 01 Caminhão Caçamba 2213, 6 m <sup>3</sup>	Ruins	03 dias/semana	07:00 as 12:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Águas vermelhas	2	01 Caminhão Mercedes 1113 (prensa) 4 Ton e 01 Caminhão 1113 caçamba (basculante) 8 Ton	Bons	Segunda, Quarta e Sexta	06:00 as 16:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Cachoeira de Pajeú	1	01 Ford/Cargo 1722 CN	Bons	Segunda a Sábado	07:00h às 17:00h	Secretaria de Obras, serviços e Transportes
Salinas	7	01 Caminhão 2729 (2013) - 01 Caminhão VW 1318 (2001) - 02 Caminhão IVECO 170E22 (2010) - 01 Trator Valtra (2005) - 01 Trator John Deere 5055e (2012) - 01 IVECO/ TECTOR 170E21 (2020)	Bons	Segunda a Sábado	07:00h às 17:00h	Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Obras
Fruta de Leite	2	01 Caminhão Basculante 14m <sup>3</sup> - 01 IVECO/ TECTOR 170E21 (2021)	01 Ruim e 01 Bom	Segunda a Sexta	07:00h às 17:00h	Secretaria de Meio Ambiente/ Obras Públicas

Fonte: COMAR, 2022.

**Fotos (8,9,10,11,12,13,14): Veículos utilizados na coleta de resíduos nos municípios  
consorciados**





Fonte: COMAR, 2021

### 7.5.2 Gravimetria dos Resíduos


O estudo gravimétrico é uma ferramenta simples, mas de extrema importância para subsidiar a definição de estratégias locais e regionais. A partir dele é possível conhecer o perfil dos resíduos gerados, avaliar a geração qualitativa e quantitativa como instrumento no planejamento das ações dos municípios na gestão de seus resíduos.

O conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos permite avaliação preliminar da degradabilidade, do poder de contaminação ambiental, das possibilidades de reutilização, reciclagem, valorização energética e orgânica. É, portanto, de grande importância para uma definição adequada do tipo de tratamento e disposição final dos rejeitos além de atender aos pressupostos legais.

Especialistas reportam que “a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares é a primeira e mais importante etapa para qualquer trabalho referente a tais resíduos, quer seja no planejamento da limpeza urbana, na orientação e na determinação do sistema mais adequado para o tratamento e disposição”.

Para atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos e ter informações mais precisas sobre o quantitativo foi realizada uma capacitação na cidade de Montezuma, no dia 17 de junho de 2021, sobre estudo gravimétrico de Resíduos sólidos na prática, com a participação dos técnicos dos municípios consorciados. Após todos os técnicos replicarem o estudo em seus respectivos municípios, os dados foram compilados e foi elaborada uma planilha detalhada, obtendo os dados relacionados à geração per capita de resíduos (considerando a população urbana), conforme detalhado abaixo na tabela 7:

**Tabela 7: Geração Resíduos conforme Estudo Gravimétrico**

		TAIOBEIRAS	BERIZAL	INDAIBIRA	SÃO JOÃO DO PARAÍSO	NINHEIRA	VARGEM GRANDE DO ALTO RIO PARDO	RIO PARDO DE MINAS	CURRAL DE DENTRO	SANTA CRUZ DE SALINAS	CACHOEIRA DE PAJEÚ	SALINAS	ÁGUAS VERMELHAS	FRUTA DE LEITE	NOVORIZONTE	SANTO ANTÔNIO DO RETIRO	MONTEZUMA	% Total	
Destinação/dispo	Resíduos	Peso (kg)																	
Compostagem	Resto de comida	143	17,52	13	60	274,3	150	46	48,75	105,61	52,8	266,1	41	325	42	66	98,2	1749,28	45,2%
	Poda	3,5	16,3	0	140	43,5	7,8	11	15,62	23,18	13,52		14	14,6	78	5	34	420,02	10,8%
Reciclagem	Plástico	5,76	10,42	4,5	38	29,6	6,1	8	7,8	10,15	16,11	33,8	8,4	23,2	4,6	9,65	15,22	231,31	6,0%
	Papel e papelão	2,5	9,18	9,5	23	34,7	6,45	1	4,37	8,2	7,86	38,4	9,5	24	11,27	10,04	24,75	224,72	5,8%
	Vidro	0,8	1,38	3,6	15	3	2,25	1	3,12	1,4	3,4	10,8	10,8	10	10,96	5,1	2,6	85,21	2,2%
	Metal ferroso	0,4	0,72	0	1	4,5	0	0	0	1,6	1,42	1,1	0,5	0,2	0	3,1	0,9	15,44	0,4%
	Metal não ferroso	1,5	0,12	1,6	2	7,4	1,6	0	0	1,3	8,18	1,7	0,4	1,6	0,64	0	0,2	28,24	0,7%
Co-processamento	Pedra, terra, louça e cerâmica	7,4	2,05	0	60	86	2,5	0	0	0	23,5	10,5	50		0	6	36	283,95	7,3%
	Madeira	6	0,08	0	2	17,4	0,5	0	0	1,3	0	6,7		17,3	5	0,7	0	56,98	1,5%
	Couro e borracha	2,8	0,06	6	5	2	0,6	0	0	4,5	3,91	2,2			0	0,15	0,59	27,81	0,7%
	Têxtil	2,5	4,34	1,5	5	3,9	0	0	0	4,2	0	7,5	2	11,4	3,77	0,55	2	48,66	1,3%
Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição	Contaminante biológico	2,1	10,18	1,1	135	5	12,5	0	0	46	6,22	57,8	16,5	142,7	3,3	71,05	55,5	564,95	14,6%
	Contaminante químico	0	1,04	0	2	2,8	0	0	0	0	0	0,3	6	1,6	0,75	0	0	14,49	0,4%
	Equipamento eletroeletrônico	0	1	0	3	13,5	0	0	0	0	0	0	1	0,2	0	4,45	0	23,15	0,6%
	Diversos	5,1	0,05	0	6	1,4	0	33	45,3	0	5,2	2			0	0,25	0,75	99,05	2,6%
	<b>Total</b>	<b>183,36</b>	<b>74,44</b>	<b>40,8</b>	<b>497</b>	<b>181,6</b>	<b>190,3</b>	<b>100</b>	<b>124,96</b>	<b>207,44</b>	<b>142,12</b>	<b>438,9</b>	<b>160,1</b>	<b>571,8</b>	<b>160,29</b>	<b>182,04</b>	<b>270,71</b>	<b>3873,26</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: COMAR

### 7.5.3 Resíduos da Construção Civil

Os Resíduos da Construção Civil – RCC são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

O gerenciamento adequado dos RCC ainda encontra obstáculos pelo desconhecimento da natureza dos resíduos e pela ausência de cultura de separação, entre outros. Dessa forma, conhecer e diagnosticar os resíduos gerados possibilitará o melhor encaminhamento para o plano de gestão e o gerenciamento dos RCC.

Nestes resíduos predominam materiais como restos de alvenaria, argamassa, concreto e asfalto, além do solo, todos designados como RCC classe A (reutilizáveis ou recicláveis). Correspondem, a 80% da composição típica desse material.

Comparecem ainda materiais facilmente recicláveis, como embalagens em geral, tubos, metais, madeira e o gesso. Este conjunto é designado de classe B (recicláveis para outras destinações) e corresponde a quase 20% do total, sendo que metade é debitado às madeiras, bastante usadas na construção.

O restante dos RCC são os resíduos para os quais, em sua maioria, não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, pois possuem alguns resíduos potencialmente perigosos como óleos, graxas, impermeabilizantes, solventes, tintas e baterias de ferramentas (MMA, 2011).

A Resolução nº 307/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA é o instrumento legal determinante no quesito dos resíduos da construção civil. Esta resolução define quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e destinação destes.

Para o cálculo da geração de resíduos da construção civil foram utilizados dados do total de metros quadrados construídos por município junto as Prefeituras.

A disposição dos resíduos da construção civil, nos municípios ocorre de várias formas, desde inadequada em lotes vagos, ruas e calçadas e em áreas de públicas, vias e rodovias. A coleta e destinação adequada destes resíduos é de responsabilidade do seu gerador, alguns municípios fazem a coleta, porém, demanda tempo e custos e assim deixa de realizar um outro serviço de sua obrigação, para manter a cidade limpa. A tabela 8 a seguir demonstra a geração total de resíduo anual por município e a geração per capita habitante/ano.



**Tabela 8: Geração total de RCC por município**

Municípios	RCC Gerado (t/ano)	População Estimada IBGE -2021	Indicador (Kg/hab.ano)
Taiobeiras	17660	34653	509,62
Berizal	2382	4792	497,08
Indaiabira	355	7328	48,44
Novorizonte	2662	5348	497,76
São João do Paraíso	3360	23797	141,19
Ninheira	309,6	10355	29,90
Vargem Grande do Rio Pardo	48	5045	9,51
Rio Pardo de Minas	5400	31171	173,24
Montezuma	720	8379	85,93
Santo Antônio do Retiro	128	7316	17,50
Curral de Dentro	358	7867	45,51
Santa Cruz de Salinas	2,45	4074	0,60
Águas Vermelhas	4800	13656	351,49
Cachoeira de Pajeú	120	9470	12,67
Salinas	20849	41864	498,02
Fruta de Leite	252	5940	42,42
<b>Total</b>	<b>59.406</b>	<b>221055</b>	<b>2960,89</b>

Fonte: COMAR, 2021

A sequência de fotos, mostra as formas de disposição aleatória de resíduos da construção civil nos municípios do Alto Rio Pardo pertencentes ao COMAR que vai desde a coleta, transporte e destinação final. Poucos municípios possuem aterro específico para resíduo da construção civil. Estes resíduos são dispostos nas áreas dos lixões, juntamente com os demais resíduos da coleta convencional, e alguns municípios que fazem a coleta e separação, faz a reutilização para cobertura dos demais resíduos e recuperação de estradas e áreas degradadas.

**Fotos (15,16,17,18,19): Geração total de RCC por município**





Fonte: COMAR, 2021

### 7.5.4 Varrição, Poda e Capina

Estes serviços são prestados à população dos municípios de forma manual e/ou mecanizada.

**Tabela 9: Serviços prestados relacionados a capina**

MUNICÍPIOS	SERVIÇO DE CAPINA	MANUAL	MECANIZADA	QUÍMICA
Taiobeiras	Sim	Sim	Sim	Sim
Berizal	Sim	Sim	Sim	Sim
Indaiabira	Sim	Sim	Sim	Não
Novorizonte	Sim	Sim	Sim	Sim
São João do Paraíso	Sim	Sim	Sim	Sim
Ninheira	Sim	Sim	Sim	Sim
Vargem Grande do Rio Pardo	Sim	Sim	Sim	Sim
Rio Pardo de Minas	Sim	Sim	Sim	Sim
Montezuma	Sim	Sim	Sim	Sim
Santo Antônio do Retiro	Sim	Sim	Sim	Sim
Curral de Dentro	Sim	Sim	Sim	Não
Santa Cruz de Salinas	Sim	Sim	Sim	Sim
Águas vermelhas	Sim	Sim	Sim	Sim
Cachoeira de Pajeú	Sim	Sim	Sim	Sim
Salinas	Sim	Sim	Sim	Sim
Fruta de Leite	Sim	Sim	Não	Sim

Fonte: COMAR, 2021.

**Tabela 10: Serviços prestados relacionados a roçada**

MUNICÍPIOS	SERVIÇO DE ROÇADA	MANUAL	MECANIZADA	QUÍMICA
Taiobeiras	Sim	Sim	Sim	Sim
Berizal	Sim	Sim	Sim	Sim
Indaiabira	Sim	Sim	Sim	Não
Novorizonte	Sim	Sim	Sim	Sim
São João do Paraíso	Sim	Sim	Sim	Sim
Ninheira	Sim	Sim	Sim	Sim
Vargem Grande do Rio Pardo	Sim	Sim	Sim	Sim
Rio Pardo de Minas	Sim	Sim	Sim	Sim
Montezuma	Sim	Sim	Sim	Sim
Santo Antônio do Retiro	Sim	Sim	Sim	Sim
Curral de Dentro	Sim	Sim	Sim	Não
Santa Cruz de Salinas	Sim	Sim	Sim	Sim
Águas vermelhas	Sim	Sim	Sim	Sim
Cachoeira de Pajeú	Sim	Sim	Sim	Sim
Salinas	Sim	Sim	Sim	Sim
Fruta de Leite	Sim	Sim	Não	Não

Fonte: COMAR, 2021.

Fotos (20,21,22,23,24,25): Varrição, poda e capina





Fonte: COMAR, 2021.

Tabela 11: Situação dos Catadores

Municípios	Cadastro de Catadores	Organização de catadores	Coleta Seletiva	Desenvolvimento de trabalho social com catadores
Taiobeiras	Sim	Sim	Não	Não
Berizal	Não	Não	Não	Não
Indaiabira	Não	Não	Não	Não
Novorizonte	Não	Não	Não	Não
São João do Paraíso	Sim	Não	Não	Sim
Ninheira	Implantando	Implantando	Implantando	Não
Vargem Grande	Não	Não	Não	Não
Rio pardo de Minas	Não	Não	Não	Não
Montezuma	Não	Não	Não	Não
Santo Antônio do Retiro	Não	Não	Não	Não
Curral de Dentro	Sim	Não	Não	Não
Santa Cruz de Salinas	Não	Não	Não	Não
Águas vermelhas	Não	Não	Não	Não
Cachoeira de Pajeú	Não	Não	Não	Não
Salinas	Sim	Sim	Sim	Sim
Fruta de Leite	Não	Não	Não	Não

Fonte: COMAR, 2021.

## 8.0 GESTÃO DE OUTROS RESÍDUOS

### 8.1.1 Resíduos Industriais

Em seu artigo 13, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS define resíduos industriais como aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

Entre os resíduos industriais, inclui-se também grande quantidade de material perigoso, que necessita de tratamento especial devido ao seu alto potencial de impacto ambiental e à saúde.

Para obtermos os tipos de resíduos industriais gerados na região, os técnicos fizeram levantamento em seus respectivos municípios, priorizando as indústrias de maior porte, pois os resultados dos inventários estaduais confirmam que, de fato, são essas as maiores geradoras de resíduos, devendo, portanto, serem prioritariamente inventariadas.

Sabe-se que cada município diagnosticado tem o seu perfil e tipologia de resíduos gerados conforme a caracterização industrial de suas comunidades.

A indústria que se destaca é a de derivados de carne suína e em menor expressão, mas não menos importantes para alguns municípios, as de laticínios, moveleira, erva-mate, metalurgia, entre outras. Segue planilha com demonstrativo dos resíduos produzidos pelas indústrias em alguns municípios.

### **8.1.2 Resíduos Agrossilvopastoris**

Os resíduos sólidos agrossilvopastoris precisam ser analisados segundo suas características orgânicas ou inorgânicas.

Este item trata dos resíduos produzidos nas residências dos moradores da zona rural dos municípios consorciados. Como na grande maioria dos municípios brasileiros, a coleta de resíduo na zona rural acontece esporadicamente. Porém foi diagnosticado que somente no município de Pinheirinho do Vale é realizado coleta na zona rural regularmente. São gerados resíduos sólidos diversos, desde garrafas pets, sacolas plásticas, vidros, papéis etc.

Segundo informações levantadas nos municípios, verificou-se que a maioria dos proprietários rurais efetuam a queima ou enterram os resíduos produzidos em suas propriedades, uma pequena parcela da população acondiciona a céu aberto e um número bem reduzido de pessoas destinam seus resíduos à coleta pública.

Os resíduos orgânicos são geralmente utilizados para alimentação de animais, dispostos nas hortas, enterrados ou ainda, depositados nas composteiras.

Com relação aos resíduos gerados na criação de animais foram consideradas as de maior expressão na região e que possuíam referência na geração de resíduos, dentre elas: bovinos e suínos. Onde o uso dos dejetos líquidos são os biodigestores e as esterqueiras,

depois de estabilizados em sistema próprio são utilizados como bi fertilizantes em solo agrícola.

Nas pequenas propriedades com atividade de bovinocultura (leite e corte), por não serem licenciadas, possui-se um sistema precário, sem tratamento dos dejetos, onde estes são jogados diretamente em solo agrícola sem tratamento.

Os principais problemas associados a estes resíduos são a poluição hídrica, poluição do solo e mau cheiro provocado pela destinação inadequada dos dejetos.

Os resíduos medicamentosos são potencialmente infectantes e referem-se às embalagens de medicamentos vazias, medicamentos vencidos, seringas, agulhas, luvas contaminadas etc.

Segundo as informações levantadas nos municípios, as embalagens vazias de agrotóxicos que não são recolhidas pelos revendedores, vacinas e remédios para animais têm sido descartadas sem controle e fiscalização e a prática de enterrá-las ou queimá-las têm sido comuns entre os moradores da zona rural em todo o país. Tal prática é considerada inadequada devido aos altos riscos de contaminação do solo e do ar. Entretanto, normas e leis estão cada vez mais rígidas e abordando aspectos que levam em consideração a saúde pública e ambiental.

Em relação aos animais mortos, foi diagnosticado que estes são encaminhados para as composteiras, atendendo a legislação sanitária e ambiental, queimados ou são destinados em locais impróprios e sem os cuidados necessários.

### **8.1.3 Resíduos de Serviços de Saúde**

Os Resíduos de Serviços de Saúde – RSS são aqueles gerados nos serviços de saúde, conforme regulamento ou normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária – SNVS. São aqueles gerados em qualquer serviço prestador de assistência médica, sanitária ou estabelecimentos congêneres, podendo, então, serem provenientes de farmácias, hospitais, unidades ambulatoriais de saúde, clínicas e consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de análises clínicas e patológicas, instituições de ensino e pesquisa médica, bancos de sangue e clínicas veterinárias.

São classificados em infectantes (resíduos biológicos, cortantes etc.), especiais (rejeitos radioativos, químicos etc.) e comuns (de atividades administrativas).

Para melhor controle e gerenciamento, os Resíduos de Serviços de Saúde são divididos em grupos, da seguinte forma, conforme Resolução RDC ANVISA nº 306/04:

Grupo A: engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.

Grupo B (químicos): contém substâncias químicas que podem apresentar risco a saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex.: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C (rejeitos radioativos): quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D (resíduos comuns): não apresentam risco biológico, químico ou radiológico, saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex.: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas, etc.

Grupo E (perfurocortantes): materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

A observação de estabelecimentos de serviços de saúde tem demonstrado que os resíduos dos Grupos A, B, C e E são no conjunto, 25% do volume total. Os do Grupo D (resíduos comuns e passíveis de reciclagem, como as embalagens) respondem por 75% do volume (MMA, 2011).

A destinação dos resíduos advindos dos serviços de saúde é de incumbência dos municípios, através de contrato de Prestação de Serviços com empresas terceirizadas, a qual possui responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos dos grupos "A", "B" e "E". Sendo responsabilidade do município o armazenamento das bombonas, para o correto acondicionamento dos resíduos advindos de unidades sanitárias e gabinetes odontológicos, até a coleta desses resíduos pela empresa contratada em data específica.

Com relação à coleta e destinação final deste tipo de resíduo, ela é terceirizada em todos os Municípios.



#### **8.1.4 Resíduos de Mineração**

Grandes volumes e massas de materiais são extraídos e movimentados na atividade de mineração, na qual dois tipos de resíduos sólidos são gerados em maiores quantidades, os estéreis e os rejeitos.

#### **8.1.5 Resíduos de Logística Reversa**

Este conjunto de resíduos é constituído por produtos eletroeletrônicos e seus componentes; pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista) e óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens. Os resíduos de embalagens de agrotóxicos também estão listados no rol de obrigatórios da logística reversa, porém são mencionados no item que trata dos Resíduos Agrossilvopastoris. Cabe salientar que outros resíduos podem ser objetos da cadeia da logística reversa, por exemplo, medicamentos e embalagens em geral. Vários dos resíduos com logística reversa já têm a gestão disciplinada por resoluções específicas do CONAMA.

Os resíduos eletroeletrônicos – REE têm recebido atenção por apresentarem substâncias potencialmente perigosas e pelo aumento em sua geração. A geração de REE é o resultado do aumento do consumo, se tornando um problema ambiental, e requerendo manejo e controle dos volumes de aparatos e componentes eletrônicos descartados. Estes produtos podem conter chumbo, cádmio, arsênio, mercúrio, bifenilaspolicloradas (PCBs), éter difenilpolibromados, entre outras substâncias perigosas. Os resíduos eletroeletrônicos são de pequeno e grande porte e incluem todos os dispositivos de informática, som, vídeo, telefonia, brinquedos e outros, os equipamentos da linha branca, como geladeiras, lavadoras e fogões, pequenos dispositivos como ferros de passar, secadores, ventiladores, exaustores e outros equipamentos dotados, em geral, de controle eletrônico ou acionamento elétrico.

As pilhas e baterias são de várias dimensões, desde os dispositivos de muito pequeno porte até as baterias automotivas. Os pneus, também são de portes variados e têm condições obrigatórias de gestão para as peças acima de 2 (dois) kg, de acordo com a Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009 (BRASIL, 2009a).

Os óleos lubrificantes usados ou contaminados representam um risco de contaminação ambiental, sendo classificados como resíduo perigoso, segundo a norma brasileira NBR 10.004/04. Assim, de forma semelhante, as embalagens pós-consumo

representam um risco de contaminação ambiental, sendo de origem comercial, industrial e domiciliar.

### **8.1.6 Resíduos Volumosos**

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional.

Os componentes mais constantes são as madeiras e os metais. Os resíduos volumosos estão definidos nas normas brasileiras que versam sobre resíduos da construção e, normalmente são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCC.

Segundo o Manual de Orientação dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, os inventários de alguns municípios revelaram uma taxa de geração de resíduos volumosos de 30 kg anuais per capita (GUARULHOS, 2010). Essa foi a referência que utilizamos para o cálculo da planilha abaixo, que totaliza uma geração de 429,33 t/mês ou 5.151,9 t/ano para a região.

### **8.1.7 Resíduos de óleos comestíveis**

São os resíduos de óleos gerados no processo de preparo de alimentos. Provêm das fábricas de produtos alimentícios, do comércio especializado (restaurantes, bares e congêneres) e dos domicílios.

Apesar dos pequenos volumes gerados, são resíduos preocupantes pelos impactos que provocam nas redes de saneamento e em cursos d'água. Apesar de não serem sólidos, costumeiramente vêm sendo geridos em conjunto com os resíduos sólidos em geral.

Para obtermos um valor estimado de volume total de resíduos de óleo comestível utilizou-se como parâmetro a geração per capita de **0,08/hab.** mês (DELL'ISOLA, 2010), multiplicando pela população total do Plano Regional totalizou em **17.684,40 l/mês** e **212.212,8 l/ano** na região do Alto Rio Pardo.

Tabela 12: Geração de outros Resíduos

MUNICÍPIOS	LIMPEZA DE CEMITERIO	CARCAÇA DE ANIMAL	COLETA DE OSSOS	LOGISTICA REVERSA	COLETA DE OLEO DE COZINHA	LUBRIFICANTES E GRAXOS	AGROSSILVO PASTORIS
Taiobeiras	sim	sim	sim	não	não	não	não
Berizal	sim	sim	sim	sim	não	não	não
Indaiabira	sim	sim	sim	não	não	não	não
Novorizonte	não	sim	sim	sim	sim	não	não
São João do Paraíso	sim	sim	sim	sim	não	não	não
Ninheira	sim	sim	sim	não	não	não	não
Vargem Grande do Rio Pardo	sim	sim	sim	sim	não	não	não
Rio Pardo de Minas	sim	sim	sim	não	não	não	não
Montezuma	sim	sim	sim	sim	sim	não	não
Santo Antônio do Retiro	sim	sim	não	não	não	não	não
Curral de Dentro	sim	não	não	não	não	não	não
Santa Cruz de Salinas	não	sim	sim	sim	não	não	não
Águas vermelhas	sim	sim	sim	não	não	não	não
Cachoeira de Pajeú	sim	sim	sim	não	não	não	não
Salinas	sim	sim	sim	não	não	sim	não
Fruta de Leite	sim	não	não	não	sim	não	não

Fonte: COMAR, 2021.

## 9.0 COLETA SELETIVA

A **Coleta Seletiva** é um mecanismo de recolha dos resíduos, os quais são classificados de acordo com sua origem e depositados em contentores indicados por cores. Ou seja, eles podem ser resíduos orgânicos ou materiais recicláveis como papel, plástico, vidro, dentre outros. Os úmidos constituem os orgânicos, como restos de alimentos e vegetação, além dos rejeitos, que são os contaminados biologicamente, como os resíduos sanitários. Os secos são os recicláveis, como plásticos, vidros, papéis e papelão, metais ferrosos e não ferrosos, entre outros que podem ou não ter valor comercial, sendo também uma parcela constituída de rejeitos.

Na região do alto Rio pardo apenas o município de Salinas possui coleta seletiva efetivamente implantada, porém realiza a coleta apenas dos recicláveis e estes são comercializados como fonte de renda para os catadores.

O município de Ninheira, está em fase de implantação da coleta seletiva. A tabela 13 detalha a situação individualizada por município.

**Tabela 13: Situação da coleta seletiva e catadores dos municípios**

<b>Municípios</b>	<b>Cadastro de Catadores</b>	<b>Organização de catadores</b>	<b>Coleta Seletiva</b>	<b>Desenvolvimento de trabalho social com catadores</b>
Taiobeiras	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	Não
Berizal	Não	Não	Não	Não
Indaiabira	Não	Não	Não	Não
Novorizonte	Não	Não	Não	Não
São João do Paraíso	Sim	Não	Não	Sim
Ninheira	Implantando	Implantando	Implantando	Não
Vargem Grande	Não	Não	Não	Não
Rio pardo de Minas	Não	Não	Não	Não
Montezuma	Não	Não	Não	Não
Santo Antônio do Retiro	Não	Não	Não	Não
Curral de Dentro	Sim	Não	Não	Não
Santa Cruz de Salinas	Não	Não	Não	Não
Águas vermelhas	Não	Não	Não	Não
Cachoeira de Pajeú	Não	Não	Não	Não
Salinas	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>
Fruta de Leite	Não	Não	Não	Não

Fonte: COMAR, 2021.

## 10. TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

De acordo com Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010, as metas de universalização não foram alcançadas e não apresenta a evolução esperada e necessária até o momento. Com o advento do Marco regulatório do saneamento básico espera-se que sejam feitas adequações para a universalização e cobrança pelos serviços de coleta, transporte e destinação final realizados pelos municípios.

Ao contrário do que seria esperado, a crise econômica advinda de uma pandemia que perpetuou por quase dois anos intensos, não diminuiu a quantidade de resíduos sólidos produzida pela população, demonstrando que o impacto no consumo não teve correlação direta com a produção do resíduo.

Princípios como os da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento adequado dos resíduos sólidos ainda não são seguidos no país. Em 2015, cada brasileiro produziu cerca de 391 kg de resíduo, valor muito próximo ao produzido em países europeus com PIB mais elevado do que o do Brasil.

Apesar do crescimento anual na geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), a destinação continua deficiente, causando impactos socioambientais de grandes proporções.

No Brasil, cerca de 30 milhões de toneladas de RSU são depositados em lixões ou aterros controlados todos os anos. Os aterros controlados, assim como os lixões, são considerados formas inadequadas para tal disposição, pois não possuem medidas de tratamento e proteção ambiental, provocando a contaminação do solo e lençol freático e uma ameaça à saúde pública. Tais impactos são evitados pelos aterros sanitários, que possuem mecanismos para a drenagem do chorume e impermeabilização do solo, além do reaproveitamento do biogás, tudo monitorado com frequência para minimizar o dano ambiental. Mas a solução do problema não está apenas no fim do caminho percorrido pelo resíduo, mas também no meio.

Atualmente, os RESÍDUOS SÓLIDOS coletados nos municípios são despejados em lixões a céu aberto e/ou aterros controlados, armazenados sem os devidos procedimentos que preservem o meio ambiente, a qualidade da água, do ar e a saúde da população.

É importante salientar que o PNRS estabelece que desde agosto de 2014 não é mais permitido a disposição de resíduos sólidos em lixões a céu aberto, portanto os municípios deverão o mais rápido possível equacionar a solução para a melhor destinação dos seus

resíduos, evitando assim, punições de órgãos de controle. Desta forma, as fotos a seguir ilustram a realidade de alguns dos lixões dos municípios consorciados ao COMAR:

**Fotos (26,27,28) : Disposição final de resíduos em alguns municípios**





Fonte: COMAR,2021

As imagens apresentadas evidenciam a realidade dos lixões dos municípios consorciados, em condições insalubres e inóspitas, onde muitos moradores locais arriscam a própria saúde, na coleta e comercialização de resíduos sólidos que possam ser reutilizados na atividade de reciclagem. No lixão, os catadores estão sujeitos aos diversos tipos de contaminações e doenças, com riscos agravados, uma vez que pode existir resíduos hospitalares armazenados juntamente com os resíduos comuns, de forma irregular.

Algumas áreas de disposição de resíduos são comuns visualizar a presença de do chorume acumulado em determinados locais, sem a devida impermeabilização do solo.

O chorume trata-se de líquido de alta concentração orgânica, proveniente de reações e processos físicos, químicos e biológicos dos resíduos sólidos que se não for coletado e tratado adequadamente poderá acarretar efeitos nocivos à saúde pública e ao meio ambiente. Caso ocorra a infiltração do chorume nos lençóis freáticos, córregos e rios, uma quantidade expressiva de microrganismos, metais pesados, nitratos, fosfatos e dentre outras substâncias irão poluir a água e conseqüentemente prejudicarão as atividades agrícolas e pecuárias da região, além do abastecimento de água potável a população.

Em que pese aos resíduos sólidos, as capacidades requisitadas para atuação nessa esfera são exigentes, uma vez que estão envolvidos condicionantes que afetam diretamente a saúde, o meio ambiente e a economia. Não é recente a preocupação de atores políticos, sociais e econômicos com o processo de produção, coleta e destinação de RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS no Brasil. Objeto de uma relevante discussão no âmbito acadêmico,

dos movimentos sociais e do governo, a temática ascendeu à agenda pública e é hoje regulada por legislação que constrange e limita a ação em ambientes domésticos, empresariais e no setor público. De fato, lidar com esse problema exige a colaboração de toda a sociedade. Além do mais, a legislação, que entre seus instrumentos prevê processos de sanção, também incentiva a via da conscientização, possibilitada através de programas de educação ambiental.

Nas últimas décadas, os municípios do COMAR passaram por uma forte mudança demográfica, com o crescimento expressivo de sua população, sobretudo a urbana.

Neste contexto, aumentou a pressão por demanda de serviços públicos, isto posto, contribuindo para o aumento do quantitativo de pessoal e de edificações das prefeituras, com impactos no consumo energético e no uso de recursos naturais. Outro problema relevante é o da produção em larga escala e da destinação inadequada dos RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS que se tornou um dos principais desafios a serem enfrentados pelos gestores públicos locais, em parceria aos demais atores empresariais e da sociedade civil.

Em que pese as questões logísticas e estruturais que envolvem todo o processo, a possibilidade de agravos para a qualidade de vida da população, para as condições ambientais em seus diversos aspectos e a pressão exercida pela judicialização da questão exigem que decisões sejam tomadas em curto espaço de tempo. Para isso, é apropriado que inovações viáveis utilizadas ao redor do mundo, com comprovada eficiência e efetividade sejam consideradas para o consórcio.



Tabela 14: Estimativa de crescimento populacional para o horizonte de 20 anos

ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL 2021 A 2041																				
Município	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1 Salinas	41882	42128	42373	42619	42865	43111	43357	43602	43848	44094	44340	44586	44831	45077	45323	45569	45815	46060	46306	46552
2 Águas Vermelhas	13650	13735	13819	13904	13988	14072	14157	14241	14326	14410	14494	14579	14663	14748	14832	14916	15001	15085	15170	15254
3 Cachoeira de Pajeú	9439	9482	9526	9569	9613	9657	9700	9744	9787	9831	9875	9918	9962	10005	10049	10093	10136	10180	10223	10267
4 Curral de Dentro	7947	8041	8135	8229	8323	8417	8511	8605	8699	8793	8887	8981	9075	9169	9263	9357	9451	9545	9639	9733
5 Fruta de Leite	11729	12256	12782	13308	13835	14361	14887	15413	15940	16466	16992	17519	18045	18571	19098	19624	20150	20676	21203	21729
6 Indaíabira	7226	7216	7207	7197	7188	7178	7169	7159	7150	7140	7131	7121	7112	7102	7093	7083	7074	7064	7055	7045
7 Montezuma	8444	8533	8622	8711	8801	8890	8979	9068	9157	9246	9335	9424	9513	9602	9692	9781	9870	9959	10048	10137
8 Ninheira	10320	10366	10412	10458	10504	10549	10595	10641	10687	10733	10779	10825	10871	10917	10963	11008	11054	11100	11146	11192
9 Novorizonte	5351	5387	5422	5457	5493	5528	5563	5598	5634	5669	5704	5740	5775	5810	5846	5881	5916	5951	5987	6022
10 Rio Pardo de Minas	31147	31333	31520	31706	31892	32078	32264	32451	32637	32823	33009	33195	33382	33568	33754	33940	34126	34313	34499	34685
11 Santa Cruz de Salinas	3953	3912	3872	3831	3791	3751	3710	3670	3629	3589	3549	3508	3468	3427	3387	3347	3306	3266	3225	3185
12 Santo Antônio do Retiro	7249	7278	7306	7334	7363	7391	7419	7447	7476	7504	7532	7561	7589	7617	7646	7674	7702	7730	7759	7787
13 São João do Paraíso	23759	23890	24021	24152	24283	24413	24544	24675	24806	24937	25068	25199	25330	25461	25592	25722	25853	25984	26115	26246
14 Taiobeiras	34876	35236	35596	35956	36316	36675	37035	37395	37755	38115	38475	38835	39195	39555	39915	40274	40634	40994	41354	41714
15 Vargem Grande do Rio Pardo	5037	5064	5092	5119	5147	5175	5202	5230	5257	5285	5313	5340	5368	5395	5423	5451	5478	5506	5533	5561
16 Berizal	4810	4850	4890	4930	4970	5010	5050	5090	5130	5170	5210	5250	5290	5330	5370	5410	5450	5490	5530	5570

Fonte: COMAR, 2022.

Tabela 15: Estimativa de crescimento de resíduos sólidos per capita para o horizonte de 20 anos

ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - 2021 A 2041																						
		GERAÇÃO (Ton/dia) Utilizando média: 0,5 kg/dia																				
Município		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
1	Salinas	20,94	21,06	21,19	21,31	21,43	21,56	21,68	21,80	21,92	22,05	22,17	22,29	22,42	22,54	22,66	22,78	22,91	23,03	23,15	23,28	23,40
2	Águas Vermelhas	6,83	6,87	6,91	6,95	6,99	7,04	7,08	7,12	7,16	7,21	7,25	7,29	7,33	7,37	7,42	7,46	7,50	7,54	7,59	7,63	7,67
3	Cachoeira de Pajeú	4,72	4,74	4,76	4,78	4,81	4,83	4,85	4,87	4,89	4,92	4,94	4,96	4,98	5,00	5,02	5,05	5,07	5,09	5,11	5,13	5,16
4	Curral de Dentro	3,97	4,02	4,07	4,11	4,16	4,21	4,26	4,30	4,35	4,40	4,44	4,49	4,54	4,58	4,63	4,68	4,73	4,77	4,82	4,87	4,91
5	Fruta de Leite	5,86	6,13	6,39	6,65	6,92	7,18	7,44	7,71	7,97	8,23	8,50	8,76	9,02	9,29	9,55	9,81	10,08	10,34	10,60	10,86	11,13
6	Indaiabira	3,61	3,61	3,60	3,60	3,59	3,59	3,58	3,58	3,58	3,57	3,57	3,56	3,56	3,55	3,55	3,54	3,54	3,53	3,53	3,52	3,52
7	Montezuma	4,22	4,27	4,31	4,36	4,40	4,45	4,49	4,53	4,58	4,62	4,67	4,71	4,76	4,80	4,85	4,89	4,94	4,98	5,02	5,07	5,11
8	Nimheira	5,16	5,18	5,21	5,23	5,25	5,27	5,30	5,32	5,34	5,37	5,39	5,41	5,44	5,46	5,48	5,50	5,53	5,55	5,57	5,60	5,62
9	Novorizonte	2,68	2,69	2,71	2,73	2,75	2,76	2,78	2,80	2,82	2,83	2,85	2,87	2,89	2,91	2,92	2,94	2,96	2,98	2,99	3,01	3,03
10	Rio Pardo de Minas	15,57	15,67	15,76	15,85	15,95	16,04	16,13	16,23	16,32	16,41	16,50	16,60	16,69	16,78	16,88	16,97	17,06	17,16	17,25	17,34	17,44
11	Santa Cruz de Salinas	1,98	1,96	1,94	1,92	1,90	1,88	1,86	1,84	1,81	1,79	1,77	1,75	1,73	1,71	1,69	1,67	1,65	1,63	1,61	1,59	1,57
12	Santo Antônio do Retiro	3,62	3,64	3,65	3,67	3,68	3,70	3,71	3,72	3,74	3,75	3,77	3,78	3,79	3,81	3,82	3,84	3,85	3,87	3,88	3,89	3,91
13	São João do Paraíso	11,88	11,95	12,01	12,08	12,14	12,21	12,27	12,34	12,40	12,47	12,53	12,60	12,67	12,73	12,80	12,86	12,93	12,99	13,06	13,12	13,19
14	Taiobeiras	17,44	17,62	17,80	17,98	18,34	18,34	18,52	18,70	18,88	19,06	19,24	19,42	19,60	19,78	19,96	20,14	20,32	20,50	20,68	20,86	21,04
15	Vargem Grande do Rio Pardo	2,52	2,53	2,55	2,56	2,57	2,59	2,60	2,62	2,63	2,64	2,66	2,67	2,68	2,70	2,71	2,73	2,74	2,75	2,77	2,78	2,79
16	Berizal	2,41	2,43	2,45	2,47	2,49	2,51	2,53	2,55	2,57	2,59	2,61	2,63	2,65	2,67	2,69	2,71	2,73	2,75	2,77	2,79	2,81

Fonte: COMAR, 2022.

## 11. USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI’S

Trabalhar diretamente com resíduos é, sem dúvidas, uma das atividades que mais oferecem riscos à saúde do colaborador. Por este motivo, entre outras medidas de segurança, a utilização de EPI para Gari, Lixeiro ou Coletor de lixo é fundamental.

Os equipamentos de proteção servem como uma barreira, que protegem a saúde e a integridade física do usuário contra os riscos do ambiente. Sem eles, o trabalhador se expõe diretamente, aumentando as chances de doenças e/ou acidentes ocupacionais.

No entanto, como saber quais EPIs utilizar para atenuar os riscos de um trabalho tão pesado como este? E quais são, de fato, os riscos da profissão? É o que você vai descobrir no artigo de hoje! Além disso, veja também quais Normas Regulamentadoras que você deve ficar atento.

### **Riscos do Trabalho com resíduo**

O trabalho de Gari, Lixeiro ou Coletor de Lixo envolve variados riscos ambientais. Isso porque além de haver materiais cortantes, por exemplo, o lixo orgânico também possui resíduos em decomposição, que podem gerar microrganismos danosos à nossa saúde.

Sendo assim, podemos identificar no mínimo 03 tipos de riscos diferentes nessas profissões:

- Riscos Físicos;
- Riscos Químicos; e
- Riscos Biológicos.

Os **Riscos Físicos** são provenientes de objetos cortantes ou perfurantes, como vidros, lâminas, pedaços de ferro (muitas vezes enferrujados), etc. Como não há como prever se o material foi jogado fora de uma maneira segura, é imprescindível assegurar que o profissional responsável pela coleta esteja bem protegido.

Quanto aos **Riscos Químicos**, estes são oriundos de gases tóxicos que podem exalar de um determinado resíduo em decomposição. Seja lixo orgânico ou mesmo lixos eletrônicos mal descartados como as pilhas, baterias, lâmpadas, podem se tornar contaminantes que são absorvidos pelo trabalhador pela via cutânea ou respiratória.

Os **Riscos Biológicos** têm relação com fungos, vírus e bactérias que podem ser encontrados no lixo comum, mas principalmente no lixo hospitalar ou laboratorial. Sem os EPIs adequados, os trabalhadores estarão em contato direto com seringas, luvas, materiais contaminados e, conseqüentemente, podem acabar com sua saúde afetada.

Para evitar cada um desses riscos é que existem as medidas de segurança que deverão ser adotadas. Entre elas, está a utilização do EPI para Gari e demais profissões que envolvam este tipo de resíduo.

### **EPI para Gari, Lixeiro ou Coletor de resíduos**

Os principais EPIs para Gari, Lixeiro ou Coletor de resíduos são as Luvas de Proteção e as Botinas de Segurança. No entanto, dependendo da ocasião, também pode ser necessária a Máscara Respiratória, Vestimenta de Segurança e o Protetor Auricular.

Vamos dar uma olhada em cada um destes EPIs.

- **Luvas de Proteção:** a Luva de Proteção utilizada pelos profissionais de resíduos sólidos deve oferecer resistência contra cortes e perfurações. Um ótimo exemplo disso é a Luva de Malha com revestimento Nitrílico — um EPI resistente e confortável, que não prejudica o manuseio de materiais.
- **Botinas de Segurança:** as botinas são importantes para promover uma barreira entre o colaborador e o contaminante. Além disso, possuindo uma biqueira adequada, protege também de quedas de objetos, perfurações etc. Para exemplificar, podemos mencionar a Botina Bel Bracol, um sapato leve e forte ao mesmo tempo.
- **Respirador:** o respirador serve para proteger o trabalhador de respingos, micropartículas ou a inalação de gases tóxicos. Deve ser utilizado nos casos de um contato mais prolongado com os resíduos, ou mesmo no manuseio do lixo tóxico. Pode ser desde um respirador sem manutenção até um respirador facial, depende do nível de exposição.
- **Vestimenta de Segurança:** é o EPI que protege o corpo inteiro, também conhecido como Macacão de Segurança. Muito utilizado pelos profissionais de grandes lixões, que caminham sobre montanhas de resíduos. Muitas vezes esses locais são tóxicos, havendo a necessidade de uma proteção mais abrangente do corpo. Veja alguns exemplos.

- **Protetor Auricular:** equipamento muito importante para os trabalhadores que atuam à beira de grandes estradas, por exemplo. O protetor auricular é fundamental pois os danos de audição causados pelo trabalho podem vir à longo prazo. Ou seja, se não forem tomadas as medidas protetivas hoje, amanhã poderão vir, silenciosamente, os problemas.

### **Importante lembrar:**

O fornecimento dos EPIs é uma obrigação do empregador; bem como a utilização correta é um dever do colaborador. Ambos estão sujeitos a multas e problemas trabalhistas em caso de descumprimento.

Outro fato importante é que mesmo não sendo considerado EPI, o Uniforme Profissional é um ótimo item de Segurança para os profissionais da área. Além de preservar suas roupas pessoais, geralmente possui uma cor chamativa que facilita a visibilidade em áreas externas.

### **Quais NRs têm ligação com este trabalho?**

É importante ressaltar que promover a Segurança do Trabalho para seus colaboradores é uma obrigação do empregador. Assim sendo, mesmo quando o empregador for um órgão público, como por exemplo a prefeitura, a responsabilidade também é da mesma.

Dito isso, podemos elencar a quais Normas Regulamentadoras o trabalho de Gari, Lixeiro ou Coletor de Lixo devem seguir. **São elas:**

- **NR 1:** Obviamente, pois nela estão todas as disposições gerais para o cumprimento de todas as outras NRs;
- **NR 4:** referente à criação dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança em Medicina do Trabalho (SESMT);
- **NR 5:** responsável por regulamentar a criação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA);
- **NR 6:** norma referente aos Equipamentos de Proteção Individual, que determina quais são os EPI para Gari, por exemplo, quando e como devem ser utilizados;
- **NR 7:** referente ao Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) que tem como objetivo avaliar regularmente a saúde dos trabalhadores;

- **NR 9:** regulamenta a criação de Programas de Prevenção de Riscos Ambientais, que busca identificar os riscos para assim tomar as devidas medidas preventivas;
- **NR 15:** que versa sobre as atividades insalubres (de acordo com o Anexo nº14 o lixo urbano é um agente biológico de insalubridade no grau máximo);
- **NR 17:** norma que regulamenta as boas práticas para diminuir os riscos ergonômicos;
- **NR 21:** tem como objetivo regulamentar o Trabalho a Céu Aberto, para atenuar os riscos e preservar a segurança dos trabalhadores;
- **NR 28:** norma responsável por determinar as práticas de Fiscalização e Penalidades em caso de descumprimento de alguma legislação.

Mesmo com tantas regras e legislações, ainda é comum vermos por aí profissionais da coleta do lixo sem os EPIs adequados. Por isso, acreditamos que seja possível melhorar em muitos aspectos, e nós temos algumas dicas.

### **Como melhorar a Segurança do Trabalho**

Sabemos que muitas vezes é o empregador quem deixa a desejar sobre o fornecimento dos equipamentos. Por outro lado, não podemos esquecer da resistência que muitos trabalhadores acabam criando para a utilização correta dos EPIs.

Para contornar essa situação, uma excelente dica é realizar treinamentos, palestras e dinâmicas em grupo, por exemplo. O intuito é alertar sobre a importância do uso dos equipamentos de proteção.

**Toda e qualquer atividade relacionada a limpeza urbana, que necessite de Equipamento de proteção Individual deve ser realizada com as devidas medidas de segurança, os municípios são obrigados a disponibilizarem EPI's para os servidores envolvidos nos serviços de limpeza pública e se assim não o fizer poderá sofrer sanções punitivas e restritivas no descumprimento destas NRs, respectivas a tal atividade.**

A tabela 16 contém informação individualizada por município, sobre o fornecimento de EPI's e quais equipamentos são entregues aos trabalhadores da Limpeza Pública.

**Tabela16: EPI's Fornecidos pelos municípios**

MUNICÍPIOS	TRABALHADORES QUE USAM EPI'S	QUAIS SÃO UTILIZADOS?					
		MÁSCARA	LUVAS	BOTAS	PROTETOR AURICULAR	FARDA	CAPACETE
Taiobeiras	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Berizal	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Indaiabira	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Novorizonte	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
São João do Paraíso	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Ninheira	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Vargem Grande do Rio Pardo	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Rio Pardo de Minas	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Montezuma	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Santo Antônio do Retiro	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Curral de Dentro	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Santa Cruz de Salinas	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Águas vermelhas	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Cachoeira de Pajeú	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Salinas	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Fruta de Leite	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: COMAR, 2021.

## **12. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS ALTERNADAS, COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os resíduos urbanos contêm vários produtos com características de inflamabilidade, oxidação ou toxicidade e contêm metais pesados como cromo, cobre, chumbo, mercúrio, zinco e outras substâncias que podem contaminar o meio ambiente. Pode-se dizer que o resíduo produzido pelas atividades humanas cresce proporcionalmente ao aumento da população e ao crescimento industrial. Relacionado a esses fatores está o aumento da poluição do solo e a queda da qualidade de vida do ser humano (JARDIM, 1995).

Na sociedade moderna, tem-se tornado um sério problema encontrar local para a deposição final de resíduos, além do impacto ambiental ocasionado por estes. A maioria dos municípios do Brasil deposita os resíduos em local totalmente inadequado, ou o joga em beiras de estradas e de cursos de água, terrenos baldios, a céu aberto e sem nenhum cuidado específico. Ressalta-se que o resíduo jogado sobre o solo interage com microrganismos ocasionando odores fétidos (devido à decomposição de matéria orgânica), infiltração do líquido percolado para o subsolo, contaminação do lençol freático, do ar, havendo a total degradação do ambiente e a desvalorização dos terrenos adjacentes (JARDIM, 1995).

Os resíduos domiciliares coletados ainda são na sua maioria, depositados a céu aberto em áreas inadequadas, sem nenhuma adequação para proteção do solo.

### **Custos**

Com relação aos custos de coleta e transporte, as informações dos municípios integrantes do Consórcio, indicam que as despesas com a gestão dos RSU variam de acordo com a distância percorrida, frequência da coleta e com a entidade coletora sendo administração direta (prefeitura municipal) ou empresa contratada.

Este item apresenta as informações sobre os custos de gestão integrada de coleta domiciliar de resíduos sólidos, com custo da coleta convencional, custo de transporte dos resíduos às estações de transbordo, da operação do transbordo e custo da disposição final, conforme solução adotada localmente.

As atividades de limpeza pública, definidas na Lei Federal de Saneamento Básico, dizem respeito a: varrição, capina, podas e atividades correlatas; limpeza de escadarias,



monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público (BRASIL, 2007a).

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carregados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areia e terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços de madeira, fezes de animais e outros.

Com os dados preenchidos nos questionários pelos técnicos com relação aos custos com a limpeza pública, podemos informar as formas de tratamento ou disposição final, conforme disposto na tabela 17.

**Tabela 17 – Custos com limpeza urbana, coleta, transporte e destinação final**

MUNICÍPIOS	COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES E PÚBLICOS		COLETA DE RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE		VARRIÇÃO DE LOGRADORES PÚBLICOS		PODAÇÃO, METRALHAS E ENTULHOS		DESTINAÇÃO FINAL		DEMAIS SERVIÇOS		TOTAL		TOTAL R\$ /ANO
	Pref.	Emp.	Pref.	Emp.	Pref.	Emp.	Pref.	Emp.	Pref.	Emp.	Pref.	Emp.	Pref.	Emp.	
Taiobeiras	R\$ 80.221,99												R\$ 80.221,99	R\$ -	R\$ 962.663,88
Berizal	R\$ 29.198,27				R\$ 14.300,00		R\$ 11.000,00						R\$ 54.498,27	R\$ -	R\$ 653.979,24
Indaiabira	R\$ 17.733,05				R\$ 17.850,00		R\$ 2.300,00						R\$ 37.883,05	R\$ -	R\$ 454.596,60
Novorizonte	R\$ 6.360,00		R\$ 600,00		R\$ 5.500,00		R\$ 1.100,00						R\$ 13.560,00	R\$ -	R\$ 162.720,00
São João do Paraíso	R\$ 55.295,00		R\$ 1.200,00		R\$ 44.000,00		R\$ 6.600,00						R\$ 107.095,00	R\$ -	R\$ 1.285.140,00
Ninheira	R\$ 46.274,50												R\$ 46.274,50	R\$ -	R\$ 555.294,00
Vargem Grande do Rio Pardo	R\$ 7.500,00				R\$ 34.700,00		R\$ 13.900,00		R\$ 15.000,00				R\$ 71.100,00	R\$ -	R\$ 853.200,00
Rio Pardo de Minas	R\$ 76.066,4												R\$ 76.066,40	R\$ -	R\$ 912.796,80
Montezuma	R\$ 21.731,62												R\$ 21.731,62	R\$ -	R\$ 260.779,44
Santo Antônio do Retiro	R\$ 5.976,35	R\$ 7.500,00		R\$ 1.400,00	R\$ 13.975,12		R\$ 3.664,77		R\$ 11.386,27				R\$ 35.002,51	R\$ 8.900,00	R\$ 526.830,12
Curral de Dentro	R\$ 20.780,00		R\$ 700,00		R\$ 7.735,00		R\$ 9.260,00		R\$ 10.000,00				R\$ 48.475,00	R\$ -	R\$ 581.700,00
Santa Cruz de Salinas	R\$ 24.777,00						R\$ 3.600,00						R\$ 28.377,00	R\$ -	R\$ 340.524,00
Águas vermelhas	R\$ 60.000,00				R\$ 45.000,00		R\$ 45.000,00						R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ 1.800.000,00
Cachoeira de Pajeú	R\$ 33.200,00								R\$ 14.510,00				R\$ 47.710,00	R\$ -	R\$ 572.520,00
Salinas	R\$ 33.948,00				R\$ 35.942,40		R\$ 8.800,00		R\$ 5.000,00				R\$ 83.690,40	R\$ -	R\$ 1.004.284,80
Fruta de Leite	R\$ 16.763,00		R\$ 600,00		R\$ 13.860,00		R\$ 5.933,25		R\$ 2.984,00				R\$ 40.140,25	R\$ -	R\$ 481.683,00

Fonte: COMAR, 2021.

### **13. ESTRUTURA OPERACIONAL, FISCALIZATÓRIA E GERENCIAL**

Não foi possível fazer uma análise quantitativa dos recursos humanos e equipamentos disponibilizados para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios, por falta de informações dos órgãos responsáveis.

A informação que foi disponibilizada se refere a capacidade operacional que diz respeito aos equipamentos, mais precisamente o quantitativo de caminhões utilizados para coleta e transporte, citados na tabela 6.

### **14. INICIATIVAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

De acordo com a municipalidade foi informado que a rede de ensino municipal cumpre os temas transversais de educação ambiental estipulados no PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais, porém não tem um programa específico de educação ambiental focada nas questões de resíduos sólidos.

Esporadicamente são feitos trabalhos com materiais recicláveis em salas de aula, como maquetes, objetos artísticos e outros reaproveitamentos de embalagens, com intuito de ensinar aos alunos que é possível o reaproveitamento de materiais pós-uso. Também são realizadas palestras em datas específicas, como semana do meio ambiente, por ONGs e voluntários, com o objetivo de criar uma consciência mais adequada em relação aos resíduos sólidos.

As iniciativas relativas à educação ambiental, conforme informações solicitadas junto ao departamento de meio ambiente dos municípios consorciados estão voltadas a atividades isoladas em cada município, como por exemplo, atividades de Dia do Meio Ambiente, Dia da Água e Dia da Árvore.

### **15. CARÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS**

A seguir serão apresentadas as principais carências e deficiências encontradas no sistema atual de gerenciamento integrado de Resíduos:

#### **Resíduos Sólidos Domiciliares:**

- Carência de dados quantitativos e qualitativos dos resíduos gerados e coletados no município como um todo;
- Não segregação dos materiais orgânicos dos materiais recicláveis/secos;
- Ausência de Coleta Seletiva;
- Não identificação dos recipientes coletores;
- Deficiência de coletores - lixeiras, assim como dimensionamento das mesmas, o que pode facilitar o acesso de animais aos resíduos e espalhamento dos mesmos;
- Recolhimento de resíduos industriais e outros, que conforme Legislação vigente é de responsabilidade do gerador;
- Não segregação de resíduos perigosos (lâmpadas fluorescentes, pilhas, pneus, eletrônicos e outros) estando dispostos juntamente com os resíduos domiciliares;
- Carência de trabalhos de Educação Ambiental, não tendo prosseguimento e não atendendo a demanda do município;
- Deficiência de divulgação voltada ao correto manuseio e minimização dos resíduos.

**Carências e deficiências encontradas no sistema atual de gerenciamento integrado de Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana:**

- Disposição inadequada dos resíduos de poda, roçada e afins, em terreno particular;
- Ausência de quantificação dos resíduos;
- Ausência de triturador para diminuição do volume dos resíduos gerados, principalmente nos meses de maio, junho, julho e agosto, visto que nestes meses, em razão do inverno, as podas são constantes;
- Ausência de identificação nos coletores para resíduos de pedestres.

A seguir serão apresentadas as principais dificuldades e deficiências encontradas no sistema atual de gerenciamento integrado de **Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde:**

- Carência de identificação, segregação e quantificação;

**Carências e deficiências encontradas no sistema atual de gerenciamento integrado de Resíduo Sólido Industrial:**

- Não atendimento da Lei Federal Nº. 12.305;
- Carência de concretização de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) das Indústrias;

- Carência de implantação de Logística Reversa;
- Desconhecimento da legislação por parte dos empresários;
- Carência de Fiscalização.

**Carências e deficiências encontradas no sistema atual de gerenciamento integrado de Resíduos da Construção Civil:**

- Ausência de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da Construção Civil;
- Desconhecimento da legislação por parte da construtora e população;
- Ausência de local apropriado e devidamente licenciado para a destinação dos RCC;
- Carência de fiscalização dos geradores e orientação da correta destinação destes resíduos.

**Carências e deficiências encontradas no sistema atual de gerenciamento integrado de Resíduos Agrossilvopastoris:**

- Deficiência de local apropriado para o armazenamento;
- Destinação inadequada das embalagens de agrotóxicos, sendo encaminhados juntamente com o resíduo sólido urbano;
- Falta de conscientização por parte da população quanto à destinação destes resíduos.

**Carências e deficiências encontradas no sistema atual de gerenciamento integrado de Lâmpadas Fluorescentes:**

- Ausência de campanha para correto armazenamento e destinação final;
- Ausência de ponto de coleta;
- Carência de implantação de Logística Reversa;
- Ausência de Educação Ambiental.

**Carências deficiências encontradas no sistema atual de gerenciamento integrado de Pilhas e Baterias:**

- Ausência de campanha para correto armazenamento e destinação final;
- Ausência de ponto de coleta;
- Carência de implantação de Logística Reversa;
- Ausência de Educação Ambiental.

**Carências e deficiências encontradas no sistema atual de gerenciamento integrado de Resíduos Eletrônicos:**

- Carência de divulgação e informações para correto armazenamento e destinação final;
- Ponto de coleta informal;
- Carência de implantação de Logística Reversa;
- Carência de Educação Ambiental.

**16. PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Este capítulo contém o prognóstico dos serviços, as metas e ações necessárias para atender as diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007 e pela Lei Federal nº 12.305/2010, e demais submissões do PIGIRS para os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

De forma conceitual, o prognóstico é um planejamento em forma sistemática para determinar o estágio em que o processo se encontra, onde se deseja chegar, e qual o melhor caminho para chegar a um objetivo. É um procedimento que envolve a coleta, organização e análise sistematizada de informações, por meio de processo e métodos para chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis.

Na elaboração do PIGIRS, foi realizado inicialmente, uma caracterização regional dos municípios consorciados, um diagnóstico situacional da gestão dos serviços de manejo dos resíduos e limpeza pública, com destaque para a realização da composição gravimétrica e análise de dados que traduzam em dimensão mais detalhada e o perfil de geração dos resíduos sólidos dos Municípios.

Os trabalhos de caracterização dos resíduos domiciliares foram desenvolvidos pelas Secretarias Municipais e equipe técnica, conforme detalhado no item diagnóstico deste Plano. Esta segunda etapa dos trabalhos refere-se, à elaboração de prognósticos e análises, contemplando a definição de diretrizes, dos objetivos e das metas que orientarão a gestão dos referidos serviços relacionados aos resíduos no período de 2021 a 2041, período de 20 anos, conforme determina a lei 12305/2010, inclusive a proposição dos programas e o detalhamento das ações e projetos para a consecução dos referidos objetivos e metas.

O prognóstico propõe as diretrizes e dos objetivos para a prestação de serviços, nos

aspectos administrativos, técnicos e econômico-financeiros, conforme programas e metas para a gestão administrativa, financeira e operacional, buscando universalização, manutenção da disposição e do acesso integral aos serviços a todos os cidadãos e demais usuários, em condições técnicas economicamente viáveis e sustentáveis.

Prognóstico contem os seguintes elementos:

- a. A formulação e proposição de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e efetividade da execução do PIGIRS;*
- b. A avaliação dos riscos naturais, acidentais e outros relacionados à prestação dos serviços.*

No caso de suas ocorrências, a formulação de ações emergenciais e contingenciais.

### **16.1 Metodologia**

A metodologia adotada para o prognóstico foi a da projeção de cenários alternativos de crescimento populacional, bem como a análise da projeção de demandas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, propondo alternativas para as carências identificadas no diagnóstico, definindo objetivos e metas a serem alcançados pelo PIGIRS, visando à universalização dos serviços em questão.

Os estudos de cenários têm sido crescentemente utilizados na área de planejamento estratégico, tanto de grandes empresas quanto de governos, por oferecer um referencial de futuros alternativos, em face dos quais, decisões serão tomadas, apesar da percepção de que o futuro é algo incerto e indeterminado.

À medida que aumentam as incertezas em quase todas as áreas de conhecimento, cresce também a necessidade de análise e reflexão sobre as perspectivas futuras da realidade em que se vive e diante da qual deseja chegar. Embora não possamos eliminar incertezas, nem definirmos categoricamente a trajetória futura da realidade estudada, as metodologias de construção de cenários contribuem para delimitar os espaços possíveis de evolução da realidade.

Neste processo, foram consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa do diagnóstico, como referência de cenário atual, e como direcionadora dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro (REZENDE e HELLER, 2008).

Para a elaboração do PIGIRS do Consórcio COMAR foi utilizado a projeção de

crescimento populacional com a construção de dois cenários: Atual e Futuro.

Com base nos cenários populacionais futuros criados para os municípios do Consórcio, de acordo com dados do IBGE, deve-se projetar uma estimativa de crescimento populacional de 20 anos, para a avaliação das ações e para se estabelecer as demandas futuras por serviços e identificar as alternativas de intervenção.

A partir desta análise de evolução populacional, estimou-se as projeções das demandas para o gerenciamento de resíduos, que contemplasse a realidade dos sistemas já existentes, assim como, as necessidades prioritárias da população, através de um conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização entre demandas e disponibilidade de serviços para definição de um cenário normativo do PIGIRS, e em seguida, foram determinados os objetivos e metas, bem como as estratégias para alcançá-los.

## **16.2 Projeção Populacional**

Na elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos é condição indispensável o Estudo Populacional, o qual possibilitará a estimativa de evolução populacional dos municípios no horizonte do Plano. Com base neste estudo, é possível estabelecer as demandas futuras, no que diz respeito à limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.

Utilizando as metodologias tradicionais de projeção populacional, como a projeção aritmética e geométrica, foram encontradas distorções nos resultados de alguns municípios, fato este que pode invalizar a utilização dessas metodologias para estimativa de crescimento populacional. Desta forma, para o cálculo das estimativas de geração de resíduos domiciliares adotou-se os seguintes parâmetros:

- a. Ano referencial de 2021 com base na projeção calculada pelo IBGE;*
- b. Taxa de crescimento médio anual do estado de Minas Gerais, entre o período de 2021 e 2041, definida pelo IBGE*
- c. Taxa estimada de geração de resíduos, per capita para cada município, obtidos pela análise da série histórica.*

A metodologia desenvolvida fundamenta-se em dados populacionais oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes a recenseamentos, contagens e estimativas populacionais.



O cenário atual demonstrado na tabela 18, detalha a população atual e geração de resíduos sólidos nos municípios consorciados, considerando média percapta de 0,5kg hab./dia.

**Tabela 18: Cenário atual de projeção da geração de Resíduos**

<b>ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - 2021</b>				
<b>GERAÇÃO (Ton/dia)</b>				
<b>MUNICÍPIO</b>		<b>POPULAÇÃO</b>	<b>PER CAPITA</b>	<b>GERAÇÃO (Ton/dia)</b>
		<b>Ano 2021</b>	<b>0,5kg hab./dia</b>	
1	Salinas	41882	0,5	20,94
2	Águas Vermelhas	13650	0,5	6,83
3	Cachoeira de Pajeú	9439	0,5	4,72
4	Curral de Dentro	7947	0,5	3,97
5	Fruta de Leite	11729	0,5	5,86
6	Indaiabira	7226	0,5	3,61
7	Montezuma	8444	0,5	4,22
8	Ninheira	10320	0,5	5,16
9	Novorizonte	5351	0,5	2,68
10	Rio Pardo de Minas	31147	0,5	15,57
11	Santa Cruz de Salinas	3953	0,5	1,98
12	Santo Antônio do Retiro	7249	0,5	3,62
13	São João do Paraíso	23759	0,5	11,88
14	Taiobeiras	34876	0,5	17,44
15	Vargem Grande do Rio Pardo	5037	0,5	2,52
16	Berizal	4810	0,5	2,41

Fonte: COMAR, 2022

Para o cenário de futuro, foi realizada a projeção da população considerando a taxa de crescimento do Estado de Minas Gerais. É importante salientar, que os estudos e projeções realizados pelo IBGE vão de encontro com a perspectiva de achatamento da curva de crescimento da população. Existem diversos fatores sociais, econômicos, culturais e de infraestrutura que explicam essa tendência. Neste contexto, adotou-se para o cálculo de projeção populacional um horizonte de 20 anos.

Apresenta-se a seguir a evolução do crescimento populacional geral dos municípios que compõem o consórcio COMAR, ano a ano, no período considerado de 20 anos e com projeção de acordo com a taxa de crescimento para o Estado do Minas Gerais, estimada pelo IBGE. A Tabela 19 apresenta a projeção populacional. E na sequência a tabela 20, apresenta o cálculo da geração estimada de resíduos ao longo dos 20 anos, considerando a média histórica de geração percapta de 0.5 kg/hab/dia.

**Tabela 19 - Projeção populacional para 2041**

<b>ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL 2021 A 2041</b>																					
<b>Município</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>	<b>2033</b>	<b>2034</b>	<b>2035</b>	<b>2036</b>	<b>2037</b>	<b>2038</b>	<b>2039</b>	<b>2040</b>	<b>2041</b>
Salinas	41882	42128	42373	42619	42865	43111	43357	43602	43848	44094	44340	44586	44831	45077	45323	45569	45815	46060	46306	46552	46798
Águas Vermelhas	13650	13735	13819	13904	13988	14072	14157	14241	14326	14410	14494	14579	14663	14748	14832	14916	15001	15085	15170	15254	15338
Cachoeira de Pajeú	9439	9482	9526	9569	9613	9657	9700	9744	9787	9831	9875	9918	9962	10005	10049	10093	10136	10180	10223	10267	10311
Curral de Dentro	7947	8041	8135	8229	8323	8417	8511	8605	8699	8793	8887	8981	9075	9169	9263	9357	9451	9545	9639	9733	9827
Fruta de Leite	11729	12256	12782	13308	13835	14361	14887	15413	15940	16466	16992	17519	18045	18571	19098	19624	20150	20676	21203	21729	22255
Indaial	7226	7216	7207	7197	7188	7178	7169	7159	7150	7140	7131	7121	7112	7102	7093	7083	7074	7064	7055	7045	7036
Montezuma	8444	8533	8622	8711	8801	8890	8979	9068	9157	9246	9335	9424	9513	9602	9692	9781	9870	9959	10048	10137	10226
Ninheira	10320	10366	10412	10458	10504	10549	10595	10641	10687	10733	10779	10825	10871	10917	10963	11008	11054	11100	11146	11192	11238
Novorizonte	5351	5387	5422	5457	5493	5528	5563	5598	5634	5669	5704	5740	5775	5810	5846	5881	5916	5951	5987	6022	6057
Rio Pardo de Minas	31147	31333	31520	31706	31892	32078	32264	32451	32637	32823	33009	33195	33382	33568	33754	33940	34126	34313	34499	34685	34871
Santa Cruz de Salinas	3953	3912	3872	3831	3791	3751	3710	3670	3629	3589	3549	3508	3468	3427	3387	3347	3306	3266	3225	3185	3145
Santo Antônio do Retiro	7249	7278	7306	7334	7363	7391	7419	7447	7476	7504	7532	7561	7589	7617	7646	7674	7702	7730	7759	7787	7815
São João do Paraíso	23759	23890	24021	24152	24283	24413	24544	24675	24806	24937	25068	25199	25330	25461	25592	25722	25853	25984	26115	26246	26377
Taiobeiras	34876	35236	35596	35956	36316	36675	37035	37395	37755	38115	38475	38835	39195	39555	39915	40274	40634	40994	41354	41714	42074
Vargem Grande do Rio Pardo	5037	5064	5092	5119	5147	5175	5202	5230	5257	5285	5313	5340	5368	5395	5423	5451	5478	5506	5533	5561	5589
Berizal	4810	4850	4890	4930	4970	5010	5050	5090	5130	5170	5210	5250	5290	5330	5370	5410	5450	5490	5530	5570	5610

Fonte: Silva, 2022.

**Tabela 20 – Projeção de Geração de Resíduos 2021 a 2041**

ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - 2021 A 2041																						
Município		GERAÇÃO (Ton/dia) Utilizando média: 0,5 kg/dia																				
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
1	Salinas	20,94	21,06	21,19	21,31	21,43	21,56	21,68	21,80	21,92	22,05	22,17	22,29	22,42	22,54	22,66	22,78	22,91	23,03	23,15	23,28	23,40
2	Águas Vermelhas	6,83	6,87	6,91	6,95	6,99	7,04	7,08	7,12	7,16	7,21	7,25	7,29	7,33	7,37	7,42	7,46	7,50	7,54	7,59	7,63	7,67
3	Cachoeira de Pajeú	4,72	4,74	4,76	4,78	4,81	4,83	4,85	4,87	4,89	4,92	4,94	4,96	4,98	5,00	5,02	5,05	5,07	5,09	5,11	5,13	5,16
4	Curral de Dentro	3,97	4,02	4,07	4,11	4,16	4,21	4,26	4,30	4,35	4,40	4,44	4,49	4,54	4,58	4,63	4,68	4,73	4,77	4,82	4,87	4,91
5	Fruta de Leite	5,86	6,13	6,39	6,65	6,92	7,18	7,44	7,71	7,97	8,23	8,50	8,76	9,02	9,29	9,55	9,81	10,08	10,34	10,60	10,86	11,13
6	Indaiabira	3,61	3,61	3,60	3,60	3,59	3,59	3,58	3,58	3,58	3,57	3,57	3,56	3,56	3,55	3,55	3,54	3,54	3,53	3,53	3,52	3,52
7	Montezuma	4,22	4,27	4,31	4,36	4,40	4,45	4,49	4,53	4,58	4,62	4,67	4,71	4,76	4,80	4,85	4,89	4,94	4,98	5,02	5,07	5,11
8	Ninheira	5,16	5,18	5,21	5,23	5,25	5,27	5,30	5,32	5,34	5,37	5,39	5,41	5,44	5,46	5,48	5,50	5,53	5,55	5,57	5,60	5,62
9	Novorizonte	2,68	2,69	2,71	2,73	2,75	2,76	2,78	2,80	2,82	2,83	2,85	2,87	2,89	2,91	2,92	2,94	2,96	2,98	2,99	3,01	3,03
10	Rio Pardo de Minas	15,57	15,67	15,76	15,85	15,95	16,04	16,13	16,23	16,32	16,41	16,50	16,60	16,69	16,78	16,88	16,97	17,06	17,16	17,25	17,34	17,44
11	Santa Cruz de Salinas	1,98	1,96	1,94	1,92	1,90	1,88	1,86	1,84	1,81	1,79	1,77	1,75	1,73	1,71	1,69	1,67	1,65	1,63	1,61	1,59	1,57
12	Santo Antônio do Retiro	3,62	3,64	3,65	3,67	3,68	3,70	3,71	3,72	3,74	3,75	3,77	3,78	3,79	3,81	3,82	3,84	3,85	3,87	3,88	3,89	3,91
13	São João do Paraíso	11,88	11,95	12,01	12,08	12,14	12,21	12,27	12,34	12,40	12,47	12,53	12,60	12,67	12,73	12,80	12,86	12,93	12,99	13,06	13,12	13,19
14	Taiobeiras	17,44	17,62	17,80	17,98	18,34	18,34	18,52	18,70	18,88	19,06	19,24	19,42	19,60	19,78	19,96	20,14	20,32	20,50	20,68	20,86	21,04
15	Vargem Grande do Rio Pardo	2,52	2,53	2,55	2,56	2,57	2,59	2,60	2,62	2,63	2,64	2,66	2,67	2,68	2,70	2,71	2,73	2,74	2,75	2,77	2,78	2,79
16	Berizal	2,41	2,43	2,45	2,47	2,49	2,51	2,53	2,55	2,57	2,59	2,61	2,63	2,65	2,67	2,69	2,71	2,73	2,75	2,77	2,79	2,81

Fonte: Silva, 2022.

A Tabela 21 Apresenta a perspectiva de aproveitamento dos resíduos recicláveis considerando a composição gravimétrica média de resíduos do consórcio apresentada no Diagnóstico. Desta forma, de todo o resíduo gerado, em média 30% deverá ser direcionado para ações de reciclagem, considerando uma média de 50% para o processo de compostagem e o restante 20% (rejeito) que poderá ser tratado e posteriormente enviado para destinação final de acordo com o sistema ambientalmente e financeiramente que seja mais adequado. A tabela abaixo mostra a variação expressiva da população, a produção de resíduos e o reaproveitamento, restando 20% do total geral de rejeito, que deverá ser destinado para aterro sanitário ou outra alternativa ambientalmente adequada.

Tabela 21: Perspectiva de aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos

PROJEÇÃO DE REDUÇÃO DE RESÍDUO COLETA SELETIVA/COMPOSTAGEM						
ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL TOTAL (hab.)	PER CAPITA (kg/hab./dia)	QUANTIDADE DE RESÍDUO (ton /dia)	QUANTIDADE DE RESÍDUO (ton /mês)	QUANTIDADE DE RESÍDUO (ton/ano)	Taxa de redução de 80% (coleta seletiva e compostagem (orgânicos)) (ton/mês)
2021	228840	0,5	114.420	3.432.600	41.191.200	686.520
2022	230729	0,5	115.365	3.460.935	41.531.220	692.187
2023	232618	0,5	116.309	3.489.270	41.871.240	697.854
2024	234504	0,5	117.252	3.517.560	42.210.720	703.512
2025	236756	0,5	118.378	3.551.340	42.616.080	710.268
2026	238282	0,5	119.141	3.574.230	42.890.760	714.846
2027	240169	0,5	120.085	3.602.535	43.230.420	720.507
2028	242057	0,5	121.029	3.630.855	43.570.260	726.171
2029	243947	0,5	121.974	3.659.205	43.910.460	731.841
2030	245835	0,5	122.918	3.687.525	44.250.300	737.505
2031	247724	0,5	123.862	3.715.860	44.590.320	743.172
2032	249613	0,5	124.807	3.744.195	44.930.340	748.839
2033	251502	0,5	125.751	3.772.530	45.270.360	754.506
2034	253388	0,5	126.694	3.800.820	45.609.840	760.164
2035	255281	0,5	127.641	3.829.215	45.950.580	765.843
2036	257166	0,5	128.583	3.857.490	46.289.880	771.498
2037	259053	0,5	129.527	3.885.795	46.629.540	777.159
2038	260941	0,5	130.471	3.914.115	46.969.380	782.823
2039	262831	0,5	131.416	3.942.465	47.309.580	788.493
2040	264719	0,5	132.360	3.970.785	47.649.420	794.157
2041	266608	0,5	133.304	3.999.120	47.989.440	799.824

Fonte: Silva, 2022

## **17. AÇÕES PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS NO ÂMBITO DO CONSÓRCIO COMAR**

A partir do diagnóstico apresentado, estimou-se as projeções das demandas para o gerenciamento de resíduos, que contemple a realidade dos sistemas já existentes, assim como as necessidades prioritárias da população.

As informações de quantidade e qualidade de dados gerados sobre resíduos sólidos também faz parte deste prognóstico e está contemplado a partir do apontamento de indicadores que foram incorporados ao processo. A avaliação de etapas se dará a partir da definição de metas e ações que deverão ser realizadas pelos municípios consorciados para adequação da gestão dos resíduos sólidos.

## **18. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS EM SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Um procedimento que pode ser adotado, é a gestão integrada do resíduo como um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que a administração municipal pode desenvolver (com base em critérios, sanitários, ambientais e econômicos) para coletar, segregar, transportar, tratar e dispor o resíduo de sua cidade. É necessário um bom gerenciamento e planejamento dos serviços de coleta, pois esta representa cerca de 50 a 60% do custo de operação da limpeza pública.

Os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos constituem um dos quatro componentes de saneamento básico e, de acordo com a Lei nº 11.445/07, compreendem as atividades relacionadas aos resíduos domésticos e aos resíduos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas e esta ação pode ser desenvolvida de forma associada.

### **18.1 Resíduos Domésticos e Comerciais Acondicionamento e Coleta**

Os municípios devem realizar o acondicionamento e coleta de seus resíduos de forma adequada. O acondicionamento é a segregação dos resíduos, pelo gerador, de forma

sanitariamente adequada, compatível com o tipo, quantidade dos resíduos sólidos e principalmente, com as formas de coleta. Embora o acondicionamento seja de responsabilidade do gerador, a administração pública municipal é quem exerce as funções de regulamentação, educação e fiscalização.

Os resíduos domésticos e comerciais deverão ser acondicionados em sacos plásticos, sacolas plásticas, embalagens papelão e dispostos nas lixeiras posicionadas em frente às residências, comércio ou em pontos estratégicos de coleta, até que esta seja realizada. Cabe ressaltar que as embalagens devem estar amarradas e acondicionadas em locais seguros e fora do alcance de animais.

A coleta de resíduos sólidos urbanos nos municípios consorciados é realizada de forma direta e ou terceirizada, através de licitações.

De acordo com Normas Brasileiras, para o manuseio e coleta dos resíduos domésticos e comerciais faz-se necessário a utilização de Equipamentos de Proteção Individual EPI's para garantir as condições de segurança, saúde e higiene dos trabalhadores envolvidos, conforme a Norma Regulamentadora "NR 6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI". Considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Para o manuseio e a coleta dos resíduos domésticos, os funcionários envolvidos no trabalho deverão utilizar equipamentos de proteção individual, incluindo: uniformes, bonés, luvas, botas e capas de chuva.

Conforme verificado no diagnóstico, há necessidade de mudanças nas rotas, horário e frequência da coleta de resíduos com dias pré estabelecidos, de forma a melhorar a logística e diminuir custos com a execução destes serviços e atendimento a 100% da área urbana. Para tais adequações é necessário que a gestão pública crie programas de educação ambiental juntamente com a população e disponibilize locais adequados para o acondicionamento temporário do resíduo até o momento da coleta.

Ressalta-se ainda que o cidadão e os coletores devem respeitar os dias propostos para o recolhimento de resíduo da coleta seletiva, onde houver.

A fiscalização dos serviços executados, sejam eles: coleta e transporte de resíduos domésticos e/ou comerciais, quer seja pelo município ou terceirizado, é de

responsabilidade da gestão pública municipal. E cabe ao responsável pela prestação dos serviços, fornecer e exigir que os seus prestadores utilizem, durante todo o período de trabalho os equipamentos de proteção individual – EPIs, como forma de prevenção de acidentes.

## **18.2 Transporte**

O transporte de resíduos domésticos e comerciais advindos da coleta pública, deverão ser realizados por caminhões compactadores, caçambas e/ou caminhões de carroceria, desde que durante o trajeto, para uma maior segurança, os resíduos sejam recobertos com lona ou rede para contenção, evitnado riscos ao meio ambiente e transeuntes.

## **18.3 Da implantação de uma Central de Triagem e Compostagem**

Os resíduos devem ser segregados adequadamente por categoria/tipo para garantir maior eficiência nos demais processos da usina.

Matéria orgânica: compostáveis (restos de comida, frutas, hortaliças, folhas, etc.).

Recicláveis: papel, papelão, PET, sacolas plásticas, metais, alumínio e vidro, etc.

Rejeitos: papel higiênico, fraldas, absorventes, etc.

Procedimentos a serem adotados na rotina de operação de triagem:

- a. Usar rigorosamente os EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes no máximo a cada dois dias, ou antes, se necessário;
- b. Promover rigorosa separação dos componentes do resíduo;
- c. Evitar que os componentes separados caiam no chão;
- d. Distribuir corretamente o material triado;
- e. Impedir a entrada de animais domésticos no local;
- f. Varrer o local após o encerramento das atividades;
- g. Substituir os tambores ou bombonas danificados;
- h. Limpar os ralos e as canaletas de drenagem;
- i. Realizar manutenção dos componentes mecanizados da mesa de triagem;



**j.** Repor, quando necessário, os EPIs e uniformes;

**k.** Dedetizar o local.

As centrais de triagem, além de abrigar os equipamentos e mão-de-obra, devem destinar uma área ao armazenamento dos materiais selecionados, considerando que muitos compradores exigem, para retirada, cargas mínimas de duas a três toneladas de recicláveis.

As instalações sanitárias devem estar obrigatoriamente adequadas, a área precisa possuir equipamentos de segurança (como extintores de incêndio) e fornecer equipamentos de proteção individual (como máscaras e luvas) para todos os triadores.

Para facilitar a destinação final adequada dos resíduos sólidos, a central de triagem poderá ser dotada de trituradores para vidros, pré-selecionados por cor (verde, âmbar e branco), e de prensas para papéis, plásticos e latas. Poderão ser instalados lavadores para o pré-beneficiamento de plásticos, apesar da lavagem dos recicláveis, ser geralmente de responsabilidade do comprador, sucateiro ou indústria. Parcerias com sucateiros ou a própria indústria interessada na reciclagem de determinado material, para cederem equipamentos para o beneficiamento dos recicláveis, reduzindo assim o seu volume e despesas com seu transporte.

Os materiais coletados precisam de uma seleção minuciosa antes de serem encaminhados às indústrias de reciclagem, sucateiros, compostagem ou ao aterro sanitário, tarefa desempenhada pelas centrais de triagem.

Para o carregamento, transporte e compactação dos materiais recicláveis, sugere-se a aquisição de uma empilhadeira e prensa de resíduos automatizada para redução do volume. O local deverá ser resrito o acesso de pessoas sem autorização.

As usinas deverão promover a separação em três frações, quais sejam resíduos recicláveis secos, resíduos orgânicos e rejeitos, bem como produzir combustível derivado de resíduo urbano (CDRU). A usina de triagem mecanizada será constituída, pelos seguintes equipamentos:

**a.** pátio de recepção de resíduos;

**b.** silo alimentador com sistema de transporte tipo piso móvel (para usina tipo 4);

**c.** moega de alimentação;

**d.** correia transportadora para triagem de volumosos;

**e.** rasgador de sacos;

**f.** classificador balístico ou esteira de discos;

- g. ventiladores para exaustão, insuflamento e transporte pneumático de produtos (para usinas tipo 2, 3 e 4);
- h. sistema de insuflamento (para usinas tipo 2, 3 e 4);
- i. sistema de exaustão (para usinas tipo 2, 3 e 4);
- j. esteira coletora de resíduos orgânicos e rejeitos;
- k. estação de separação manual de materiais leves;
- l. estação de separação manual de materiais pesados;
- m. pátio de compostagem;
- n. esteira de alimentação para o moinho triturador de CDRU;
- o. moinho triturador de CDRU;
- p. esteira de saída de CDRU;
- q. sistema de prensagem para compactação dos resíduos secos segregados por tipo;
- r. peneira rotativa para compostagem

de acordo com as informações no diagnóstico, uma unidade de triagem e compostagem mecanizada– UTCM, é suficiente para atender as demandas dos municípios consorciados ao COMAR.

#### **18.4 Tratamento Lixiviado**

A gestão adequada do lixiviado(chorume), líquido escuro fértil, resultante do processo de apodrecimento das matérias orgânicas depositadas tanto na célula do aterro quanto no pátio/pavilhão de compostagem é um dos principais problemas com projetos e manutenção de aterros sanitários e usinas de compostagem.

O chorume é um líquido malcheiroso, de coloração negra e com DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e DQO (Demanda Química de Oxigênio) com valores elevados. É formado por enzimas expelidas pelos micro-organismos de decomposição e de água. A água da chuva que cai sobre o aterro ou sobre o pátio, percola através do mesmo carregando o lixiviado e a matéria orgânica transformada, dando origem a um volume líquido que pode causar problemas à operação do aterro, contaminar o solo e os recursos hídricos da região. Para tanto, deve ser instalado junto a célula do aterro um sistema de impermeabilização, seguido por um sistema de drenagem e coleta de lixiviado, o qual conduzirá o líquido até o sistema de tratamento.

A impermeabilização da parte inferior do aterro pode ser feita através de camadas de solo impermeável (argila) ou de aplicação de geomembranas sintéticas (mantas impermeabilizantes de PVC ou PEAD). A principal função das geomembranas é evitar a contaminação do lençol freático com a criação de uma barreira artificial à percolação do chorume proveniente da decomposição de resíduos e também da ação das águas pluviais, bem como garantir as condições mecânicas necessárias para a manutenção do sistema.

Com relação ao sistema de drenagem, existem vários sistemas drenantes que são utilizados, tais como tubos de concreto perfurados, valas com pedra amarrada e/ou brita e mais recentemente com termoplásticos como o PVC e o PEAD perfurados, rígidos ou flexíveis. A eficiência do sistema depende de um projeto adequado, do uso de materiais de qualidade e de uma boa instalação, evitando a desestabilização do aterro e o risco de colapso futuro.

Uma vez coletado o lixiviado, o mesmo segue para o tratamento. O tratamento a ser utilizado pode variar bastante, tendo em vista a tecnologia escolhida. Os processos normalmente empregados são os biológicos, onde o principal parâmetro de controle é a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e DQO (Demanda Química de Oxigênio).

Dentre as alternativas de tratamento do lixiviado, o sistema de tratamento por lagoas de estabilização se apresenta com maior frequência, podendo apresentar variações e complementações em função da carga orgânica do líquido percolado.

O chorume tratado dessa maneira nem sempre apresenta condições ideais para ser lançado em cursos de água. As lagoas de estabilização, tanto as anaeróbias como as facultativas, têm baixo custo de construção e apresentam operação e manutenção fáceis e econômicas quando comparadas com a maioria dos processos convencionais de tratamento. O efluente tratado poderá ser recirculado para dentro do aterro, seguir para uma área de fertirrigação ou ainda ser diluído em corpo hídrico receptor mediante licenciamento do órgão ambiental.

### **18.5 Gases**

A decomposição do resíduo confinado nos aterros sanitários produz gases, entre eles o gás carbônico (CO) e o metano (CH<sub>4</sub>), que é inflamável. Os gases, sob condições peculiares, podem se infiltrar no subsolo, atingir as redes de esgoto, fossas e poços

absorventes, e causar problemas, uma vez que o metano poderá formar, com o ar, uma mistura explosiva (concentrações de CH<sub>4</sub> entre 5 a 15%). O controle da geração e migração desses gases é realizado através de um adequado sistema de drenagem constituído por drenos verticais colocados em diferentes pontos do aterro.

O metano (CH<sub>4</sub>) que é um dos gases do efeito estufa (GEE), quando liberado no meio ambiente causa o efeito estufa, levando ao aquecimento do planeta. A ação específica do metano é muitas vezes mais intensa do que a do CO<sub>2</sub> daí o interesse específico para a implantação de projetos para evitar a dispersão do CH<sub>4</sub> no meio ambiente, ou mesmo a redução dessa emissão pela captação adequada para a combustão ou tratamento para o aproveitamento energético.

A construção do aterro sanitário, não esquecer de levar em consideração a necessidade de implantar drenos de gás de acordo com as exigências dos critérios estabelecidos na licença ambiental para mitigar este dano

### **18.6 Compostagem**

A compostagem é um processo de decomposição aeróbia (com presença de ar) da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. A matéria orgânica propriamente dita é composta basicamente por sobras de frutas, legumes, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, etc.

Os resíduos orgânicos devem ser dispostos no pátio de compostagem ao final da triagem, de modo a formar uma leira triangular com dimensões aproximadas de diâmetro entre 1,5 a 2,0m e altura em torno de 1,6m.

O pátio de compostagem deve possuir piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área. As juntas de dilatação desse pátio necessitam de rejunte em tempo integral.

Para que o processo de decomposição da matéria orgânica ocorra de maneira mais rápida, pela ação de micro-organismos presente nos resíduos (bactérias, fungos e actinomicetos), deve-se garantir condições físicas e químicas adequadas à compostagem como umidade, temperatura, aeração, nutrientes, tamanho da partícula e pH adequados.

A umidade busca garantir a atividade microbiológica necessária à decomposição da

matéria orgânica, no seu valor ideal de 55% não produz odores, proliferação de vetores e nem produção de chorume.

Já a temperatura é o principal parâmetro de acompanhamento da compostagem. Ao iniciar a degradação da matéria orgânica, a temperatura altera da fase inicial ( $T < 35^{\circ}\text{C}$ ) para a fase de degradação ativa ( $T < 65^{\circ}\text{C}$ ), sendo ideal  $55^{\circ}\text{C}$ , havendo depois a fase de maturação ( $T$  entre  $30$  e  $45^{\circ}\text{C}$ ). As temperaturas devem ser verificadas pelo menos no meio da leira e, quando a temperatura estiver acima de  $65^{\circ}\text{C}$ , é necessário o reviramento ou mesmo a modificação da configuração geométrica. A temperatura começa a reduzir-se após os primeiros 90 (noventa) dias, tendo início a fase de maturação, quando a massa da compostagem permanecerá em repouso, resultando em composto maturado.

A aeração consiste no fornecimento de oxigênio, de forma a garantir o processo de respiração dos microrganismos e a oxidação de várias substâncias orgânicas presentes na massa de compostagem. A aeração é obtida com o ciclo de reviramento, em média a cada 3 (três) dias durante os primeiros 30 (trinta) dias, e a cada 6 (seis) dias até terminar a fase de degradação ativa. Esse procedimento contribui para a remoção do excesso de calor, de gases produzidos e do vapor de água.

A diversificação dos nutrientes e sua concentração aumentam a eficiência do processo de compostagem. Os materiais carbonáceos - folhas, capim e resíduos de poda - fornecem energia; já os nitrogenados - legumes e grama - auxiliam a reprodução dos micro-organismos. Não há crescimento microbiano sem nitrogênio.

O tamanho das partículas da massa de compostagem deve situar-se entre 1 e 5cm. O tamanho favorece a homogeneidade da massa, melhora a porosidade e aumenta a capacidade de aeração.

Para que ocorra a maturação do composto resultante da decomposição da matéria orgânica após a compostagem, o material deverá ficar “descansando” (sem as práticas de reviramento e correção da umidade). A temperatura do composto tende a igualar-se à temperatura ambiente, e a sua coloração assumirá tons escuros (marrom escuro a preto). A estocagem do composto deverá ser feita em local coberto e sobre piso pavimentado, visando a resguardar a sua qualidade. Na impossibilidade de um local coberto para tal fim, dispor o composto sobre uma parte da área do pátio de compostagem e cobri-lo com lona até a utilização.

### **18.7 Disposição final**

Segundo Obladen et al. (2009), os rejeitos podem ser definidos como a fração de resíduos que não pode ser reaproveitada ou valorizada em virtude de suas características ou devido à inexistência de tecnologias apropriadas. Resíduos provenientes de banheiros, embalagens cuja composição não permite reciclagem ainda, são exemplos de rejeitos. Estes resíduos correspondem a valores entre 20 a 25% dos resíduos, em peso.

Os rejeitos segregados durante o processo de triagem deverão ser encaminhados ao aterro sanitário. De acordo com a Associação de Normas Técnicas (1992), a NBR 8419 define aterro sanitário como a técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos a menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores se for necessário.

Conforme verificado, os resíduos encaminhados ao aterro sanitário não estão sendo compactados e cobertos ao fim da jornada diária, e sim quando necessário. Para tanto, sugere-se que a realização deste procedimento.

Durante o processo de transporte dos rejeitos para o aterro sanitário, é interessante que o material seja coberto com uma fina tela, evitando a queda de resíduos pelo caminho, o que melhora o aspecto estético da usina.

Para os municípios deste consorcio, o diagnóstico aponta que a implantação de 5 (cinco) Aterros Sanitários de Pequeno Porte serão suficiente para atender sua demanda.

### **18.8 Recicláveis**

A fração reciclável dos resíduos é constituída por materiais que apresentam a possibilidade de se tornarem matéria-prima para a fabricação de novos produtos. Papéis, plásticos, metais, vidros, embalagens longa vida, constituem os principais materiais recicláveis que compõe esta fração dos resíduos sólidos.

Após os processos de pré-triagem e triagem, os resíduos recicláveis/ secos devem ser armazenados em baias de recicláveis, até que lhes seja dada a destinação final adequada. As baias de recicláveis, com cobertura fixa e preferencialmente em estrutura de

alvenaria, devem situar-se em local de fácil acesso por veículos que carregam os materiais para comercialização, além de possibilitar o desenvolvimento das atividades de prensagem e enfardamento dos recicláveis. Os fardos devem estar separados por tipo de material e empilhados de maneira organizada.

Conforme verificado, alguns resíduos recicláveis/secos estão sendo acondicionados em bag's, em bombonas, sacarias de ráfia e fardos, que posteriormente são armazenados no pátio da usina de triagem, até a destinação aos atravessadores que encaminham esses materiais para reciclagem.

Já os materiais que não podem ser despostos as intempéries do tempo são prensadas, enfardadas e armazenadas dentro do pavilhão de triagem.

### **18.9 Orgânicos**

Segundo Obladen et al. (2009), a fração orgânica corresponde à parcela “úmida” dos resíduos, sendo caracterizada basicamente pelos restos de alimentos crus ou preparados e por resíduos vegetais (restos de podas etc.). Esta fração corresponde em peso, a valores entre 50 a 60% dos resíduos. Em geral, estes resíduos são gerados nas próprias residências e por grandes geradores.

Caso seja implantado a Unidade de Triagem e Compostagem, em cada agrupamento de aterro sanitário de pequeno porte, os orgânicos poderão ser tratados (beneficiados) na Planta de UTCM de forma regionalizada.

### **18.10 Resíduos de Limpeza Pública Coleta, acondicionamento e transporte.**

As atividades de limpeza pública, definidas na Lei Federal de Saneamento Básico, dizem respeito a: varrição capina podas e atividades correlatas; limpeza de escadarias, monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público (BRASIL, 2007a).

Dentre os serviços de limpeza pública, o de varrição é o principal, que deve ocorrer regularmente nos logradouros públicos, podendo ser executado manualmente, com emprego

de mão-de-obra munida do ferramental e carrinhos auxiliares para recolhimento dos resíduos ou mecanicamente com emprego de equipamentos móveis especiais de porte variado. As ferramentas e utensílios manuais de varrição são os seguintes:

- a.** Vassoura grande – tipo "madeira" e tipo "vassourão";
- b.** Vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolherem resíduos e varrer o local;
- c.** Chaves de abertura de ralos;
- d.** Enxada para limpeza de ralos.

As cestas coletoras (lixeiros) são equipamentos fundamentais auxiliares no serviço de varrição. Recomenda-se que as cestas sejam instaladas em geral a cada 20 metros, de preferência em esquinas e locais onde haja maior concentração de pessoas (pontos de ônibus, cinemas, lanchonetes, bares, etc.). Uma boa cesta deve ser:

- a.** Pequena, para não atrapalhar o trânsito de pedestres pelas calçadas;
- b.** Durável e visual integrada com os equipamentos urbanos já existentes (orelhão, caixade correio etc.);
- c.** Sem tampa ou com abertura superior suficiente para colocação dos detritos sem queo usuário precise tocá-la;
- d.** Fácil de esvaziar diretamente nos equipamentos auxiliares dos varredores.

O serviço de varrição manual de vias e logradouros públicos pode ser executado por equipe ou individualmente, e deve obedecer a roteiros previamente elaborados, com itinerários, horários e frequências definidas em função da importância de cada área na malha urbana do Município, do tipo de ocupação/uso e grau de urbanização do logradouro. Além disso, deve haver serviços de varrição nos canteiros e áreas gramadas, que deverão ser executados de maneira análoga ao serviço de varrição de vias. Pode ser executada diariamente, duas ou três vezes por semana, ou em intervalos maiores.

Tudo irá depender da mão-de-obra existente, da disponibilidade de equipamentos e das características do logradouro, ou seja, da sua importância para o município.

O processo de varrição mecanizada é mais utilizado na manutenção de vias com grande movimento de trânsito rápido, túneis e viadutos apresentam grande perigo para varrição manual. Nestes casos, é aconselhável a varrição mecanizada.

Como os municípios integrantes do Consórcio são de pequeno porte não há necessidade de a varrição seja realizada de forma mecanizada e sim, manual. Conforme diagnosticado, na maioria dos Municípios da região limita-se às ruas centrais e centros



comerciais dos municípios.

Já os serviços de capina, raspagem e limpeza de ralos e boca de lobo são efetuadas conforme demanda de cada município.

Para os serviços de roçagem, quando o capim e o mato estão altos, são utilizadas as foices do tipo roçadeira, que também são úteis para cortar galhos. Para a roçagem da grama, utilizam-se alfanjes. Existem atualmente ceifadeiras mecânicas portáteis (carregadas nas costas dos operadores) e ceifadeiras montadas em tratores de pequeno, médio e grande porte, que possuem elevada qualidade e produtividade no corte da vegetação. Para acostamentos de estradas podem ser utilizadas ceifadeiras com braços articulados, montadas lateralmente em tratores agrícolas.

Os serviços de poda e corte de árvores ou grandes galhadas na iminência de tombar, causando acidente, principalmente após temporais e ventanias, podem ser realizadas conforme a demanda, por meio da utilização de foices do tipo roçadeira ou gavião ou motosserra.

Com relação à atividade de varrição, na maioria dos Municípios da região limita-se às ruas centrais e centros comerciais dos municípios.

### **18.11 Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos**

Para a identificação de novas áreas propícias para construção do aterro sanitário, o Consórcio levou em consideração algumas informações importantes para a ampliação necessária, ou seja, análise dos dados populacionais, estimativas de crescimento, diagnóstico sobre os resíduos sólidos produzidos nos municípios, componentes operacionais e aspectos geoambientais do meio físico (como localização, aspectos geológicos, geomorfológicos e morfoclimáticos, e processo de ocupação da área).

As áreas deverão ser favoráveis para a adequação e destinação dos resíduos. Ao elaborar os projetos, deve-se levar em consideração a implantação de novas tecnologias para o processamento de resíduos, como: a geração de energia elétrica, a triagem e compostagem.

Para a construção dos aterros sanitários, os municípios do COMAR, possuem áreas disponíveis para implantação dos projetos. Após documentadas as áreas serão licenciadas

para construção das edificações necessárias, como: Aterro Sanitário de Pequeno Porte, Unidade de Triagem e Compostagem - UTC, ETC., para atender e solucionar as demandas e os problemas dos municípios aqui descritos.

### **18.12 Aterro Sanitário de Pequeno Porte**

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos considerou, a partir das situações diagnosticadas, a possibilidade de compartilhar instalações e equipamentos entre os municípios, multiplicar as iniciativas relevantes, agregar as capacidades gerenciais em uma equipe única, estável e capacitada para o processo de gestão Intermunicipal e redução de custos. Neste caso, como anteriormente citado, um Aterro Sanitário de Pequeno Porte atenderia agrupamentos de os municípios devido suas pequenas demandas.

Aterro sanitário é uma obra de engenharia projetada sob critérios técnicos, cuja finalidade é garantir a disposição dos resíduos sólidos urbanos sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. É considerado uma das técnicas mais eficientes e seguras de tratamento de resíduos sólidos urbanos, pois permite um controle eficiente e seguro do processo e quase sempre apresenta a melhor relação custo-benefício. Pode receber e acomodar vários tipos de resíduos, em diferentes quantidades, e é adaptável a qualquer tipo de comunidade, independentemente do tamanho. O que condiz com o estabelecido na legislação, precisamente, a NBR 8.419 de 1992 que normaliza os projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

Esse sistema de aterro pode assumir uma estrutura mais simplificada quando a geração de resíduos dispostos é menor ou igual a 20 t/dia.

### **18.13 Transbordo**

O transbordo caracteriza-se pela operação de transferência dos rejeitos para o sistema de transporte que levará o material inaproveitável para a destinação final correta, como, por exemplo, um aterro sanitário. Essa operação normalmente é realizada em uma Estação de Transbordo (ET).

A ET compõe-se de uma rampa, ou desnível, devidamente dimensionada com uma

plataforma em seu topo na qual o caminhão ou o container de rejeitos possa ser basculado, transferindo-os para a caçamba do caminhão responsável pelo trajeto entre a ET e a destinação final.

A ET normalmente é construída com a movimentação de terra para conformação do terreno e a construção de um muro de arrimo de concreto armado, gabiões, sacos de solo-cimento ou outra tecnologia adequada.

## **19. ALGUNS CONCEITOS DE TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS PARA O TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL ADEQUADA DOS RESÍDUOS URBANOS:**

### **19.1 Aterro Sanitário Convencional**

O aterro sanitário é uma forma de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo que não causa danos à saúde pública nem ao meio ambiente, utilizando-se de técnicas de engenharia para confinar os resíduos à menor área possível, reduzindo seu volume e cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho (FEAM, 2019).

Para que o aterro seja classificado como sanitário, todas as medidas de proteção ambiental devem ser tomadas, como: impermeabilização da base e das laterais (taludes), sistema de drenagem e tratamento de percolados (chorume) e biogás, sistema de drenagem superficial para afastamento das águas de chuva, sistema de recobrimento diário e final (de cada célula) e sistema de monitoramento ambiental.

A NBR 13.896/1997 (ABNT, 1997) recomenda que sua construção preveja uma vida útil de, pelo menos, 10 anos e o monitoramento da área, após seu encerramento, prolongue-se por mais 10 anos.

Quando o aterro sanitário possui capacidade para recebimento de até 20 toneladas por dia de RSU, ele se classifica como Aterro Sanitário de Pequeno Porte. A NBR 15.849/2010 (ABNT, 2010) define essa estrutura como simplificada, desde que considerados os condicionantes físicos locais. A vantagem dessa tecnologia de disposição é apresentar custos de implantação e operação bem mais baixos que aterros sanitários tradicionais, sendo uma alternativa para municípios pouco populosos cuja logística para

destinação em aterros existentes seja cara e complexa. Em casos específicos, quando a permeabilidade do solo e a hidrogeologia local são favoráveis, pode-se dispensar a impermeabilização complementar e a drenagem de gases e lixiviados.

Quanto aos aterros sanitários, de forma geral, devem possuir as seguintes estruturas:

- a. Guarita e portão/cancela para controle de acesso;
- b. Balança rodoviária para pesagem dos veículos coletores;
- c. Isolamento, por cerca, muro ou outra estrutura capaz de isolar a área e impedir a entrada de pessoas não autorizadas e animais;
- d. Sinalização, para identificar, advertir e informar as peculiaridades do empreendimento;
- e. Paisagismo, para minimizar impactos, sobretudo visuais e integrar a estrutura à paisagem;
- f. Cinturão verde, caracterizado por cerca viva, para minimizar impactos visuais e sonoros;
- g. Vias de acesso, internas e externas, para manter a utilização das estruturas sob quaisquer condições;
- h. Instalações de apoio operacional, para abrigar as estruturas de administração, refeitório, banheiros, vestiários, entre outros.

Além disso, é trivial citar que o empreendimento precisa estar servido de utilidades públicas como: energia elétrica, abastecimento de água, esgotamento sanitário, telefonia e internet.

A área de destinação final dos rejeitos a serem aterrados deve possuir camada de impermeabilização para isolar os resíduos do solo e impedir qualquer contaminação deste ou de água subterrâneas, sendo, comumente, utilizadas camadas de geomembranas e solos argilosos compactados.

A drenagem pluvial deve atender não somente o entorno do maciço, mas também a sua área em desenvolvimento, através de canaletas e outras estruturas que deverão ser modificadas de acordo com o desenvolvimento do empreendimento. O afastamento das águas de chuva é essencial para reduzir a quantidade de percolado e minimizar impactos ambientais.

Internamente ao maciço, desde sua implantação, devem ser instalados drenos horizontais e verticais, para captação do percolado e do biogás a serem tratados,

respectivamente, em estação de tratamento de efluentes e em queimador de gás.

O biogás dos aterros sanitários, por se caracterizar, de maneira geral, em 50% de gás metano e 50% de gás carbônico, previamente tratado em filtros de particulados e de gás sulfídrico e condensadores para remoção de umidade, pode ser utilizado para geração de energia por meio de grupos moto-geradores ou turbinas a gás e vapor, em ciclo combinado, desde que o volume e o tempo de captação de biogás proporcionem viabilidade econômica.

O aproveitamento energético do biogás configura-se como uma alternativa de mitigação de emissão de gases de efeito estufa a ser considerada em todos os aterros sanitários. De forma preliminar, considera-se a viabilidade do aproveitamento energético do biogás em aterros sanitários cuja massa diária mínima a ser tratada seja de 200 toneladas e capacidade de recebimento maior ou igual a 500 mil toneladas ao longo de sua vida útil.

Quanto ao tratamento do percolado, por este apresentar uma alta demanda bioquímica de oxigênio, deve-se buscar tecnologias específicas para a aplicação. Embora as lagoas de estabilização tenham se mostrado adequadas, deve-se avaliar o tratamento de acordo com a caracterização do percolado. A caracterização periódica por meio de análises laboratoriais do efluente bruto e tratado são fundamentais para garantir o tratamento adequado, conforme as exigências dos órgãos ambientais.

A operação dos aterros sanitários deverá seguir ao disposto da NBR ABNT 13.896/1997 (ABNT, 1997), tendo especial atenção à compactação em rampas com controle tecnológico, cobertura diária, recobrimento final de argila, solo vegetal e gramíneas para encerramento de cada célula.

Os aterros sanitários devem ser operados como obras dinâmicas de engenharia e, portanto, sua estrutura deverá ser desenvolvida de acordo com a evolução do empreendimento.

Os aterros sanitários são amplamente utilizados no Brasil. No entanto, devido às peculiaridades que os caracterizam – como: áreas grandes e adequadas, altos custos operacionais, passivos ambientais após seu encerramento – eles não podem ser classificados como a forma mais eficiente de disposição ambientalmente adequada. Portanto, a disposição final nos aterros sanitários deve ser apenas para a parcela dos RSU cujo tratamento não obtenha viabilidade técnica, econômica e ambiental, como é o caso dos rejeitos. Resíduos orgânicos, recicláveis e reutilizáveis devem ser segregados e tratados por outras tecnologias, evitando-se ao máximo destiná-los em aterros sanitários.

### **19.2 Aproveitamento Energético do Biogás de Aterros Sanitários**

O biogás gerado no interior dos aterros sanitários, captado pelo sistema de drenagem interna, tem sido recuperado e aproveitado energeticamente no Brasil há algum tempo. Também conhecido como gás do lixo, o biogás de aterros sanitários basicamente apresenta 50% de metano e 50% de gás carbônico em sua composição e pode ser aproveitado para geração de energia térmica e elétrica em aterros que processam grandes quantidades de RSU.

Para se ter uma ideia do potencial dessa fonte energética, a Associação Brasileira do Biogás (ABIOGÁS), aponta que o Brasil tem pouco mais de 200 MW instalados com biogás provenientes de RSU, distribuídos em geração centralizada (cerca de 179 MW) e micro e minigeração distribuída (cerca de 21 MW). São aproximadamente 45 cidades que hoje geram energia elétrica a partir de resíduos urbanos, de grandes centros como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, a cidades como Igarassu, em Pernambuco (ABIOGÁS, 2021).

Dessa forma, a recuperação energética do biogás dos aterros sanitários será considerada nesse estudo, desde que a quantidade de resíduos possa viabilizar a geração de energia elétrica.

### **19.3 Pirólise/Gaseificação**

Pirólise ou gaseificação dos RSU é um processo termoquímico de conversão de matéria orgânica em combustíveis gasosos.

Pode ser dividido em dois estágios: pirólise, na qual os compostos são volatilizados em temperaturas inferiores a 600°C, tendo como resultado gás combustível e uma fração sólida composta por carbono fixo e cinzas; gaseificação, na qual o carbono remanescente reage com hidrogênio sob calor, podendo ser realizado com ar ou com oxigênio puro. Quando o processo de gaseificação é realizado com oxigênio puro, resulta em gás energético rico em monóxido de carbono e hidrogênio, sendo denominado gás de síntese.

#### **19.4 Incineração**

Incineração é um processo de tratamento térmico no qual a combustão dos resíduos os converteem cinzas, gases, materiais particulados e calor.

O calor produzido pela reação de combustão é utilizado na geração de energia. Os gases emitidos para a atmosfera devem passar por sistemas de tratamento. O processo de incineração provoca uma redução de 80 a 85% na massa e de 95 a 96% no volume.

#### **19.5 Plasma**

Plasma é um processo de tratamento térmico no qual os resíduos são convertidos em gases por meio de ionização utilizando-se energia elétrica e elevadas temperaturas, criando um arco elétrico gaseificado que converte os RSU em gases combustíveis (monóxido de carbono e hidrogênio) e cinzas. As temperaturas de trabalho variam entre 4.000 e 7.000°C, ocorrendo um processo de vitrificação da fração sólida resultante. Ainda não existe tal tecnologia aplicada em escala industrial no Brasil.

#### **19.6 Biometanização**

A Biometanização é um processo de biodigestão anaeróbia, no qual a parcela orgânica dos resíduos, já triados, é submetida a condições de anaerobiose em um reator especialmente projetado para degradar a matéria orgânica por bactérias.

De acordo com Chernicharo (1997), a digestão anaeróbia é um processo de mineralização da matéria orgânica em condições de ausência de oxigênio livre, podendo ser resumido em cinco etapas:

**a. hidrólise:** etapa inicial do processo na qual os materiais particulados complexos (polímeros) são convertidos em compostos solúveis mais simples (menor massa molar), possibilitando que as bactérias fermentativas os absorvam através de suas paredes celulares. Essa dissolução ocorre por meio de enzimas extracelulares expelidas pelas bactérias. Com esse processo de hidrólise, as proteínas são convertidas em aminoácidos, os lipídeos solúveis em ácidos graxos e os carboidratos em açúcares simples.

**b. acidogênese:** os compostos solúveis gerados na fase de hidrólise são assimilados

pelas bactérias e metabolizados, convertidos em ácidos graxos voláteis (AGV). Em menores quantidades são gerados alcoóis, ácido láctico, gás carbônico, hidrogênio, amônia, sulfeto de hidrogênio e novas células bacterianas.

- c. acetogênese:** os compostos gerados na acidogênese são oxidados e convertidos a hidrogênio, dióxido de carbono e acetato, formando o substrato adequado ao desenvolvimento das bactérias metanogênicas.
- d. metanogênese:** é a fase na qual os compostos orgânicos são convertidos em biogás pelas bactérias metanogênicas. As bactérias envolvidas nesse processo são divididas em dois grupos: as acetoclásticas (produzem metano a partir do ácido acético e de outros compostos, contendo um átomo de carbono) e as hidrogenotróficas (metabolizam o hidrogênio e o dióxido de carbono, gerando o gás metano).
- e. sulfetogênese:** fase na qual as bactérias sulforedutoras reduzem os sulfatos e outros compostos sulfurados em sulfetos. Pode ou não ocorrer no processo de digestão anaeróbia, e ocorrerá de forma significativa se houver grande quantidade de sulfato presente no meio. Quando isso ocorre, a produção de metano tende a diminuir e a de gás sulfídrico a aumentar, sendo indesejável para o balanço energético do aproveitamento do biogás.

A digestão anaeróbia pode ser resumida em duas etapas principais: na primeira, os compostos orgânicos complexos são convertidos em materiais mais simples como ácidos voláteis, hidrogênio e outros; na segunda, ocorre a conversão desses compostos nos produtos gasosos do processo de digestão anaeróbia, em especial os gases metano e carbônico, principais componentes do biogás.

Nos sistemas anaeróbios, a maior parte da DQO é convertida em metano (cerca de 50 a 70%), sendo removida do material em digestão e extraída do digestor na forma gasosa. Entre 5 e 15% do material orgânico é convertido em biomassa microbiana e cerca de 10 a 30% não é convertida em biogás ou biomassa, permanecendo como material não degradado (CHERNICHARO, 1997).

A produtividade de biogás em unidades de biometanização de RSU está entre 100 e 200 m<sup>3</sup> por tonelada de resíduo orgânico processado. Por sua vez, o biogás gerado possui uma concentração de metano variando entre 55 e 70%.

As principais vantagens da biometanização em relação à captação de biogás de



aterros sanitários são a maior concentração de metano e menor concentração de gás carbônico, bem como a possibilidade de produção de fertilizantes (DOS SANTOS et. al., 2020; KUMAR; SAMADDER, 2017).

Segundo Austermann et al. (2007), as tecnologias de metanização/digestão anaeróbica dos RSU podem ser diferenciadas conforme algumas características básicas de processo:

- a. Temperatura do processo, sendo mesofílico (37° - 42°C) ou termofílico (50° - 60°C);
- b. Sistema de operação, basicamente relacionado aos processos de introdução/extração do substrato, podendo ser por processo contínuo, semicontínuo ou descontínuo (bateladassequenciais);
- c. Concentração de sólidos totais (ST), operando via úmida, via seca ou extrasseca;
- d. Divisão das etapas de digestão, em um estágio único ou multiestágio.
- e. Com relação à temperatura, no processo mesofílico, os microrganismos apresentam uma taxa máxima de crescimento a temperaturas em torno de 37°C, enquanto no termofílico, a temperatura ideal é de aproximadamente 55°C.
- f. Os microrganismos termofílicos possuem uma taxa de reprodução maior que os mesofílicos, resultando em um maior rendimento do sistema e, conseqüentemente, maior produção de biogás em um menor intervalo de tempo. Estudos indicam que o processo termofílico resulta em uma produção de biogás significativamente mais elevada que os sistemas mesofílicos (em média 15%) e com maior concentração de metano, considerando um mesmo tempo de detenção hidráulica (BMU, 2013; FRICKE; PEREIRA, 2013).
- g. Por outro lado, os sistemas termofílicos requerem uma maior carga energética já que demandam uma quantidade extra de vapor ou energia para aquecimento dos reatores, principalmente durante o inverno, para promover a manutenção de sua temperatura. Além disso, possuem maior dificuldade operacional face à maior sensibilidade, o que tem resultado em preferência pela operação em faixa mesofílica na maior parte das plantas na Alemanha (AUSTERMANN et al., 2007; BMU, 2013).

### **19.7 Logística e Unidades de Transbordo de RSU**

Devido as distâncias entre os municípios que compõe o Consórcio e objetivando um melhor aproveitamento dos profissionais e equipamentos responsáveis pela coleta dos resíduos, se faz necessário a implantação de Unidades de Transbordo em pontos estratégicos da Região dos Municípios Consorciados.

A implantação dessas unidades visa reduzir e diluir os custos logísticos para correto tratamento e destinação dos resíduos de forma Consorciada.

As Unidades de Transbordo podem ser utilizadas para o armazenamento temporário dos resíduos e após transportados até o aterro e/ou Usina de Recuperação Energética de resíduos. As Unidades de Transbordo poderao ser construídas pelos municípios, devendo ser respeitado o projeto elaborado pelo COMAR, quando a sua execução for necessária.

Será de responsabilidade dos municípios que forem atendidos pelas Unidades de Transbordo a coleta e envio dos seus caminhões de coleta até a Unidade definida.

As Unidades de Transbordo deverão ser operadas com funcionários e maquinário das Prefeituras que as utilizam. É de responsabilidade das Prefeituras avaliarem a adaptação das rotas de coleta para melhor logística de manejo dos resíduos e para que seja mantida a rotina de envio do RSU para a Usina.

Para o transporte do resíduo após o seu transbordo, é necessário a aquisição de um caminhão cavalo (4x2) para cada Unidade de Transbordo, equipados com um semirreboque basculante com volume de 30,0 a 66,0 m<sup>3</sup> (trinta a sessenta e seis metros cúbicos) dependendo da quantidade de resíduo que o local irá receber diariamente.

### **19.8 Usina de Recuperação Energética de Resíduos**

A Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos (ABREN) tem realizado um trabalho importante de mobilização e capacitação das empresas que investem nesse tipo de tecnologia para apresentar uma nova perspectiva para a gestão de resíduos no território nacional. A ABREN possui mais de vinte empresas associadas que atuam no mercado de Waste to Energy no Brasil a vários anos, e que possuem capacidade para realizar um projeto no escopo proposto para o COMAR.

Desta forma, considerando todos os parâmetros apresentados nos capítulos anteriores e o potencial do mercado de Waste to Energy no Brasil, é proposta a implantação de uma Usina de Recuperação Energética de Resíduos através do processo de Pirólise Lenta. Para sua implantação tem-se a necessidade de disponibilidade de uma área com no mínimo 10.000 m<sup>2</sup> (dez mil metros quadrados).

Para tanto o consórcio precisa ter esta área disponível, documentada e suficiente para atender a demanda da Usina.

A Usina deverá receber resíduos de segunda-feira aos sábados, dias em que se tem coleta nos municípios, totalizando 26 (vinte e seis) dias de coleta no mês.

A planta da Usina será equipada com uma unidade de recebimento e pesagem dos resíduos, local de armazenamento temporário, setor de triagem de recicláveis, preparação do resíduo, reator de tratamento térmico, sistema de limpeza de gases, sistema de coleta de sólidos e inerte unidade termoelétrica para produção de energia.

A Geração Distribuída (GD) se caracteriza pela geração de energia elétrica em pequenos grupos geradores limitados a potência de 5,0 MW (cinco Megawatts), normalmente a partir de fontes renováveis. A GD é regulamentada pela Resolução Normativa n° 482, de 17 de abril de 2012, elaborada pela ANEEL, que determina que o sistema de compensação da energia produzida pela Geração Distribuída deverá ser através de créditos de energia, não podendo essa energia ser comercializada no mercado livre.

É necessário para tanto a elaboração de um Estudo de Viabilidade Técnica e mercado para que definição do período de implantação da solução. Paralelamente, um levantamento do processo de Licenciamento Ambiental necessário para execução do empreendimento. A partir daí estimar o prazo de execução da solução de tratamento térmico.

Os municípios, que atualmente utilizam de lixões para destinação final, precisam de uma solução emergencial mais rápida para atender as demandas no Ministério Público e da população. Levando em consideração a realidade dos municípios, propõe-se a adoção de soluções conjuntas para destinação final dos resíduos do Consórcio:

- a. Caso seja esta a solução para o tratamento imediato, deverá ser considerada uma célula emergencial no local onde será implantado o Aterro Sanitário para recebimento dos resíduos do Consórcio, até definição de outra alternativa ambientalmente adequada;

- b. Implantação de Usina de Recuperação Energética de Resíduos no terreno, para tratamento e destinação final do RSU dos municípios do Consórcio, em caráter definitivo.

Essa proposta tem como objetivo regularizar a destinação final do RSU dos municípios desde o início da implantação da solução final proposta. Desta forma, os atuais lixões não serão mais utilizados, reduzindo a ampliação desses passivos e a logística de transporte do resíduo até o local de construção da Usina poderá ser estruturada desde o início do projeto.

#### **19.9 Geradores de Resíduos Sujeitos a apresentar Plano de Gerenciamento**

**Segundo o art. 20 da Lei Federal 12.305/10, estão sujeitos a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:**

- a. Geradores de resíduos dos serviços de saneamento básico;
- b. Geradores de resíduos industriais;
- c. Geradores de resíduos dos serviços de saúde;
- d. Geradores de mineração;
- e. Geradores de resíduos agrossilvopastoris (se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA);
- f. Geradores de resíduos da construção civil;
- g. Geradores de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos e que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

**Os responsáveis pelos terminais e outras instalações nos termos dos órgãos do SISNAMA e, se couber do SNVS, as empresas de transporte. Os planos de gerenciamento deverão ser elaborados pelos seus geradores observando as determinações legais (leis, decretos, resoluções, normas ou outros dispositivos legais pertinentes à atividade desenvolvida e apresentados no órgão da prefeitura responsável pelo meio ambiente.**

### **19.10 Estruturas e Implementação de Sistemas de Logística Reversa**

**Com relação à Logística Reversa 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:**

- a.** Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso;
- b.** Pilhas e baterias;
- c.** Pneus;
- d.** Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- e.** Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- f.** Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- g.** Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e aos demais produtos de embalagem.

Neste sentido, comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes dos produtos geradores de resíduos especiais são responsáveis pelo acondicionamento, armazenamento temporário, coleta, transporte, reutilização, reciclagem, destinação, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e seus rejeitos, bem como da coleta nos pontos de venda e distribuição, também respondendo pelo passivo ambiental e pela recuperação de áreas degradadas quando causados por sua disposição inadequada.

### **19.11 Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Para que o sistema de limpeza urbana possa alcançar padrões — mais sustentáveis de execução e melhorar seu desempenho em todos os níveis, contemplando inclusive as diversas dimensões da sustentabilidade, ele passa obrigatoriamente pelo planejamento de políticas públicas eficientes. Como consequência, o aporte de informações a respeito da situação dos sistemas de resíduos deve ser uma tarefa contínua, de responsabilidade e

competência do poder público.

Tendo em vista os princípios e as dimensões da sustentabilidade, o foco central que se apresenta é a necessidade de desenvolvimento de ferramentas que auxiliem os gestores públicos (usuários) a tomarem decisões que reorientem o setor de limpeza urbana em termos de uma gestão mais sustentável.

Dessa forma, ao investir no estudo de indicadores que evidenciem os pontos frágeis da gestão da limpeza urbana, espera-se contribuir para novas reflexões, discussões e reformulações de políticas públicas que coloquem em evidência a ideia da sustentabilidade.

A seguir, sugestões de indicadores de desempenho operacional e institucional:

- a. Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana;
- b. Frequência de realização da coleta domiciliar e varrição dos logradouros;
- c. Quantidade de resíduos domiciliares coletados (resíduos orgânicos e material reciclável);
- d. Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta seletiva;
- e. Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e resíduos de limpeza pública coletada.
- f. Relação entre o rejeito acumulado e o material recebido para tratamento;
- g. Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana;
- h. Taxa de empregados em relação à população urbana (exceto empregados temporários de frente de trabalho).

#### **19.12 Regras para o Transporte e outras Etapas da Gestão de Resíduos Sólidos**

De acordo com o art. 20 da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto nº. 7.404, de 23 de dezembro de 2010, ficou definido quem estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

- I. os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art.13;

- II. os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
  - a) gerem resíduos perigosos;
  - b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- III. as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA;
- IV. os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;
- v. os responsáveis por atividades Agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA (BRASIL, 2010).

**Além do disposto anteriormente deve-se levar em consideração as seguintes normas:**

- a. ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- b. ABNT NBR 7501 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;
- c. ABNT NBR 13.463/95 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação;
- d. ABNT NBR 12.807/93 - Resíduos de serviços de saúde – Terminologia;
- e. ABNT NBR 10.157/87 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação;
- f. Resolução CONAMA Nº 05/93 – Estabelece normas relativas aos resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

### **19.13 Definição das Responsabilidades de Implementação e Operacionalização**

A definição das responsabilidades está relacionada com a implementação e operacionalização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do

município, incluídas as etapas dos planos de gerenciamento de resíduos a que se refere o art. 20º da Lei nº 12.305/10 a cargo do poder público.

O capítulo III, seção I da mesma lei relata as responsabilidades dos geradores e do Poder Público no manejo dos resíduos sólidos. No seu art. 27 é disposto que as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da mesma lei, são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24, observando algumas condições:

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art.33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Já o art. 30 da seção II, Lei 12.305/10, institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I. Compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão



- ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II. Promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
  - III. reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
  - IV. Incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
  - V. estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produto derivados de materiais reciclados e recicláveis;
  - VI. propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
  - VII. incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental (BRASIL, 2010).

Desta forma, tanto o Poder Público, como os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, são responsáveis pela implementação e operacionalização do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e das respectivas e tapas dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere os artigos 20º e 33º da Lei nº 12.305/10, conforme disposto a seguir:

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

- I. os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art.13;
- II. os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
  - a) gerem resíduos perigosos;
  - b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- III as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA;

os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte; os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos (BRASIL, 2010).

**O art. 33 da Lei nº 12.305/10, dispõe sobre os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes sujeitos 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,**

- 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.

Por meio dessa iniciativa, surge a responsabilidade compartilhada, onde cada integrante da cadeia produtiva - fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e até os consumidores - ficarão responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos, junto com os titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, pelo ciclo de vida completo dos produtos, que vai desde a obtenção de matérias-primas e insumos, passando pelo processo produtivo, pelo consumo até a disposição final (Fonte: Lei 12305/2010)

Desta maneira, o Poder Público, os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores têm responsabilidades: o poder público deve apresentar planos para o manejo correto dos materiais (com adoção de processos participativos na sua elaboração e de tecnologias apropriadas); às empresas compete o recolhimento dos

produtos após o uso e, à sociedade cabe participar dos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada) e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a conseqüente geração.

Destaca-se que a função dos órgãos governamentais não é somente a aplicação da legislação, mas incentivar a aplicação das medidas propostas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, junto às camadas da sociedade e aos setores produtivos, de forma a promover o reaproveitamento dos resíduos e verificar a viabilidade da criação de incentivos fiscais para que os artigos produzidos pela aplicação da logística reversa dos resíduos apresentem preços e qualidades competitivos, comparados aos produzidos sem a reutilização de resíduos.

#### **19.14 Programas e Ações de Capacitação Técnica voltados a sua Implementação e Operacionalização**

Os municípios integrantes do CONSÓRCIO poderão aperfeiçoar o sistema de gestão dos resíduos sólidos domésticos e comerciais, assim como os demais resíduos através da implantação de alguns programas e ações:

- a.** Implementar a gestão diferenciada para resíduos domésticos, comerciais, rurais, industriais, construção civil, de estabelecimentos de saúde, podas e similares e especiais;
- b.** Estimular a pesquisa, desenvolvimento, a apropriação, a adaptação, o aperfeiçoamento e o uso efetivo de tecnologias adequadas ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos;
- c.** Instalar grupos de trabalhos permanentes para acompanhamento sistemático das ações, projetos, regulamentações na área de resíduos;
- d.** Capacitar gestores ambientais, envolvidos em atividades relacionadas no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos;
- e.** Estimular, desenvolver e implementar programas municipais relativos ao gerenciamento integrado de resíduos;
- f.** Licenciamento, fiscalizar e monitorar a destinação adequada dos resíduos sólidos, de acordo com as competências legais;
- g.** Promover a recuperação do passivo ambiental, oriundos da disposição

inadequada dos resíduos sólidos;

- h. Preservar a qualidade dos recursos hídricos pelo controle efetivo e pelo levantamento periódico dos descartes de resíduos em áreas de preservação ambiental;
- i. Estimular o uso, reuso e reciclagem, com a implantação de Unidades, visando o reaproveitamento dos resíduos inertes da construção civil;
- j. Estimular a implantação de programas de coleta seletiva e reciclagem, com o incentivo a segregação integral de resíduos sólidos na fonte geradora;
- k. Implantar sistema de cobrança dos serviços de limpeza pública e coleta de resíduos;
- l. Implantar sistema de compostagem dos resíduos orgânicos.
- m. Definir Agência Reguladora do Sistema Municipal de Resíduos Sólidos.

#### **19.15 Programas e Ações de Educação Ambiental que promovam a Não Geração, Redução, Reutilização e Reciclagem de Resíduos Sólidos**

- a. Estimular a participação da população na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos através da produção e divulgação de material educativo;
- b. Conscientização, sensibilização da população por meio de campanhas educativas permanentes sobre a necessidade da minimização da geração dos resíduos sólidos na fonte, como também da importância da separação, do acondicionamento e disposição adequada dos rejeitos para a coleta;
- c. Fundamentação da Campanha de Educação Ambiental na realização dos 3R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar;
- d. Incentivo de mudanças de hábitos quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, sensibilização e conscientização na hora da compra;
- e. Apoio e incentivo a Programas de Educação Ambiental nas escolas; Incentivo de hábito na população para separação dos materiais recicláveis para a consequente a valorização desses materiais;
- f. Capacitação dos funcionários públicos ou privados envolvidos na Gestão dos Resíduos Sólidos municipais;
- g. implantação do Programa contínuo de Educação Ambiental.

### **19.16 Programas e Ações para a participação dos Grupos Interessados, em Especial, das Cooperativas ou Outras Formas de Associação de Catadores de Materiais Utilizáveis e Recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda**

Na maioria dos municípios integrantes do consórcio não existe associações ou cooperativas de catadores, o que mais existe são catadores autônomos sendo que os mesmos não são cadastrados ou legalizados. Sugere-se então a elaboração de um cadastro por parte de Secretaria de Assistência Social para a legalização dos catadores.

A seguir sugerimos uma ação que possa ser trabalhada pela população em geral, inclusive pelos catadores:

- a- envolvimento de toda comunidade no projeto e para que melhores resultados sejam obtidos;
- b- torna-se indispensável à realização de Campanhas de Educação Ambiental, com o intuito de despertar na população consciência da sua responsabilidade na separação do resíduo e destinação adequada, obtendo-se com isso a segregação correta dos resíduos recicláveis na fonte geradora;
- c- realização de treinamentos e palestras de educação ambiental para multiplicadores (professores, lideranças comunitárias, técnicos da prefeitura, dentre outros), sendo esta uma ação contínua.
- d- mecanismos para a criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda Mediante a Valorização dos Resíduos Sólidos.

O poder público local deverá implantar a curto prazo a coleta seletiva atendendo formas e limites, considerando os principais benefícios, entendendo que a coleta seletiva dá acesso aos recursos, incentivos e financiamentos pela união para ações relativas a resíduos sólidos, visualizando possíveis empreendimentos. Os principais benefícios da coleta seletiva são:

- a. Ambiental/geográfico:** minimiza a quantidade de resíduos a serem destinados ao aterramento, principalmente os que ocupam maiores volumes, otimizando a utilização de áreas para a destinação final dos resíduos;

- b. Sanitário:** contribui para a otimização dos serviços de coleta de RSU e a melhoria do ambiente urbano, a partir da melhoria da conscientização daqueles que aderem à coleta seletiva;
- c. Social:** proporciona a geração de empregos à população, principalmente àquelas de menor nível socioeconômico e, a marginalizada ou fora do mercado de trabalho;
- d. Econômico:** reduz o custo da coleta regular e de destinação final de RSU, além de gerar emprego e renda;
- e. Educativo:** os programas de coleta seletiva contribuem para a mudança de valores e ações comportamentais da população, tornando-a participante ativa com os benefícios já advindos.

**A garantia da eficiência de um sistema de coleta seletiva deve estar associada a três componentes:**

- a.** Conscientização e motivação da comunidade participante;
- b.** Implantação de uma estrutura operacional compatível para o desenvolvimento das atividades de coleta, triagem e comercialização, em função do quantitativo de resíduos a serem coletados e a eficiência de recuperação de material reciclável pretendida;
- c.** Mudança de hábitos e costumes da população.

#### **19.17 Sistema de Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e a Forma de Cobrança desses Serviços**

Atualmente, nem todas as prefeituras possuem cobrança sobre o sistema municipal de manejo de resíduos sólidos. As que possuem cobrança taxa/tarifa é cobrada juntamente com o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU). Sugere-se que os municípios que não possuam a cobrança, (taxa ou tarifa), realizem os estudos através de uma agência reguladora e que implantem o sistema de cobrança em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

### **19.18 Taxa e ou tarifa**

De acordo com o artigo nº. 145, da Constituição Federal de 1988, a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios podem instituir taxas, em razão de exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição. Cabe destacar que a hipótese de incidência dessa espécie tributária só pode consistir em prestação de serviço público. Bem como o exercício do poder de polícia, por limitação do próprio texto constitucional.

A diferença entre taxa e tarifa, consiste em que a primeira é um tributo. Tem como fato gerador a utilização de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição. Enquanto a tarifa é um preço público unitário preestabelecido cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. A tarifa não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado e à possibilidade de rescisão.

### **19.19 Sugestão de Sistema de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos através de um método simplificado para cálculo da taxa de manejo de resíduos sólidos urbanos**

#### **Passo 1: levantamento de dados básicos do município:**

- 1. população:** número de habitantes;
- 2. economias:** número de domicílios, terrenos vazios e estabelecimentos atendidos pelo serviço público; e
- 3. geração de resíduos sólidos domésticos:** massa por pessoa por dia.

#### **Passo 2: Definição do valor presente dos investimentos (obras e equipamentos) necessários no horizonte do Plano:**

- 1. Coleta Convencional:** veículos coletores, garagem etc.;
- 2. Coleta seletiva e tratamento:** veículos, PEV Central etc.;
- 3. Disposição Final:** projetos, licenças, obras e equipamentos do Aterro Sanitário;

**Passo 3: Definição dos Custos Operacionais mensais considerando a contratação direta ou indireta (concessão):**

- 1. Coleta Convencional:** combustíveis, mão-de-obra, EPIs etc.;
- 2. Coleta Seletiva e tratamento:** combustíveis, mão-de-obra, EPIs, materiais etc.; e
- 3. Disposição Final:** combustíveis, mão-de-obra, EPIs, energia elétrica, materiais, análises laboratoriais etc.

**Passo 4: Parâmetros para financiamento:**

1. Porcentagem Resíduos na Coleta Convencional;
2. Porcentagem Resíduos na Coleta Seletiva;
3. Prazo de pagamento; e
4. Taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação).

**19.20 Metas de Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem**

**Diretrizes e estratégias elaboradas seguindo o manual de orientação de resíduos sólidos:**

- a. Recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos encaminhados à disposição final ambientalmente adequada;
- b. Programas e ações de Educação Ambiental voltado para a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;
- c. Ferramenta básica para auxiliar nas mudanças de hábito de consumo e comportamento com relação à forma de tratar os resíduos;
- d. Proposição de normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos;
- e. As metas para o aproveitamento energético dos gases gerados na biodigestão e disposição final dos resíduos sólidos;
- f. Medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada dos resíduos sólidos;
- g. A obrigatoriedade de estruturação e implementação de sistemas para os resíduos



sujeitosa logística reversa;

- h.** Apoio a cooperativas de catadores de materiais recicláveis, contribuindo para a formalização de suas atividades.

**As diretrizes e estratégias apresentadas no presente documento, tiveram, como base a política dos 3 R's: redução, reutilização e reciclagem, além das demais informações disponíveis na PNRS.**

#### **19.21 Diretrizes Estratégicas e Responsabilidade de Implantação relativo aos Resíduos Sólidos Urbanos**

- a.** Implantação de um sistema de coleta Seletiva nos entes consorciados visando a redução de resíduos recicláveis a serem dispostos em aterro sanitário.
- b.** Promover a coleta seletiva porta-a-porta, de forma a atender 100% da Zona Urbana;
- c.** Promover a coleta seletiva em 100% da área Rural;
- d.** Criação de PEV (pontos de entrega voluntária) para a coleta dos resíduos inorgânicos (papel, vidro, plástico e metal) e rejeitos (tecidos velhos, fraldas descartáveis, papel higiênico, calçados velhos...) para atingir a coleta em toda área rural;
- e.** O município deverá promover a coleta em dias alternados para uma melhor eficiência do sistema;
- f.** Incentivar a compostagem doméstica e/ou comunitária, e a utilização do composto produzido em hortas e jardins.

#### **19.22 Responsabilidade das Prefeituras Municipais**

**Elaboração e aprovação de decretos e instrumentos legais para a formalização do Programa de Coleta Seletiva.**

- a.** Promover uma forma de cobrança para o cidadão que não aderir de forma voluntária ao sistema de coleta seletiva;
- b.** No município que já houver sistema de coleta seletiva será feito o fortalecimento

- do sistema;
- c. Regulamentar e/ou criar Legislação Específica para Gestão de Resíduos Sólidos. Cada Administração Municipal deverá elaborar a Lei de Gestão de Resíduos Sólidos;
  - d. Elaboração de Leis específicas para oferecer respaldo às Ações e Programas Ambientais da Prefeitura em relação aos Resíduos Sólidos.
  - e. Busca de alternativas de valorização energética de rejeitos.
  - f. Cabe ao município a coleta e o transporte até a unidade de tratamento de Resíduos do Consórcio até a futura e eventual PPP e ou Concessão;
  - g. Resíduos Comerciais
  - h. Coletar seletivamente os resíduos produzidos nos estabelecimentos comerciais;
  - i. Promover a Coleta Seletiva dentro dos estabelecimentos comerciais;
  - j. Condicionar a emissão do Alvará de Funcionamento das empresas à apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, a partir de 2022;
  - k. Para os resíduos perigosos ou que não são de responsabilidade do Município: exigir, aprovar, controlar e fiscalizar o cumprimento dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos obrigatórios conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010.
  - l. Otimização e regularização do sistema de Limpeza urbana.
  - m. Controlar de forma qualitativa e quantitativa a geração dos resíduos de limpeza urbana, definir rotas e pessoal a nível municipal

### **19.23 Responsabilidades do Consórcio COMAR**

- a. Contratação ou autorização de empresa especializada para elaboração de estudos e projetos para viabilidade de implantação de gestão dos resíduos via PPP e ou Concessão;
- b. Implantação do Programa de Educação Ambiental nos âmbitos dos entes consorciados;
- c. Estimular a participação da população na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos através da produção e divulgação de material educativo;
- d. Conscientização, sensibilização da população por meio de campanhas

- educativas permanentes sobre a necessidade da minimização da geração dos resíduos sólidos na fonte, como também da importância da separação, do acondicionamento e disposição adequada dos rejeitos para a coleta;
- e. Fundamentação da Campanha de Educação Ambiental na realização dos 3R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar;
  - f. Incentivo de mudanças de hábitos quanto à redução de consumo, reutilização demateriais e embalagens, sensibilização e conscientização na hora da compra;
  - g. Apoio e incentivo a Programas de Educação Ambiental nas escolas;
  - h. Incentivo de hábito na população para separação dos materiais recicláveis para aconsequente valorização desses materiais;
  - i. Capacitação dos funcionários públicos ou privados envolvidos na Gestão dos ResíduosSólidos municipais;
  - j. Destinação adequada dos resíduos volumosos;
  - k. Realizar o recebimento, triagem, e descaracterização/desmanche visando a reciclagemdos elementos;
  - l. Implementar as Diretrizes Estratégicas e Responsabilidade sobre a Disposição finalambientalmente adequada;
  - m. Regularizar e destinar corretamente os resíduos de limpeza pública;
  - n. Realizar a triagem dos resíduos da varrição e dar a destinação correta aos resíduos debota-foras e da limpeza urbana.
  - o. Criar procedimentos operacionais e estruturas físicas para a triagem e locais para adestinação/disposição final adequada destes resíduos.

#### **19.24 Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas aos Resíduos de Construção Civil**

- a. Licenciar junto ao órgão competente uma área de terra para a disposição dos resíduosde construção civil inertes.
- b. A prefeitura passará a fiscalizar e exigir do gerador do RCC o plano de gerenciamentoconforme determinação da resolução CONAMA 307/2002.
- c. Os municípios integrantes do consórcio iniciarão tratativas para viabilizar a formação de uma central regional de processamento dos resíduos de

construção civil.

- d. Elaborar e implantar um programa de atendimento aos pequenos geradores, que inclua a execução de coleta pública dos resíduos de construção civil.
- e. Diagnosticar de forma qualitativa e quantitativa a produção de resíduos de construção civil;
- f. Definir procedimentos operacionais a níveis de obra para separação dos resíduos recicláveis e rejeitos.

#### **19.25 Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas aos Resíduos de Serviços de Saúde**

- a. Listar, classificar e qualificar os resíduos de serviços de saúde;
- b. Estudo de viabilidade para definir tratamento adequado para os dejetos;
- c. Criar um cadastro, através dos agentes de saúde para identificar as residências que geram este tipo de resíduo e realizar uma campanha de conscientização para que as pessoas entreguem estes resíduos em alguma unidade de saúde do município.
- d. Promover a capacitação constante dos funcionários dos estabelecimentos públicos de saúde geradores de RSS, quanto à separação e acondicionamento adequado;
- e. A Prefeitura passará a exigir das Indústrias instaladas ou que vierem a se instalar no Município o Plano de Gerenciamento de Resíduos, conforme exigência legal. As Indústrias deverão apresentar seus Planos no Órgão responsável pelo meio ambiente da Prefeitura Municipal.
- f. Exigir, aprovar, controlar e fiscalizar o cumprimento dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos obrigatórios conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010.
- g. Instituir os procedimentos para entrega e aprovação dos planos de gerenciamento de resíduos e a criação de sistema informatizado para controle e fiscalização;
- h. Instituir cadastro de geradores, operadores e transportadores dos resíduos perigosos no Município visando a fiscalização e controle.

**19.26 Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas aos Resíduos Agrossilvopastoris**

- a. Dar o tratamento adequado dos dejetos líquidos da suinocultura;
- b. Convocar os produtores de suínos para reuniões de sensibilização e educação ambiental;
- c. Exigir de todos os produtores de suínos o respectivo licenciamento ambiental da atividade;
- d. Atuar em parceria com a EMBRAPA e Sindicatos Dejetos líquidos da bovinocultura;
- e. Estudo de viabilidade para definir tratamento adequado para os dejetos líquidos da bovinocultura;
- f. Convocar os produtores de leite e corte para reuniões de sensibilização e educação ambiental;
- g. Exigir de todos os produtores de leite e corte o respectivo licenciamento ambiental;
- h. Estabelecer sistema de logística reversa das propriedades produtoras;
- i. Viabilizar malha de pontos físicos para recepção dos resíduos bem como destinação final adequada e cálculo dos custos e forma de cobrança.

**19.27 Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas aos Resíduos de Mineração**

- a. Instituir os procedimentos para entrega, aprovação e a criação de sistema informatizado para controle e fiscalização.
- b. Controlar e fiscalizar o cumprimento dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos obrigatórios conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010.
- c. Apoio a empresas que façam o reaproveitamento dos resíduos de mineração.
- d. Realização de estudos para diferentes alternativas de reuso de resíduos de mineração.

**19.28 Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas à  
Logística Reversa**

- a. Programa para implantação integrada de logística reversa no consórcio atuando em conjunto com as prefeituras;
- b. Implantar campanhas educativas e informativas sobre a correta destinação dos resíduos com logística reversa;
- c. Criar parcerias com comerciantes e fabricantes dos resíduos especiais;
- d. Prefeitura Municipal em parceria com o Consórcio e Associações Comerciais e oentidade de Classe.
- e. Ações de conscientização da população na separação e reutilização dos óleos comestíveis;
- f. Separação do resíduo na fonte geradora;
- g. Criação de projetos para fomentar o processamento e transformação deste resíduo em novos produtos com disponibilização de área para eco ponto para recebimento da geração domiciliar, minigeradores, o armazenamento e a posterior destinação final para reprocessamento;
- h. Atingir 100% de devolução das embalagens vazias de agrotóxicos no sistema de logística reversa já implantado.
- i. Fiscalizar o cumprimento do sistema de logística reversa já existente através da documentação dos comerciantes de agrotóxicos e usuários;
- j. Revendedores de Lubrificantes e embalagens devem ratificar o cumprimento da logística reversa já existente dos óleos lubrificantes e suas embalagens.
- k. Fiscalizar o cumprimento do sistema de logística reversa através da aprovação e controle dos planos de gerenciamento de resíduos.

**19.29 Diretrizes Estratégicas e Responsabilidades de Implantação relativas  
às áreas de passivos ambientais**

- a. Promover a recuperação e o monitoramento das áreas com comprovado passivo ambiental. Fiscalizar, coibir e penalizar o responsável por descarte

irregular de resíduos de construção e demolição.

- b. Contratar estudos técnicos específicos, visando obter informações acerca dos procedimentos de controle e/ou recuperação ambiental, aplicável nas áreas identificadas com passivos ambientais e/ ou comprovadamente contaminadas (disposição irregular de RCD e lixões);
- c. Promover as adequações necessárias e implantar projetos de recuperação e monitoramento ambiental (solo, água superficial e subterrânea) nas áreas identificadas com passivo ambiental (disposição irregular de RCD e lixões).

## **20. AÇÕES ESTRATÉGICAS E METAS PARA IMPLANTAÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS**

De forma geral, todas as diretrizes e estratégias apresentadas neste prognóstico tem como objetivo regularizar a gestão, manejo, tratamento e disposição final dos variados tipos de resíduos gerados pelos municípios do Consórcio. Compilar de forma resumida todas as estratégias propostas para o consórcio COMAR, assim como a identificação das responsabilidades por sua operacionalização e implantação.

**Quadro 03 – Diretrizes, estratégias e responsabilidades de implantação proposta**

<b>Resíduos Sólidos Urbanos</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
Implantação de um sistema de coleta Seletiva nos entes consorciados visando a redução de resíduos recicláveis a serem dispostos em aterro sanitário.	Promover a coleta seletiva porta-a-porta, de forma a atender 100% da Zona Urbana; Promover a coleta seletiva em 100% da área Rural; Criação de PEV (pontos de entrega voluntária) para a coleta dos resíduos inorgânicos (papel, vidro, plástico e metal) e rejeitos (tecidos velhos, fraldas descartáveis, papel higiênico, calçados velhos...) para atingir a coleta em toda a área rural; Promover a coleta em dias alternados para uma melhor eficiência do sistema; Incentivar a compostagem doméstica e/ou comunitária, e a utilização do composto produzido em hortas e jardins.	Consórcio e entes consorciados

Elaboração e aprovação de decretos e instrumentos legais para a formalização do Programa de Coleta Seletiva	Promover uma forma de cobrança para o cidadão que não aderir de forma voluntária ao sistema de coleta seletiva; Fortalecer o sistema de coleta seletiva nos municípios que já houver sistemamente implantando	Prefeitura Municipal
Regulamentar e/ou criar Legislação Específica para	Cada Ente deverá elaborar a Lei de Gestão de Resíduos Sólidos; Elaboração de Leis específicas para oferecer respaldo às Ações e Programas	Prefeitura Municipal
Gestão de Resíduos Sólidos	Ambientais da Prefeitura em relação aos Resíduos Sólidos.	
Buscar de alternativas de valorização energética de rejeitos.	Buscar recursos para viabilidade de elaboração do projeto para implantação de uma usina termoeletrica para a queima do rejeito; Buscar recursos para a implantação de uma Usina Termoeletrica; Busca de recursos para operação e manutenção da Usina Termoeletrica.	
Programa de Educação Ambiental	Estimular a participação da população na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos através da produção e divulgação de material educativo; Conscientização, sensibilização da população por meio de campanhas educativas permanentes sobre a necessidade da minimização da geração dos resíduos sólidos na fonte, como também da importância da separação, do acondicionamento e disposição adequada dos rejeitos para a coleta; Fundamentação do Programa de Educação Ambiental na realização dos 3R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar; Incentivo de mudanças de hábitos quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, sensibilização e conscientização na hora da compra; Apoio e incentivo a Programas de Educação Ambiental nas escolas; e para a população na separação dos materiais recicláveis e consequente a uma melhor valorização desses; Capacitação dos funcionários públicos ou privados envolvidos na Gestão dos Resíduos Sólidos municipais;	Consórcio e entes Consorciados
<b>Resíduos Comerciais</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>



<p>Disposição final ambientalmente adequada</p>	<p>Coletar seletivamente os resíduos produzidos nos estabelecimentos comerciais;          Promover a Coleta Seletiva dentro dos estabelecimentos comerciais; Condicionar a emissão do Alvará de Funcionamento das empresas à apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a partir de 2016;          Para os resíduos perigosos ou que não são de responsabilidade do Município: exigir, aprovar, controlar e fiscalizar o cumprimento dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos obrigatórios conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010.</p>	<p>Prefeitura Municipal</p>
<p><b>Resíduos de Limpeza Urbana</b></p>		
<p><b>Diretrizes</b></p>	<p><b>Estratégias</b></p>	<p><b>Implantação</b></p>
<p>Otimização e regularização do</p>	<p>Controlar de forma qualitativa e quantitativa a geração dos resíduos de limpeza urbana, definir rotas e pessoal a nível municipal;</p>	<p>Prefeitura Municipal</p>

Sistema de Limpeza urbana.	Regularizar e destinar corretamente os resíduos de limpeza pública;	
Realizar a triagem dos resíduos da varrição e dar a destinação correta aos resíduos de botaforas e da limpeza urbana.	Criar procedimentos operacionais e estruturas físicas para a triagem e locais para a destinação/disposição final adequada destes resíduos.	Prefeitura Municipal
<b>Resíduos de Construção Civil – RCC</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
Otimização e regularização do sistema de Limpeza urbana	Licenciar junto ao órgão competente uma área de terra para a disposição dos resíduos de construção civil inertes. Fiscalizar e exigir do gerador do RCC o plano de gerenciamento conforme determinação da resolução CONAMA 307/2002. Os municípios integrantes do consórcio iniciarão tratativas para viabilizar a formação de uma central regional de processamento dos resíduos de construção civil. Elaborar e implantar um programa de atendimento aos pequenos geradores, que inclua a execução de coleta pública dos resíduos de construção civil. Diagnosticar de forma quali-quantitativa a produção de resíduos de construção civil.	Consórcio e Prefeituras
Destinação final ambientalmente adequada e o reuso dos resíduos da construção civil.	Definir procedimentos operacionais a nível de obra para separação dos resíduos recicláveis e rejeitos.	Prefeitura Municipal com Assessoria do Consórcio
<b>Resíduos de Serviços de Saúde</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
Implantar o serviço de gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde	Listar, classificar e qualificar os resíduos de serviços de saúde; Criar um cadastro, através dos agentes de saúde para identificar as residências que geram este tipo de resíduo e realizar uma campanha de conscientização para que as pessoas entreguem estes resíduos em alguma unidade de saúde do município. Promover a capacitação constante dos funcionários dos estabelecimentos públicos de saúde geradores de RSS, quanto à	Prefeitura Municipal com Assessoria do Consórcio

	separação e acondicionamento adequado	
<b>Resíduos Industriais</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
<p>Normatizar e regulamentar os serviços de gerenciamento dos resíduos de industriais, conforme art. 20 da Lei 12.305/2010.</p>	<p>Os entes consorciados deverão exigir das Indústrias instaladas ou que vierem a se instalar no Município, o Plano de Gerenciamento de Resíduos, conforme exigência legal. As Indústrias deverão apresentar seus Planos no Órgão responsável pelo meio ambiente da Prefeitura Municipal.</p>	<p>Prefeitura Municipal com Assessoria do Consórcio</p>
<p>Exigir, aprovar, controlar e fiscalizar o cumprimento dos planos de gestão de resíduos sólidos obrigatórios conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010</p>	<p>Instituir os procedimentos para entrega e aprovação dos planos de gerenciamento de resíduos e a criação de sistema informatizado para controle e fiscalização;          Instituir cadastro de geradores, operadores e transportadores dos resíduos perigosos no Município visando a fiscalização e controle.</p>	<p>Prefeitura Municipal com Assessoria do Consórcio</p>
<b>Resíduos Agrossilvopastoris</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
<p>Dar o tratamento adequado dos dejetos líquidos da suinocultura</p>	<p>Estudo de viabilidade para definir tratamento adequado para os dejetos;          Convocar os produtores de suínos para reuniões de sensibilização e educação ambiental;          Exigir de todos os produtores de suínos o respectivo licenciamento ambiental da atividade.</p>	<p>Prefeitura Municipal com Assessoria do Consórcio</p>

Dar o tratamento adequado dos dejetos líquidos da bovinocultura de leite e corte.	Estudo de viabilidade para definir tratamento adequado para os dejetos; Convocar os produtores de leite e corte para reuniões de sensibilização e educação ambiental; Exigir de todos os produtores de leite e corte o respectivo licenciamento ambiental	Prefeitura Municipal com o Consórcio
<b>Resíduos medicamentosos da suinocultura e bovinocultura</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
Estabelecer sistema de logística reversa das propriedades produtoras	Viabilizar malha de pontos físicos para recepção dos resíduos bem como destinação final adequada e cálculo dos custos e forma de cobrança; Exigir de todos os produtores de bovinocultura (leite e corte), de suínos e outras atividades pecuárias o respectivo licenciamento ambiental e planos de gerenciamento de resíduos.	Prefeitura Municipal com Assessoria do Consórcio
<b>Animais mortos da atividade de suinocultura e bovinocultura</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
Realizar estudo de viabilidade técnica, ambiental e econômica para destinação adequada dos resíduos de mineração	Convocar técnicos da área agrícola e veterinária para discussão de alternativas para o tratamentodesses cadáveres; Convocar os produtores de suínos, bovinos e outras atividades para definição da melhor tecnologia;	Prefeitura Municipal, Consórcio e parceria com aEMBRAPA e Sindicatos
<b>Resíduos de Mineração</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
Destinação adequada dos resíduos de mineração	Instituir os procedimentos para entrega, aprovação e a criação de sistema informatizado para controle e fiscalização. Controlar e fiscalizar o cumprimento dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos obrigatórios conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010. Apoio a empresas que façam o reaproveitamento dos resíduos de mineração. Realização de estudos para diferentes alternativas de reuso de resíduos de mineração.	Prefeitura Municipal com Assessoria do Consórcio
<b>Logística Reversa</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>

Destinação adequada dos Resíduos com logística reversa, como retorno à indústria dos materiais pós-consumo	Programa para implantação integrada de logística reversa no consórcio atuando em conjunto com as prefeituras. Implantar campanhas educativas e informativas sobre a correta destinação dos resíduos com logística reversa; Criar parcerias com comerciantes, associação comercial, e fabricantes dos resíduos especiais	Prefeitura Municipal e Consórcio
<b>Óleos comestíveis</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
Conscientização da população na separação e reutilização dos óleos comestíveis	Separação do resíduo na fonte geradora; Criação de projetos para fomentar o processamento e transformação deste resíduo em novos produtos com disponibilização de área para eco ponto para recebimento da geração domiciliar, mini geradores, o armazenamento e a posterior destinação final para reprocessamento.	Prefeitura Municipal e Consórcio
<b>Agrotóxicos</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
Atingir 100% de devolução das embalagens vazias de agrotóxicos no sistema de logística reversa já implantado.	Fiscalizar o cumprimento do sistema de logística reversa já existente através da documentação dos comerciantes de agrotóxicos e usuários.	Consórcio, Prefeitura Municipal e Revendedores
<b>Lubrificantes e embalagens</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>
Ratificar o cumprimento da logística reversa já existente dos óleos lubrificantes e suas embalagens.	Fiscalizar o cumprimento do sistema de logística reversa através da aprovação e controle dos planos de gerenciamento de resíduos.	Consórcio, Prefeitura Municipal e Revendedores
<b>Áreas de passivos ambientais</b>		
<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>	<b>Implantação</b>

<p>Promover a recuperação e o monitoramento das áreas com comprovado passivo ambiental.</p>	<p>Fiscalizar, coibir e penalizar o responsável por descarte irregular de resíduos de construção e demolição.          Elaborar estudos técnicos específicos, visando obter informações acerca dos procedimentos de controle e/ou recuperação ambiental, aplicável nas áreas identificadas com passivos ambientais e/ ou comprovadamente contaminadas (disposição irregular de RCD e lixões);          Promover as adequações necessárias e implantar projetos de recuperação e monitoramento ambiental (solo, água superficial e subterrânea) nas áreas identificadas com passivo ambiental (disposição irregular de RCD e lixões)</p>	<p>Consórcio,          Prefeitura Municipal e outros parceiros</p>
---	---	--

Fonte: COMAR, 2022.

A partir das ações estratégicas identificadas no quadro anterior, foram definidos os níveis de prioridade de cada uma das ações. Desta forma, o quadro abaixo apresenta as prioridades que deverão ser consideradas pelo Consórcio após a aprovação do plano.

**Quadro 04 – Mapa de prioridades das ações propostas pelo PIGIRS**

PRIORIDADE	AÇÃO
ALTA	Implementar o PIGIRS
ALTA	Implantação da cobrança sobre os serviços do Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos nos municípios consorciados em atendimento ao Marco Legal do Saneamento Básico Lei 14.026/2020
ALTA	Contratação e ou autotização de empresa especializada para elaboração de Estudos de Viabilidade Técnico Econômico, Financeiro, Jurídico e Ambiental da PPP/Concessão- Estudo de viabilidade técnica para tarifação específica do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos
MÉDIA	Licitar, licenciar e implantar uma Unidade de Triagem e Compostagem Mecanizada Regional recebida do Ministério do Meio Ambiente
MÉDIA	Elaboração de programa de indicadores relativos à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos dos entes consorciados
MÉDIA	Elaborar o Plano de Gerenciamento dos RCC, para aproveitamento dos resíduos inertes e diminuição dos resíduos descartados.
MÉDIA	Elaborar projeto específico para orientação da comunidade ao acondicionamento e disposição adequados dos resíduos sólidos

<b>MÉDIA</b>	Promover cursos periódicos de qualificação profissional e oficinas de reciclagem da mão de obra local, com orientações teóricas e conhecimento prático sobre as atividades do setor, como cursos sobre: direção cuidadosa de maquinário pesado, proteção pessoal, resíduos contaminantes e materiais tóxicos e perigosos, situações insalubres, disposição adequada dos resíduos, planejamento do trabalho.
<b>MÉDIA</b>	Expandir o atendimento de coleta domiciliar no âmbito de todos os municípios consorciados, oferecendo o serviço também a toda a extensão rural e assim substituindo a queima ou dos resíduos e encaminhando para a disposição final adequada.
<b>MÉDIA</b>	Elaborar e instituir programa de coleta seletiva para os municípios consorciados, na sede, distritos e comunidades rurais.
<b>MÉDIA</b>	Instituir, implantar e ou adequar as associações de catadores de materiais recicláveis nos municípios.
<b>MÉDIA</b>	Implantar Programa de reaproveitamento dos entulhos gerados no Município em operações tapa-buracos, em voçorocas, etc., visando a sustentabilidade econômico-ambiental.
<b>BAIXA</b>	Elaboração e implantação do programa de reutilização dos resíduos de poda como biomassa ou em técnica de fertilização

Fonte: COMAR, 2022.

No quadro abaixo, estabelecem-se as metas que deverão ser atingidas pelos municípios que compõem o Consórcio. As metas são divididas entre curto, médio e longo prazo. Dessa forma, os percentuais propostos para ser atingidos em até 2 anos estão enquadrados dentro do curto prazo, as metas até 5 anos fazem jus ao médio prazo e as metas que compreendem em um espaço maior de tempo podendo se estender até o horizonte de projeto do Plano, estão enquadradas no longo prazo.

**Quadro 05 – Metas de atingimento para ações propostas pelo PIGIRS**

Metas	Prazo		
	Curto	Médio	Longo
Formalização do programa de coleta seletiva	70%	100%	100%
Regulamentação e ou criação de legislação para gestão de resíduos sólidos	50%	80%	100%
Valorização energética de rejeitos	40%	70%	100%
Educação ambiental	70%	90%	100%
Destinação final de resíduos volumosos	70%	100%	100%
Destinação final ambientalmente adequada de resíduos comerciais	70%	100%	100%
Regulação do sistema de limpeza urbana	70%	100%	100%
Realização da triagem dos resíduos de varrição	70%	100%	100%
Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil	55%	75%	100%
Destinação final ambientalmente adequada	40%	60%	100%
Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde	70%	100%	100%

Regulamentar os serviços de gerenciamento de resíduos industriais	50%	75%	100%
Cumprimento do plano de gerenciamento de resíduos sólidos segundo o Art. 20 da lei 12.305/2010	50%	75%	100%
Tratamento adequado aos dejetos líquidos da suinocultura e bovinocultura	60%	80%	100%
Sistema de logística reversa dos resíduos medicamentosos de suíno e bovinocultura	50%	70%	100%
Realização de estudos para viabilidade técnica, ambiental e econômica para destinação dos cadáveres de bovinos, suínos e outras atividades afins	60%	80%	100%
Destinação adequada dos resíduos de mineração	40%	60%	100%
Implantação da política reserva	25%	50%	100%
Separação e reutilização dos óleos comestíveis	50%	70%	100%
Devolução das embalagens de agrotóxicos no sistema de logística reversa	65%	80%	100%
Cumprimento da logística reversa para os óleos lubrificantes e suas embalagens	55%	75%	100%
Recuperação e monitoramento das áreas com comprovado passivo ambiental	70%	100%	100%

Fonte: COMAR, 2021.

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

A descrição das formas e dos limites da participação do poder público municipal dos municípios que fazem parte do COMAR na coleta seletiva e na logística reversa foi baseada respeitando o disposto no art. 33º da Lei 12.305 e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

O conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, nos termos do disposto no inciso XVII do artigo 3º da Lei n. 12.305/2010, compreende o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Na mesma linha da Lei n. 12.305/2011, o Decreto n. 7.404/2010, em seu artigo 5º, prevê que os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e



titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.

O Decreto 7.404/2010 que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) estabelece que a implantação da coleta seletiva é instrumento essencial para a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

A coleta seletiva deve ser implantada pelos titulares dos serviços públicos de limpeza e manejo dos resíduos sólidos e estabelecer, no mínimo, a separação prévia dos resíduos secos e úmidos. Neste sentido, a nova lei, impôs, especificamente quanto ao sistema de coleta seletiva, obrigações aos consumidores que deverão acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Paralelamente à imposição das obrigações, o parágrafo único do artigo 35, prevê que o poder público municipal poderá instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva, além de estabelecer em suas áreas de abrangência as formas adequadas de acondicionamento, segregação e disponibilização para a coleta seletiva dos resíduos, sendo os geradores responsáveis pelo cumprimento das normas.

No que diz respeito à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, conforme art. 36 da Lei, e priorizando a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis:

- a.** Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- b.** Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- c.** 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;
- d.** Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na formado § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
- e.** Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular

com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

- f. Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Dentro do conceito de responsabilidade compartilhada, a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece as bases de uma prática que promete marcar a ação das empresas e a gestão do resíduo no Brasil: a logística reversa. O termo está cada vez mais presente no vocabulário da reciclagem. Significa a recuperação de materiais após o consumo, dando continuidade ao seu ciclo de vida como insumo para a fabricação de novos produtos.

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, produtos eletroeletrônicos são obrigados a implementar sistemas de logística reversa de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

O Poder Público, através dos instrumentos de implementação e operacionalização da logística reversa, descritos no Decreto 7.404, pode intervir e reforçar a implantação do sistema de logística reversa, sob a ideia principal de responsabilidade compartilhada, pelo recolhimento dos resíduos sólidos entre o município, o fabricante, o importador, o distribuidor, e até mesmo o consumidor. Os 3 instrumentos da logística reversa com participação do Poder Público, são os seguintes: acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo Poder Público e termos de compromisso.

O art. 19 do Decreto 7.404, define o acordo setorial como sendo “atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”. Para que este possa ser firmado, exige-se um processo de negociação entre o Poder Público e os particulares. 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 Decreto Nº 7.404/10.

Por meio de termo de compromisso, contemplado no artigo 32 do Decreto 7.404, o Poder público estipula diretamente os fabricantes, fornecedores, importadores e/ou distribuidores, fazendo com que os particulares se comprometam a implantar alguma

sistemática de recolhimento dos produtos após sua utilização pelo consumidor e eventualmente dar a eles até mesmo uma nova destinação. Os termos de compromisso poderão ser firmados quando não houver acordos setoriais e nem regulamentos prevendo a utilização de determinados sistemas de logística reversa num determinado setor. Prestam-se também a reforçar as obrigações eventualmente já existentes por eventual acordo ou regulamento prévio.

Trata-se, em princípio, de verdadeiro mecanismo de reforço, de iniciativa do Poder Público, para impelir os particulares a tomarem determinadas medidas de cooperação no sentido de auxiliar no recolhimento dos resíduos sólidos por eles gerados.

## **22. MEIOS A SEREM UTILIZADOS PARA O CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO NO ÂMBITO LOCAL, DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O acompanhamento, controle e fiscalização da implantação e operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e do sistema de Logística Reversa que devem ser implementados pelas empresas que geram os resíduos sólidos citados nos artigos 20º e 33º da lei 12.305/10, pode ser realizado pelo Poder Público através da análise de ações e indicadores, dentre eles cita-se:

- a. Levantamento estimado de resíduos sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento e sistema de logística reversa gerada no município;
- b. Levantamento dos geradores sujeitos a elaboração planos de gerenciamento de resíduos sólidos e estabelecimento de sistemas de logística reversa, contendo:
  - Identificação do gerador: razão social, CNPJ, descrição da atividade, responsável legal etc.;
  - Identificação dos resíduos gerados: resíduo, classificação, acondicionamento/armazenagem, frequência de geração, etc;
- c. Plano de movimentação dos resíduos: tipo de resíduo, quantidade, local de estocagem temporário (se for o caso), transporte a ser utilizado, destinação final etc.
- d. Indicador de coleta: relação entre quantidade de material coletado e a

- quantidade de material gerado;
- e. Indicador de rejeito: relação entre o rejeito acumulado e o material recebido para tratamento.
  - f. Cadastro das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos sólidos, exigindo a documentação ambiental necessária;
  - g. Implantar controle de pesagem diária dos resíduos que chegam a central de triagem;
  - h. Instalar grupos de trabalhos permanentes para acompanhamento sistemático das ações, projetos, regulamentações na área de resíduos;
  - i. Criar parcerias com comerciantes e fabricantes dos resíduos especiais, podendo inclusive conciliar com os parceiros os pontos de devolução, divulgação, etc, a fim de que, de forma integrada, o controle possa ser realizado por todos os envolvidos;
  - j. Criar parcerias com sindicatos ou outros grupos representativos, a fim de que, o controle e fiscalização seja realizada de forma integrada.

### **23. AÇÕES EMERGÊNCIAIS E CONTIGENCIAIS – (AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS)**

Ações de emergência e contingência são ações para prevenção e atuação em situações de emergência tendo como objetivo definir funções e responsabilidades nos procedimentos que envolvem diversos autores.

Medidas de contingência visam à prevenção, ao passo que as medidas de emergência têm por objetivo programar as ações no caso de ocorrência de um incidente. Portanto, ambas se referem a uma situação anormal e devem ter uma abordagem conjunta.

Em casos de ocorrências de acidentes ou outras contingências, com resíduos sólidos que possam pôr em perigo a saúde pública, ou prejuízos ao meio ambiente, o causador do dano, responsável pelo resíduo ou qualquer pessoa que identificar o problema deve comunicar imediatamente os órgãos públicos municipais, como a Secretaria de Meio Ambiente, a Vigilância Sanitária, a Defesa Civil, o Corpo de Bombeiros, a Polícia Militar, o Departamento de Obras ou qualquer outro órgão da Prefeitura, e deverá também acionar

órgãos das esferas estadual e federal, como a SEMAHR, NATURATINS, e o IBAMA e outros ligados à proteção do meio ambiente ou à segurança pública.

O órgão público acionado deverá imediatamente providenciar o isolamento da área, a retirada de pessoas em situação de risco e, se possível, efetuar a remoção dos resíduos. Caso necessite de procedimentos e equipamentos especiais, deverá cobrar providências urgentes do responsável pelo dano.

Os custos dos procedimentos necessários para a reparação dos danos serão de responsabilidade do agente causador em solidariedade com o responsável pelo transporte e pela destinação final do resíduo.

#### **24. IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO ÁREAS CONTAMINADAS, E RESPECTIVAS MEDIDAS SANEADORAS**

O passivo ambiental representa a contaminação e possíveis danos ao meio ambiente causado por armazenamento de resíduos sólidos, disposição ou lançamentos de soluções e/ou efluentes inadequados. A Resolução CONAMA nº 420/2009, em seu Art. 23, define as etapas do gerenciamento de áreas contaminadas:

- **Identificação:** etapa em que serão identificadas áreas suspeitas de contaminação com base em avaliação preliminar, e para aquelas em que houver indícios de contaminação, deve ser realizada uma investigação confirmatória, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.
- **Diagnóstico:** etapa que inclui a investigação detalhada e avaliação de risco, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes, com objetivo de subsidiar a etapa de intervenção, após a investigação confirmatória que tenha identificado substâncias químicas em concentrações acima do valor de investigação.
- **Intervenção:** etapa de execução de ações de controle para a eliminação do perigo ou redução, a níveis toleráveis, dos riscos identificados na etapa de diagnóstico, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes. (BRASIL, 2009).

A identificação do passivo ambiental diz respeito não só à sanção a ser aplicada por um dano já realizado ao meio ambiente, mas também a medidas de prevenção de danos ambientais que têm reflexos econômico-financeiros.

Como medida saneadora os municípios deverão promover a recuperação e o monitoramento das áreas com comprovado passivo ambiental:

- a. Fiscalizar, coibir e penalizar o responsável por descarte irregular de resíduos de construção e demolição.
- b. Contratar estudos técnicos específicos, visando obter informações acerca dos procedimentos de controle e/ou recuperação ambiental, aplicável nas áreas identificadas com passivos ambientais e/ ou comprovadamente contaminadas (disposição irregular de RCD e lixões);
- c. Promover as adequações necessárias e implantar projetos de recuperação e monitoramento ambiental (solo, água superficial e subterrânea) nas áreas identificadas com Passivo ambiental (disposição irregular de RCD e lixões).

## **25. FONTE DOS RECURSOS FINANCEIROS**

O município pode ter acesso a recursos extraordinário provenientes da União caso atenda ao conteúdo mínimo do PNRS, por meio de fomento ou de instituições financeiras federais, mediante concessão de linhas de crédito. Para financiar projetos na área de RSU os principais programas de financiamento são:

- a. Banco do Brasil;
- b. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES);
- c. Caixa Econômica Federal;
- d. Emendas parlamentares;
- e. Recursos oriundos das taxas e ou tarifas da cobrança sobre o sistema municipal de resíduos urbanos.

### **Programas de financiamento não reembolsáveis:**

- a. Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA);
- b. Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde (FUNASA);

- c. Ministério do Desenvolvimento Regional -MDR;
- d. Ministério da Justiça/Fundo de Direito Difuso (FDD).

## **26. A FORMALIZAÇÃO LEGAL DO PLANO**

Alguns municípios integrantes do Consórcio já possuem algum tipo de Lei Municipal própria para a questão dos resíduos sólidos. No entanto, estas legislações específicas não fazem referência de modo integral aos itens discriminados na Lei nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Desta forma fica evidenciada a necessidade de recomendar que todas as administrações municipais coloquem em seus planejamentos a reformulação e adaptação das legislações locais, se necessário, em conformidade com a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Federal 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto 7.404/2010.

A Lei 12.305/10 que estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente, informa no seu art. 14 § único, que é assegurada a ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observando o disposto na lei 10.650/03 (que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente), e no art. 47 da Lei 11.445/07 (que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico).

Assim considerando que a Audiência Pública é uma das formas de participação, e, de controle popular da Administração Pública, pois propicia ao particular a troca de informações com o administrador, a equipe técnica do Consórcio identificando a relevância da questão resolveu realizar audiências públicas, com caráter consultivo.

Portanto, para a formalização do presente PIGIRS, foram realizadas audiências públicas para apresentação do Diagnóstico sobre a real situação dos resíduos sólidos urbanos e o Prognóstico, com todo o planejamento, visando melhorias no futuro, tanto próximo, como distante, tendo como objetivo principal, a melhoria da qualidade de vida da população e proteção ambiental.

Nas Audiências Públicas, a população tomou conhecimento do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, colaborando com sugestões e

propondo alterações necessárias.

Na segunda audiência foi apresentado a versão final do **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PIGIRS para os municípios associados ao CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO ALTO RIO PARDO – COMAR. Enfatizando que o Plano atende às disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Além disso, destaca que o plano é o principal instrumento da Política de Resíduos Sólidos, sendo a aprovação uma obrigação para todos os entes federados. O Plano foi discutido e votado em plenário pelos prefeitos. Colocado em votação foi aprovado por unanimidade**

## **27. PERIODICIDADE DE REVISÃO**

Conforme previsto na Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) dos municípios integrantes do Consórcio COMAR deve ser submetido periodicamente a revisões, se observando prioritariamente os períodos de vigência dos planos plurianuais municipais e legislações vigentes.

O propósito de revisar constantemente o PIGIRS é adequá-lo de acordo com o contexto temporal, ambiental, econômico e social pelo qual os municípios consorciados encontram-se e traçar objetivos e metas condizentes com estas realidades, de modo que a gestão dos resíduos sólidos atenda às necessidades evidenciadas e seja cada vez mais eficaz, garantindo o atendimento às leis ambientais aplicáveis.

## **28. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) apresentado neste documento, contém as informações referentes ao Diagnóstico dos Municípios e o Prognóstico da Gestão de Resíduos Sólidos. O estudo realizado teve o objetivo de contemplar a gestão e o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de forma integrada, visando a viabilidade social, ambiental e econômica, adaptadas à realidade dos municípios.

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é a maneira de conceber, sistematizar,



implementar e manter os sistemas de administração de resíduos sólidos. Para cada situação analisada foi possível identificar as características dos resíduos e as peculiaridades da cultura local, para implantar e implementar ações adequadas e compatíveis com a situação.

A partir do Diagnóstico, percebe-se que deverá ser concedida maior atenção à Gestão dos Resíduos Sólidos gerados nos municípios, através da aplicação de um Gerenciamento Integrado de Resíduos, buscando, principalmente, a segregação na fonte, reciclagem e a minimização dos resíduos.

Na etapa do Prognóstico, elaboração de Propostas, foram analisadas alternativas que visam atender ao objetivo da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que são a redução na geração, no aumento das ações de reutilização e reciclagem e o tratamento adequado para disposição final.

Dentro deste conceito, o PIGIRS se constitui de forma interativa, resultante da percepção ambiental, que cada comunidade possui e da forma com que resolve seus desafios ou procura buscar suas soluções, associando as boas práticas com metas e diretrizes mínimas a serem seguidas, para que o município atenda a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e enfrente a problemática dos resíduos, buscando sempre soluções sinérgicas em busca de uma boa qualidade ambiental e de saneamento.

Neste contexto são extremamente importantes as funções de Educação Ambiental e antes disso, a sensibilização ambiental, de forma que o trabalho integrado exija a participação da área educacional do município de forma sistêmica. A visão sistêmica da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos busca integrar todos os procedimentos de saneamento básico dentro de uma visão de sustentabilidade abrangente, envolvendo as dimensões de equidade social, viabilidade econômica e qualidade ambiental.

Desta forma, sendo a Prefeitura Municipal um Órgão Público que zela pela organização e limpeza urbana da cidade, o manejo dos resíduos deve ser uma das prioridades. Baseado nisto, percebe-se a importância da elaboração e aplicação deste Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos municípios não só em termos legais e financeiros, mas também no que se refere à saúde da população e a preservação do Meio Ambiente.

Por fim, estando em consonância com a Legislação, os municípios integrantes do COMAR recebem uma importante ferramenta de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que de forma integrada vai subsidiar a universalização e a padronização dos

serviços públicos, adequando-os à realidade ambiental, social, sanitária e econômica regional, lançando mão de tecnologias disponíveis e economicamente aplicáveis.

## **29. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.849/2010: Projetos de aterros sanitários de pequeno porte. ABNT, 2010.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.968/2007: Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimento de lavagem. ABNT, 2007.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.894, de março de 2006: TRATAMENTO NO SOLO (landfarming). Esta técnica é apropriada para dispor óleo não passível de recuperação como materiais absorventes impregnados (palha, serragem e turfa), e as emulsões água em óleo. ABNT, 2006.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.007/2004: Amostragem de Resíduos: Esta norma é referente à coleta de resíduos e estabelece as linhas básicas que devem ser observadas, antes de se retirar qualquer amostra, com o objetivo de definir o plano de amostragem (objetivo de amostragem, número e tipo de amostras, local de amostragem, frascose preservação de amostra). ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.006/2004: Solubilização de Resíduos: O ensaio de solubilização previsto na Norma NBR 10.006 é um parâmetro complementar ao ensaio de lixiviação, na classificação de resíduos industriais. Este ensaio tem por objetivo a classificação dos resíduos como inerte ou não, isto é, classe III ou não. ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.005/2004: Lixiviação de Resíduos: O ensaio de lixiviação referente à NBR 10.005 é utilizado para a classificação de resíduos industriais, pela simulação das condições encontradas em aterros. A lixiviação classifica um resíduo como tóxico ou não, seja classe I ou não. ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004/2004: Resíduos Sólidos, de 31 de maio de 2004. Classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. ABNT, 2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.719 de julho de 2001:

Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação Final da Embalagem lavada – Procedimento. ABNT, 2001.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.283/1999: Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico – Procedimento. ABNT, 1999.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.896/1997: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento. ABNT, 1997.

BNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.895/1997: Construção de poços de monitoramento e amostragem – Procedimento. ABNT, 1997.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.221/1995: Transporte de resíduos. ABNT, 1995.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.810/1993: Coleta de resíduos deserviços de saúde – Procedimento. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.809/1993: Manuseio de resíduosde serviços de saúde – Procedimento. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.808/1993: Resíduos de serviçosde saúde – Classificação. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.807/1993: Resíduos de serviço de saúde – Terminologia. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.235/1992: Procedimentos o armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. ABNT, 1992.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.175/NB 1.265 de 1990: Incineração de resíduos sólidos perigosos. Padrões de desempenho – Procedimento. ABNT, 1990.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.174/NB 1.264 de 1990: Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes. ABNT, 1990.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.703/1989: Degradação do solo: Terminologia. ABNT, 1989.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.157/1987: Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento. ABNT, 1987.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.418/NB 842 de dezembro de 1983: Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento. ABNT,1983.

ABRELPE – Panorama de resíduos sólidos no Brasil 2011. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br>

ABRELPE – Panorama de resíduos sólidos no Brasil 2012. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br>

ANP. Agencia Nacional do Petróleo. Portaria nº 127/99, de 30 de julho de 1999. Estabelece a regulamentação para a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País, organizada de acordo com as leis brasileiras.

ANVISA. Agencia Nacional De Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306/2004, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

BRASIL, Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Ministério do Meio Ambiente, ICLEI, Brasília, 2012.

BRASIL. Versão Preliminar para Consulta Pública: PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Brasília, 2011.

CODEMAU. Plano estratégico de desenvolvimento regional./ Organização de GIRARDI, E. etal. Frederico Westphalen, RS, Grafimax, 2010.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 416/2009, de 30 de setembro de 2009.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 404/2008, de 11 de novembro de 2008.


OBLADEN, N.L; OBLADEN, N.P.R; BARROS, K.M. Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos. Paraná: Editora CREA, 2009.

OLIVEIRA, B.M.G. de; SILVA, L.M. C. da; PEREIRA, M.D.; GONÇALVES, V.F.

Orientações técnicas para a operação de usina de triagem e compostagem do lixo/ Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: FEAM, 2006 52 p.

PINTO, P. T de; GONZÁLES, J.L.R. Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil, editado pelos Ministérios das Cidades e do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal. Brasília. 2005.

**ANEXO I – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS COLETADOS NOS MUNICÍPIOS DO COMAR**

		BERIZAL	INDAIBIRA	SÃO JOÃO DO PARAÍSO	NINHEIRA	YARGEM GRANDE DO ALTO RIO PARDO	RIO PARDO DE MINAS	CURRAL DE DENTRO	SANTA CRUZ DE SALINAS	CACHOEIRA DE PAJEÚ	SALINAS	ÁGUAS VERMELHAS	FRUTA DE LEITE	NOVORIZONTE	SANTO ANTÔNIO DO RETIRO	MONTEZUMA	% TOTAL	
Destinação Disposição	Resíduos	Peso (kg)																
Compostagem	Resto de comida	17,52	13	60	274,3	150	46	48,75	105,61	52,8	266,1	41	325	42	66	98,2	<b>1749</b>	<b>45,2%</b>
	Poda	16,3	0	140	43,5	7,8	11	15,62	23,18	13,52		14	14,6	78	5	34	<b>420</b>	<b>10,8%</b>
Reciclagem	Plástico	10,42	4,5	38	29,6	6,1	8	7,8	10,15	16,11	33,8	8,4	23,2	4,6	9,65	15,22	<b>231</b>	<b>6,0%</b>
	Papel e papelão	9,18	9,5	23	34,7	6,45	1	4,37	8,2	7,86	38,4	9,5	24	11,27	10,04	24,75	<b>225</b>	<b>5,8%</b>
	Vidro	1,38	3,6	15	3	2,25	1	3,12	1,4	3,4	10,8	10,8	10	10,96	5,1	2,6	<b>85,2</b>	<b>2,2%</b>
	Metal ferroso	0,72	0	1	4,5	0	0	0	1,6	1,42	1,1	0,5	0,2	0	3,1	0,9	<b>15,4</b>	<b>0,4%</b>
	Metal não ferroso	0,12	1,6	2	7,4	1,6	0	0	1,3	8,18	1,7	0,4	1,6	0,64	0	0,2	<b>28,2</b>	<b>0,7%</b>
Co-processamento	Pedra, terra, louça e cerâmica	2,05	0	60	86	2,5	0	0	0	23,5	10,5	50		0	6	36	<b>284</b>	<b>7,3%</b>
	Madeira	0,08	0	2	17,4	0,5	0	0	1,3	0	6,7		17,3	5	0,7	0	<b>57</b>	<b>1,5%</b>
	Couro e borracha	0,06	6	5	2	0,6	0	0	4,5	3,91	2,2			0	0,15	0,59	<b>27,8</b>	<b>0,7%</b>
	Têxtil	4,34	1,5	5	3,9	0	0	0	4,2	0	7,5	2	11,4	3,77	0,55	2	<b>48,7</b>	<b>1,3%</b>
Logística reversa/ Aterro sanitário ou outra destinação/ disposição	Contaminante biológico	10,18	1,1	135	5	12,5	0	0	46	6,22	57,8	16,5	142,7	3,3	71,05	55,5	<b>565</b>	<b>14,6%</b>
	Contaminante químico	1,04	0	2	2,8	0	0	0	0	0	0,3	6	1,6	0,75	0	0	<b>14,5</b>	<b>0,4%</b>
	Equipamento eletroeletrônico	1	0	3	13,5	0	0	0	0	0	0	1	0,2	0	4,45	0	<b>23,2</b>	<b>0,6%</b>
	Diversos	0,05	0	6	1,4	0	33	45,3	0	5,2	2			0	0,25	0,75	<b>99,1</b>	<b>2,6%</b>
	<b>Total</b>	<b>74,44</b>	<b>40,8</b>	<b>497</b>	<b>181,6</b>	<b>190,3</b>	<b>100</b>	<b>124,96</b>	<b>207,44</b>	<b>142,12</b>	<b>438,9</b>	<b>160,1</b>	<b>571,8</b>	<b>160,29</b>	<b>182,04</b>	<b>270,71</b>	<b>3873</b>	<b>100,0%</b>

## ANEXO II – COMPOSIÇÃO DE CUSTOS PARA CONSTRUÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

Tabela 22 – Composição de custos para construção do Aterro Sanitário

Item	Descrição	Unidade	Quant.	Pr. Unitário	Pr. Total
0.	Mobilização, Instalações provisórias e Administração local				
0. 1. 1.	Mobilização de pessoal e equipamentos, construção completa e instalação do canteiro de obras	vb	1,000	49.929,71	49.929,71
0. 2. 1.	Desmobilização de pessoal, equipamentos e recomposição das áreas	vb	1,000	49.929,71	49.929,71
0. 3. 1.	Manutenção e operação de canteiro de obras	vb/mês	6,000	49.898,33	299.389,98
0. 3. 2.	Administração local	vb/mês	6,000	67.976,35	407.858,10
	<b>TOTAL ITEM: 1</b>			<b>TOTAL</b>	<b>807.107,50</b>
<b>1.</b>	<b>Serviços preliminares</b>				
1. 1.	Fornecimento de placa de obra 2,0 x 1,20 m, de aço carbono, com fundo em película refletiva tipo I, dizeres, símbolos e tarjas em serigrafia, incluindo poste de sustentação/fixação de madeira (padrão SETOP/DEER-MG)	m <sup>2</sup>	2,400	375,34	900,82
1. 2.	Instalação de placa de obra (padrão SETOP/DEER-MG)	m <sup>2</sup>	2,400	40,80	97,92
1. 3.	Barracão de obras provisório (3,0 m x 5,0 m)	m <sup>2</sup>	15,000	478,25	7.173,75
1. 4.	Elaboração de levantamento planialtimétrico e cadastral final da Unidade de Aterragem apresentandoum "as built " das obras executadas	serviço	1,000	13.000,00	13.000,00
1. 5.	Locação das obras em geral	pontos	500,000	96,20	48.100,00
	<b>TOTAL ITEM: 2</b>				<b>69.272,49</b>
<b>2.</b>	<b>Terraplenagem de implantação da Unidade de Aterragem - Etapa 02</b>				
2. 1.	Escavação, carga, transporte, descarga e espalhamento de material de 1ª categoria, com caminhão (200m < DMT = 400m)	m <sup>3</sup>	37.137,840	5,91	219.484,63
2. 2.	Carga, transporte e descarga de material de 1ª categoria, com caminhão (200m < DMT = 400m)	m <sup>3</sup>	1.842,260	5,76	10.611,42

2. 3.	Espalhamento mecanizado de material de 1ª categoria	m³	1.842,260	1,12	2.063,33
2. 4.	Execução de aterro em solo compactado na energia de 100% do Proctor Normal, incluindo controle tecnológico	m³	1.842,260	4,68	8.621,78
	<b>TOTAL ITEM: 3</b>				<b>240.781,16</b>
<b>3.</b>	<b>Sistema de impermeabilização da Unidade de Aterragem - Etapa 02</b>				
3. 1.	Carga, transporte e descarga de material de 1ª categoria, com caminhão (200m < DMT = 400m)	m³	13.200,000	5,76	76.032,00
3. 2.	Espalhamento mecanizado de material de 1ª categoria	m³	13.200,000	1,12	14.784,00
3. 3.	Execução de camada de 0,50m de solo compactado na energia de 100% do Proctor Normal, para base e suporte da geomembrana de PEAD, incluindo controle tecnológico	m³	7.200,000	4,68	33.696,00
3. 4.	Execução de camada de 0,50m solo adensado com rolo compactador liso, para proteção mecânica da geomembrana de PEAD	m³	6.000,000	3,29	19.740,00
3. 5.	Fornecimento e transporte de geomembrana de PEAD (e=2mm) para impermeabilização da base e taludes, incluindo a laudos de qualidade e garantia do produto.	m²	18.450,530	36,47	672.890,83
3. 6.	Instalação de geomembrana de PEAD (e=2mm) na base e taludes, incluindo a execução de solda e respectivos testes e laudos de estanqueidade, qualidade e garantia do serviço	m²	18.450,530	7,84	144.652,16
	<b>TOTAL ITEM: 4</b>				<b>961.794,99</b>
<b>4.</b>	<b>Sistema de drenagem de efluentes (percolados/chorume e biogases)</b>				
4. 1.	Fornecimento e execução de dreno vertical de efluentes (percolados/chorume e biogases) (dreno DEV) até 1,50m de altura, incluindo laje de fundação	unid.	19,000	2.438,75	46.336,25

4. 2.	Fornecimento e execução de dreno horizontal de efluentes (percolados/chorume e biogases) (dreno DEH)	m	1.012,400	169,43	171.530,93
4. 3.	Fornecimento e execução de caixa de transição de efluentes líquidos (percolados/chorume) (caixa CTE)	unid.	3,000	1.978,38	5.935,14
4. 4.	Fornecimento e instalação de rede coletora de efluentes (RPEAD)	m	57,000	145,38	8.286,66
4. 5.	Fornecimento e instalação de poço de visita da rede coletora (PVE), diâmetro interno = 1,0m, profund. <=1,50m, incluindo tampão de ferro fundido	unid.	3,000	1.768,60	5.305,80
	<b>TOTAL ITEM: 5</b>				<b>237.394,78</b>
<b>5.</b>	<b>Sistema de drenagem de águas pluviais</b>				
5. 1.	Fornecimento e instalação de dreno (DPB, DPT ou DPS) em canaleta semicircular pré-moldada de concreto, DN 400mm (padrão SETOP/DEER-MG)	m	777,000	105,45	81.934,65
5. 2.	Fornecimento e instalação de dreno (DPB, DPT ou DPS) em canaleta semicircular pré-moldada de concreto, DN 600 mm (padrão SETOP/DEER-MG)	m	414,000	163,79	67.809,06
5. 3.	Fornecimento e instalação de dreno (DPB, DPT ou DPS) em canaleta semicircular pré-moldada de concreto, DN 800 mm (padrão SETOP/DEER-MG)	m	141,500	271,32	38.391,78
5. 4.	Fornecimento e instalação de dreno provisório (DPP) em canaleta triangular de terra (tipo curva de nível) (padrão SETOP/DEER-MG)	m	1.128,000	35,67	40.235,76
5. 5.	Fornecimento e instalação de bueiro tubular de concreto (BTT ou BTM), classe CA-1, DN 400 mm, corpo (padrão SETOP/DEER-MG)	m	55,000	680,58	37.431,90
5. 6.	Fornecimento e instalação de bueiro tubular de concreto (BTT ou BTM), classe CA-1, DN 600 mm, corpo (padrão SETOP/DEER-MG)	m	0,000	813,79	0,00
5. 7.	Fornecimento e instalação de bueiro tubular de concreto (BTT ou BTM), classe CA-1, DN 800 mm, corpo (padrão SETOP/DEER-MG)	m	29,000	1.017,53	29.508,37
5. 8.	Fornecimento e instalação de caixa de passagem em concreto (CPP), 120cm x	unid.	14,000	4.433,97	62.075,58



	120cm x 150 cm (padrão SETOP/DEER-MG)				
5. 9.	Fornecimento e instalação de caixa coletora em concreto (CCP), 120cm x 120cm x 150 cm (padrão SETOP/DEER-MG)	unid.	6,000	3.462,53	20.775,18
5. 10.	Fornecimento e instalação de dissipador de energia (DAP)	unid.	5,000	2.219,33	11.096,65
5. 11.	Fornecimento e instalação de bacia de contenção de sólidos finos (BCS)	unid.	14,000	224,99	3.149,86
	<b>TOTAL ITEM: 6</b>				<b>392.408,79</b>
<b>6.</b>	<b>Readequação geométrica dos maciços de lixo já existentes e reaterragem dos volumes excedentes na Unidade de Aterragem - Etapa 02</b>				
6. 1.	Escavação, carga, transporte, descarga e espalhamento de material de 2ª categoria (lixo), com caminhão (DMT = 200m)	m³	34.767,630	6,38	221.817,48
6. 2.	Espalhamento mecanizado de material de 2ª categoria (lixo)	m³	34.767,630	1,87	65.015,47
6. 3.	Execução de reaterragem de lixo na frente operacional	m³	34.767,630	0,12	4.172,12
	<b>TOTAL ITEM: 7</b>				<b>291.005,07</b>
<b>7.</b>	<b>Revegetação de taludes de cortes em terreno natural e/ou de aterros em solo compactado e/ou demaçios de lixo reconformados</b>				
7. 1.	Fornecimento, preparo do solo e plantio de grama em placas nos taludes definitivos de corte em terreno natural e de aterros em solo compactado (inclusiveterra vegetal e conservação p/ 30 dias)	m²	3.585,610	21,90	78.524,86
	<b>TOTAL ITEM: 8</b>				<b>78.524,86</b>
8.	Empréstimo e/ou bota-fora de solo				
8. 1.	Execução de aterro em solo compactado na energia de 80% do Proctor Normal (bota-fora de materialexcedente)	m³	22.095,580	3,29	72.694,46
	<b>TOTAL ITEM: 9</b>				<b>72.694,46</b>
	<b>TOTAL DA PLANILHA:</b>				<b>3.150.984,10</b>

**ANEXO III – RELATÓRIO DOS AGRUPAMENTOS PREVISTOS**

<b>AGRUPAMENTOS</b>	
<b>Taiobeiras</b>	Berizal Indaiabira
<b>São João do Paraíso</b>	Ninheira
<b>Rio Pardo de Minas</b>	Vargem Grande do Rio Pardo Montezuma Santo Antônio do Retiro
<b>Salinas</b>	Novorizonte Fruta de Leite Rubelita
<b>Curral de Dentro</b>	Santa Cruz de Salinas Águas Vermelhas Cachoeira de Pajeú

**Taiobeiras**

O município Taiobeiras pretende construir seu aterro sanitário na mesma área onde hoje funciona o aterro controlado/lixão, essa área possui 17 hectares, a área pretendida tem 05 hectares com uma vegetação nativa, mas o município já adquiriu a licença de intervenção ambiental para fazer a supressão e dar entrada na solicitação de licenciamento ambiental do aterro sanitário na SUPRAM, ele se encontra formalizado em trâmite processual aguardando o parecer técnico. Foi realizado uma licitação para construção do aterro sanitário, no momento a empresa vencedora está aguardando a licença ambiental para dar início a obra. Será elaborado o Plano de Recuperação de Área Degrada – PRAD, assim que o aterro sanitário estiver funcionando dará início as medidas recuperação ambiental da área já utilizada.

**São João do Paraíso**

O município de São João do Paraíso, precisou fazer uma retificação no Cadastro Ambiental Rural – CAR, com a troca de gestão o município perdeu acesso a plataforma, foi enviado um ofício solicitando acesso agora está aguardando a liberação do acesso.

Após a liberação desse documento o município entrará com a solicitação de licenciamento ambiental junto a SUPRAM. O município está finalizando uma guarita para ajudar no controle de entrada de pessoas não autorizadas na área do aterro.

### **Rio Pardo de Minas**

O município começou a elaborar um Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD para ser executado na área que funciona o atual “lixão”. Com relação a construção do novo aterro, o município está providenciando a documentação para fazer a solicitação de licenciamento ambiental junto a SUPRAM, como: Planta Georreferenciada, Relatório Ambiental Simplificado - RAS, Cadastro Ambiental Rural – CAR, Cadastro Técnico Federal – IBAMA, Certidão Municipal (uso e ocupação do solo), certidão do imóvel, como essa nova área está inserida na Reserva da Biosfera definida pela Deliberação Normativa Copam 217/2017. Diante disso será necessário contratar uma empresa especializada para elaborar o estudo sobre esse critério locacional. O Consórcio Público Intermunicipal Multifinalitário do Alto Rio Pardo - COMAR, está elaborando a licitação para construção desse aterro.

### **Salinas**

O município de Salinas junto com o COMAR, realizou visitas técnicas em algumas áreas para constatar a viabilidade para construção do aterro sanitário. Por questões de relevo e logística duas propriedades foram descartadas pelos técnicos. A última área visita técnica na Fazenda Santa Rosa apresentou melhor alternativa de acordo NBR 8419/1992, para implantação do aterro sanitário de pequeno porte. Alguns pontos positivos: Fácil acesso para o tráfego de caminhões; vegetação rasteira em sua grande parte; topografia plana (necessário um levantamento topográfico). Não possui nascente e rios com distanciamento em menos de 200 metros; apresenta um solo argiloso (necessário um teste de sondagem para confirmação). Essa ideia de construir o aterro nessa área não agradou uma pequena comunidade da região. Diante disso o município junto com COMAR, realizaram reuniões com a comunidade para discutir e explicar como seria a construção e funcionamento de um aterro sanitário com seguindo a NBR 8419/1992 e NBR 15.849 (ABNT, 2010), muito diferente da imagem de “Lixão”, como algumas pessoas não tem o

conhecimento e não sabem diferenciar. O município ainda está tentando chegar em um acordo com a comunidade.

### **Curral de Dentro**

O município está procurando uma área que se adeque aos critérios técnicos da NBR 8419/1992 e NBR 15.849 (ABNT, 2010), para a construção do aterro sanitário e que tenha uma logística para os outros municípios.

### **Programa Coleta Seletiva**

O Consórcio Público Multifinalitário do Alto Rio Pardo – COMAR, através da celebração de um convênio de saída com a SEMAD, realizou Aquisição de equipamentos para coleta seletiva nos municípios que integram o consórcio. Os equipamentos já se encontram no município de Taiobeiras – MG, para realizar a entrega cada município vai receber um Kit composto de 01 Esteira transportadora de resíduos, 01 Balança plataforma digital 500kg e Prensa hidráulica enfardadeira 20 Tons. Esses equipamentos vão beneficiar 16 municípios do Alto Rio Pardo.



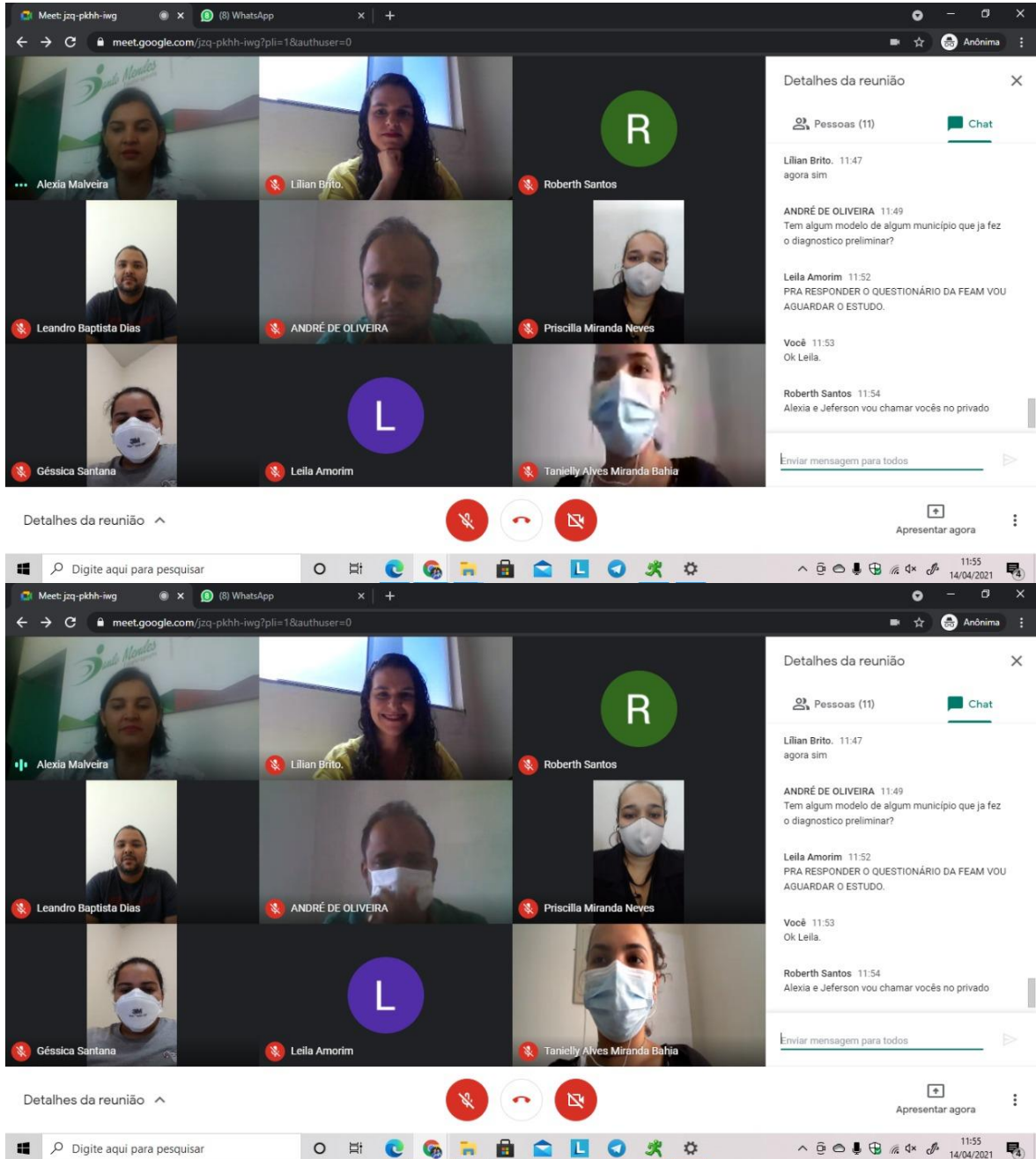


## ANEXO IV - MOBILIZAÇÃO SOCIAL

### REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO E CAPACITAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DO FIGIRS - COMAR



### CAPACITAÇÕES ON-LINE



## CAPACITAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS GRAVIMÉTRICOS - MONTEZUMA



**Estudo gravimétrico na prática – Montezuma**









1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA – CONVITE E APRESENTAÇÃO DIAGNÓSTICO



**AUDIÊNCIA PÚBLICA**

*Convidamos os técnicos, gestores municipais e população em geral a participarem da audiência pública para apresentação do diagnóstico do PIGIRS dos municípios consorciados ao COMAR.*



 09:00       23/11

CÂMARA MUNICIPAL DE TAIÓBEIRAS



# AUDIÊNCIA PÚBLICA

*Apresentação do diagnóstico  
do PIGIRS dos municípios  
consorciados ao COMAR.*

**COMAR**  
CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL  
MULTIFINALITÁRIO DO ALTO RIO PARDO



**2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA – APRESENTAÇÃO PROGNÓSTICO**



**ATA DA CAPACITAÇÃO DOS TÉCNICOS PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO  
GRAVIMÉTRICO PARA O FIGIRS**

Consórcio Público Multifinalitário do Alto Rio Pardo – COMAR

**ATA DA REUNIÃO DE CAPACITAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE ESTUDO  
GRAVIMÉTRICO DO CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL  
MULTIFINALITÁRIO DO ALTO RIO PARDO.**

Aos dezoito dias do mês de fevereiro do ano de 2021, às 09:30 horas, no Balneário de Montezuma, aconteceu uma capacitação para os técnicos municipais sobre a elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - FIGIRS dos municípios consorciados ao CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO ALTO RIO PARDO - COMAR. Foi apresentado os questionários necessários para o levantamento de informações para elaboração do diagnóstico do FIGIRS. O Secretário Executivo, Danilo Mendes Rodrigues fez a abertura da audiência, e mencionou a importância desta etapa para os municípios consorciados, após foi passada a palavra para o Assessor Jurídico Dinilton Pereira da Costa, que ressaltou a importância da elaboração do FIGIRS e que através deste documento municípios poderão alcançar recursos para adequação dos resíduos sólidos em cumprimento com a legislação. Em seguida Dr. Dinilton deu sequência a capacitação abordando principais pontos, legislação vigente e solicitando a todos uma participação efetiva durante todo o processo. Na sequência a Engenheira Ambiental Alécia Malveira, deu início de fato a parte prática da capacitação. Nesta ocasião foram discutidos os formulários detalhando e esclarecendo todas as dúvidas relacionadas aos serviços prestados pelos municípios. Os membros presentes estavam representando seus respectivos municípios. Ficou acordado um prazo de 20 dias para enviarem as informações preliminares e no máximo 30 dias para enviarem documentação final, para assim dar início a elaboração do diagnóstico. Mesmo com questionamentos a respeito do prazo, foi falado sobre a urgência e necessidade deste, uma vez que já é exigência dos órgãos ambientais para liberação de recursos e possível concessão pública dos resíduos. Toda a mobilização será disponibilizada para os participantes e prazos e datas serão discutidas no grupo de WhatsApp criado para este fim. Diante do exposto, a equipe técnica mostrou inteiramente disponível para quaisquer esclarecimentos acerca das informações solicitadas.

**ATA DA 1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA****Consórcio Público Multifinalitário do Alto Rio Pardo – COMAR****ATA DA PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO E  
DISCUSSÃO DIAGNÓSTICO DO PLANO DO PLANO INTERMUNICIPAL DE  
GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - FIGIRS DO CONSÓRCIO  
PÚBLICO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO ALTO RIO PARDO.**

Aos 23 dias do mês de novembro de 2021 na Câmara Municipal de Taiobeiras, foi realizada a primeira audiência pública para apresentação do diagnóstico do FIGIRS do COMAR. Iniciou-se a abertura pelo secretário executivo do COMAR, Danilo Mendes, que cumprimentou, deu boas-vindas e agradeceu a presença de todos. Em seguida o Presidente ~~Denerval~~ Germano da Cruz, enfatizou a importância da elaboração deste plano para o COMAR. Na sequência foi apresentado o diagnóstico do FIGIRS, pela Engenheira Ambiental Alécia Malveira. Compareceram os técnicos dos Municípios consorciados COMAR, secretários, prefeitos e sociedade civil. A engenheira Alécia Malveira apresentou o Diagnóstico, mostrando a sua relevância para o consórcio, os aspectos legais sobre as exigências de cumprir a legislação, enfatiza que o Plano Elaborado é um documento importantíssimo para captação de recursos financeiros para investimento na estruturação e adequação da destinação dos resíduos sólidos de forma regional. A Engenheira Alécia Malveira fez uma explanação sobre o diagnóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, exemplificando cada item desde a geração até a disposição final dos resíduos sólidos, levando em consideração a área urbana e rural, os tipos de resíduos gerados, os serviços de limpeza e coleta, logística reversa e educação ambiental. Destacou a necessidade dos representantes presentes na audiência divulgarem para a sociedade todo o trabalho desenvolvido para a elaboração do Plano e a importância da participação e envolvimento de todas as esferas municipais. Após a apresentação agradeceu a presença de todos e abriu espaço para perguntas e sugestões. Após discussões finalizou a audiência o Prefeito de Taiobeiras e presidente do COMAR, ~~Denerval~~ Germano da Cruz.

## ATA DA 2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PIGIRS



Diário Oficial Eletrônico

QUINTA-FEIRA, 16 DE FEVEREIRO DE 2023 – DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO | DDC - Nº 118

Consórcio Público Multifinalitário do Alto Rio Pardo - COMAR

**ATA DA REUNIÃO ORDINÁRIA DO CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO ALTO RIO PARDO.**

Aos dezesseis dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e dois, no município de Taiobeiras, Estado de Minas Gerais, no Centro Educacional Beliza Comêa, compareceram à Assembleia Geral do **CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO ALTO RIO PARDO** os entes consorciados convocados pelo Edital 04/2022 Assembleia Geral Ordinária do COMAR. Foram convocados cada um dos dezessete Municípios participantes do Consórcio, sendo constatada a Presença de: **ADAILDO ROCHA MOREIRA – PREFEITO DE CURRAL DE DENTRO, NIXON MARLON GONÇALVES DAS NEVES – PREFEITO DE FRUTA DE LEITE, VANDERLÚCIO DE OLIVEIRA – PREFEITO DE INDAIABIRA, SELMA MARIA MORAIS DOS SANTOS – PREFEITO DE SÃO JOÃO DO PARAÍSO, DENIVAL GERMANO DA CRUZ – PREFEITO DE TAIÓBEIRAS, ASTOR JOSÉ DE SÁ – PREFEITO DE RIO PARDO DE MINAS, JOAQUIM NERES XAVIER DIAS – PREFEITO DE SALINAS, WAGNER ANTUNES SPOSITO – PREFEITO DE NINHEIRA, GABRIEL ARCANJO BRAS – PREFEITO DE VARGEM GRANDE DE RIO PARDO, JOSÉ SARAIVA GOMES – PREFEITO DE SANTA CRUZ DE SALINAS, CLEBER NASCIMENTO DE PINHO – PREFEITO DE NOVORIZONTE, JOÃO CARLOS LUCAS LOPEZ – PREFEITO DE BERIZAL. A REPRESENTANTE DA PREFEITURA DE RUBELITA – A SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, FABIANA CRISTINA SILVA, O REPRESENTANTE DA PREFEITURA DE MONTEZUMA – O SECRETÁRIO MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO, JOSÉ NAILTON SILVEIRA DE PINHO. Observado a suficiência de quórum nos termos do Art. 22 do Estatuto social do COMAR. O Presidente Denival Germano da Cruz, deu por aberta a sessão. Logo após apresentou a ordem do dia, sendo ela: **1. Apreciação e aprovação dos orçamentos para exercício de 2023; 2. Aprovação do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS); 3. Outros assuntos de Interesse dos prefeitos:** Tendo a pauta sido aprovada por todos. **Item 1 da pauta:** Foi apresentado o orçamento, já com a inclusão dos orçamentos dos aterros, e a correção da inflação em relação ao ano de 2022 Colocado em votação foi aprovado por unanimidade. **Item 2 da pauta:** O projeto aprova o PIGIRS (Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) para os municípios associados ao **CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DO ALTO RIO PARDO – COMAR**. Na exposição de motivos do projeto, lembrado que o Plano atende às disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Além disso, destaca que o plano é o principal instrumento da Política de Resíduos Sólidos, sendo a aprovação uma obrigação para todos os entes federados. Os autores ainda ressaltam que o plano intermunicipal traz ganhos de escala e eficiência, além de possibilitar a prioridade no acesso aos recursos da União para os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais. O projeto foi discutido e votado em plenário pelos prefeitos. Colocado em votação foi aprovado por unanimidade. **Item 3 da pauta:** Foi informado que há alguns municípios que possuem débitos das parcelas mensais em aberto com o consórcio e que solicitaram uma negociação para pagamento, foram ouvidas propostas dos**



