



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PMGIRS



**TOCANTÍNIA/TO
2019**



Elaboração do PMGIRS

Prefeitura Municipal de Tocantínia
CNPJ - 02.070.712/0001-02

Manoel Silvino Gomes Neto
Prefeito Municipal

Nilo Monteiro
Vice-Prefeito



VRP Engenharia Ambiental LTDA - ME
CNPJ - 27.648.471/0001-67
CREA Regional nº 0100003323DDTO

Marina Carvalho Pires
Engenheira Ambiental
CREA nº 312288/D-TO

Lauro Ribeiro Viana Junior
Engenheiro Ambiental
CREA nº 309933/D-TO

Marianna Carvalho
Engenheira Civil
Gestora de Projetos



APRESENTAÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece princípios, objetivos, diretrizes, metas e ações, é um importante instrumento, como por exemplo, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlado, destinado 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 para tal finalidade.

O PMGIRS contempla ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

O planejamento deve ser elaborado e acompanhado por profissional ou equipe técnica habilitada, desde que possuam formação adequada e compatível com as atividades do empreendimento, devidamente registrados no Conselho de Classe pertinente. Diante do exposto, a Prefeitura Municipal de Tocantínia realizou a contratação de equipe técnica especializada para a elaboração do presente planejamento.



SUMÁRIO

1. Descrição Da Atividade.....	9
1.2. Responsável Técnico Pela Elaboração E Implementação Do Pmgirs.....	9
2. Diagnóstico Dos Resíduos Sólidos	10
2.1. Determinação, Identificação E Quantificação Dos Resíduos Gerados No Município De Tocantínia	10
2.2. Quantificação Dos Resíduos Gerados (Volume M ³)	15
2.3. Classificação E Quantificação Dos Resíduos Sólidos	15
3. Caracterização Da Área E Estratégias Para Procedimentos Operacionais De Gerenciamento De Resíduos Sólidos	20
3.1. Determinação Das Áreas Favoráveis Para Disposição Final Ambientalmente Adequada De Rejeitos	20
3.1.1. Carcaterização Da Área Do Aterro Sanitário De Tocantínia	21
3.2. Justificativa Quanto A Área Adotada Para Implantação Da Atividade	23
3.3. Identificação Das Possibilidades De Implantação De Soluções Consorciadas Ou Compartilhadas Com Outros Municípios	24
3.4. Identificação E Quantificação Dos Resíduos Sólidos E Dos Geradores Sujeito A Plano De Gerenciamento Específico	25
3.5. Procedimentos Operacionais Com Especificações Mínimas A Serem Adotados Nos Serviços Públicos De Limpeza Urbana, Manejo De Resíduo Sólidos E Disposição Final Ambientalmente Adequada Dos Rejeitos	29
3.5.1. Serviços Públicos De Limpeza Urbana E Manejo De Resíduo	29
3.5.2. Destinação Final Ambientalmente Adequada Dos Rejeitos	35
3.6. Desempenho Operacional E Ambiental Dos Serviços Públicos Da Limpeza Urbana E Manejo De Resíduos Sólidos	37
3.7. Definição Das Responsabilidades Quanto À Implementação E Operacionalização Do Plano De Gerenciamento Dos Resíduos Sólidos.....	47
3.8. Estabelecimento De Regras Para Transporte E Outras Etapas Do Gerenciamento De Resíduos Sólidos	50
3.8.1. Resíduos De Serviços Públicos De Saneamento Básico E Demais Resíduos Perigosos... ..	51
3.8.2. Resíduos De Serviços De Saúde	52
3.8.3. Resíduos Industriais.....	56
3.8.4. Resíduos De Construção Civil	56
3.9. Sistema De Cálculo Dos Custos De Prestação De Serviços Públicos De Limpeza Urbana E De Manejo De Resíduos Sólidos E Forma De Cobrança	58
3.10. Metas De Redução, Reutilização, Coleta Seletiva E Reciclagem	61
4. Programas E Ações A Serem Adotadas No Manejo Dos Resíduos Sólidos	63



4.1. Programa E Ações De Capacitação Tecnica	63
4.1.1. Programa – Qualificação Técnica Dos Trabalhados	63
4.2. Programa E Ações De Educação Ambiental.....	64
4.2.1. Programa – Conscientização Ambiental Em Prol Da Não Geração, Reutilização E Reciclagem Dos Resíduos	64
4.3. Programa Em Prol Da Geração De Renda E Participação De Grupos Interessados, Criação De Fontes De Negócios, Emprego E Renda	68
4.4. Ações Preventivas E Corretivas A Serem Praticadas, Incluindo Programa De Monitoramento	69
4.5. Formas E Limites Da Participação Do Poder Público Local Na Coleta Seletiva E Na Logística Reversa	76
4.6. Meios De Controle E Fiscalização, No Âmbito Local, Da Implementação E Operacionalização Dos Planos De Gerenciamento De Resíduos Sólidos	77
4.7. Identificar Os Passivos Ambientais Relacionados Aos Resíduos Sólidos, Incluindo Áreas Contaminadas, E Respectivas Medidas Saneadora.....	84



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Resultado da caracterização física dos Resíduos Sólidos no Município de Tocantínia.....	17
Figura 2: Mapa de Localização do Aterro Sanitário do município de Tocantínia – TO.	22
Figura 3: Produtos com logística reversa obrigatória. Fonte: BRASIL (2010).....	28
Figura 4: Aspectos de coleta convencional abordados nos procedimentos e especificações mínimas. Fonte: Próprio autor.....	29
Figura 5: Estrutura organizacional e administrativa do Aterro Sanitário.	45
Figura 6: Acondicionamento dos resíduos em coletores de metal.....	46
Figura 7: Resumo dos aspectos que devem ser considerados na definição da forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	60
Figura 8: Descarte irregular de resíduos sólidos no entorno do Aterro Sanitário.....	84
Figura 9: Destinação final inadequada dos resíduos sólidos na área do Aterro Sanitário.	85



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Taxa de crescimento da população de Tocantínia - TO.	11
Quadro 2: Projeção populacional da zona urbana do município de Tocantínia - TO. ...	12
Quadro 3: Estimativa da quantidade de Resíduos Domiciliares e Comerciais (RDO) gerados na zona urbana de Tocantínia - TO.	13
Quadro 4: Estimativa de geração de RSS no município de Tocantínia - TO.	14
Quadro 5: Quadro resumo da geração de resíduos sólidos no município de Tocantínia.	14
Quadro 6 Composição física média dos resíduos gerados em Tocantínia.	16
Quadro 7: Geradores do município de Tocantínia que estão sujeitos ao Plano de Gerenciamento específico.	26
Quadro 8: Empreendimento de Logística reversa no município de Tocantínia.	28
Quadro 9: Formas de acondicionamentos indicados	31
Quadro 10: Frequência e períodos da coleta convencional por tipo de área.	32
Quadro 11: Avaliação do desempenho operacional da Prefeitura Municipal.	37
Quadro 12: Indicadores para avaliação do desempenho operacional e ambiental (1).	39
Quadro 13: Indicadores para avaliação do desempenho operacional e ambiental (2).	40
Quadro 14: Indicadores de desempenho operacional e ambiental (3)	42
Quadro 15: Indicadores de desempenho operacional e ambiental (4)	43
Quadro 16: Indicadores de desempenho operacional e ambiental (5)	43
Quadro 17: Indicadores de desempenho operacional e ambiental (6)	44
Quadro 18: Indicadores de desempenho operacional complementares.	44
Quadro 19: Resumo das responsabilidades na gestão dos resíduos sólidos.	49
Quadro 20: Descrição dos critérios para determinação do valor e observações sobre tarifas e taxas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	59
Quadro 21: Metas de redução na geração de resíduos sólidos urbanos.	62
Quadro 22: Metas para a reutilização de resíduos sólidos urbanos.	62
Quadro 23: Metas para a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos urbanos secos.	62
Quadro 24: Metas para a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos urbanos úmidos.	62
Quadro 25: Treinamento a serem desenvolvidos com trabalhadores envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos no Município de Tocantínia - TO	63



Quadro 26:Ações em prol da não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (1).	66
Quadro 27::Ações em prol da não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (2).	67
Quadro 28:Ações em prol da geração de renda e emprego a partir da reciclagem dos resíduos.....	69
Quadro 29: Eventos de Emergência e de Contingência para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.	70
Quadro 30: Indicadores de gestão econômica do PMGRS de Tocantínia.....	81



1. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

1.1. IDENTIFICAÇÃO

Razão Social: Prefeitura Municipal de Tocantínia

CNPJ: 02.070.712/0001-02

Endereço: Avenida Tocantins, nº 220, Centro

CEP: 77640-000

Telefone: (63) 3367-1277

Atividade Principal: Gestão Municipal

Responsável Legal: Manoel Silvino Gomes Neto

1.2. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS

Responsável Técnico: Marina Carvalho Pires

Formação: Engenheira Ambiental

Registro Profissional: 312281/D - CREA/TO

CPF: 039.596.641-84

RG: 1.128.505 SSP/TO

Telefone: (63) 98457-9809

E-mail: vrpambiental@gmail.com

ART de Elaboração: TO20190208165



2. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1. DETERMINAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE TOCANTÍNIA

2.1.1. Identificação dos resíduos gerados

De acordo com informações da Prefeitura de Tocantínia, as principais atividades geradoras de resíduos são as residências e comércios abrangendo 85,7% dos resíduos gerados no município, tal fato decorre do baixo desenvolvimento industrial. Considerando que o município de Tocantínia gera 57 ton/mês de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), tem-se que 47 ton/mês representa a produção mensal proveniente de residências e comércios (VRP Ambiental, 2019).

Em decorrência da importância desses geradores no volume de resíduos do município, a equipe de limpeza urbana se esforça para manter a coleta dos resíduos de forma regular em frequência e horários, para que não haja o acúmulo de resíduos nas vias públicas.

Os resíduos são compostos basicamente por papeis, plásticos, latas, vidros, papelões e restos de comida, considerados de facilmente a moderadamente degradáveis. Alguns dos grandes geradores são apresentados a seguir.

Tabela 1: Identificação e tipificação dos grandes geradores de resíduos sólidos urbanos.

Grandes geradores de resíduos	Estabelecimentos	Resíduos produzidos
Estabelecimentos Comerciais de Prestação de Serviço	Supermercado Arco iris	Metal, plástico, vidro, papel e papelão, matéria orgânica;
	Kitanda Planalto	
	Supermercado Modelo	
	Supermercado Moreira	
	Comercial JS	
	Supermercado Cidade Eireli	
	Supermercado Mundial	
	Supermercado Giro	
Postos de Combustíveis	Auto Posto de Combustíveis Serra do Carmo	Papel de escritório, embalagens, plásticos, vidros, latinha, papelão, restos de alimentos e garrafas advindos das conveniências.
Residências	-	Metal, plástico, vidro, papel e papelão, matéria orgânica;

Fonte: VRP Ambiental, 2019.



2.1.2. Determinação da Geração *per capita* (kg/habitante/dia)

O atual sistema de coleta do município de Tocantínia abrange 100% da população urbana estimada em 3.273 habitantes (SNIS, 2017) e uma geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos de 0,53 kg/hab.dia (PERS-TO, 2017). Tal informação está de acordo com as especificações dadas pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001), os quais apontam que cidade com até 30.000 habitantes ficam nessa faixa de produção *per capita*. Desse modo, utilizou-se neste estudo o *per capita* de 0,53 kg/hab.dia.

Além disso, o atual sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos assiste a todas eventuais ocorrências geradoras de resíduos, como por exemplos eventos e feiras municipais.

2.1.3. Quantificação dos resíduos gerados

Para a atualização da quantificação dos resíduos sólidos gerados no município é necessária definição da taxa de crescimento da população, bem como a estimativa da população ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos.

A fórmula a seguir representa a taxa de crescimento geométrico.

$$r_g = \left(\sqrt[t]{\frac{P_{final}}{P_{inicial}}} \right) - 1$$

Onde:

R_g = Taxa de Crescimento Geométrico;

t = tempo transcorrido entre as duas datas de referência dos censos;

$P_{inicial}$ = população no início do período (2000);

P_{final} = população no fim do período (2010). (GIVISIEZ, 2004).

Assume-se o método em questão, cuja primeira analogia refere-se aos períodos dos dados censitários, onde se analisou o cálculo no intervalo entre 2000 e 2010 para a população total, urbana e rural.

Quadro 1: Taxa de crescimento da população de Tocantínia - TO.

Taxa De Crescimento Populacional – Método Geométrico			
Variáveis	Total	Urbana	Rural
Rg (%)	2,68	2,13	3,25
Tempo (anos)	10	10	10
P _{inicial} (hab.)	5788	2.980	2.808
P _{final} (hab.)	6736	2.955	3.781

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000/2010.



As taxas de crescimento apresentadas estão em conformidade com a taxa média geométrica de crescimento anual da população residente no Estado do Tocantins, sendo na faixa de 2,01 a 2,61 (IBGE, 2000).

A Projeção Populacional no período de 2019 a 2029 foi calculada pelo método Taxas de Crescimento Geométrico – TGCA, utilizando a população de projeto de 3.273 habitantes referente a zona urbana e 7.460 habitantes para população total (SNIS, 2017), além de utilizar a Taxa de Crescimento (%) apresentada no quadro 1. A seguir é apresentado a projeção da população total e urbana.

Quadro 2: Projeção populacional da zona urbana do município de Tocantínia - TO.

ANO	População projetada total (TGCA 2,68)	População projetada urbana (TGCA 2,13%)
2017	7.460	3.273
2018	7.660	3.343
2019	7.865	3.414
2020	8.076	3.487
2021	8.292	3.561
2022	8.515	3.637
2023	8.743	3.714
2024	8.977	3.793
2025	9.218	3.874
2026	9.465	3.957
2027	9.718	4.041
2028	9.979	4.127
2029	10.246	4.215
2030	10.521	4.305
2031	10.803	4.396
2032	11.092	4.490
2033	11.390	4.586
2034	11.695	4.683
2035	12.008	4.783
2036	12.330	4.885
2037	12.661	4.989
2038	13.000	5.095
2039	13.348	5.204

Fonte: SNIS, 2017 e VRP Ambiental, 2019.

A quantidade de resíduos gerados é baseada em índices relacionados ao número de habitantes atendidos pelo sistema de coleta e ao volume de resíduos gerados, materializados a denominada produção *per capita* de lixo. Este índice é de fundamental importância para orientar o planejamento de instalações e equipamento de resíduos sólidos de terminada comunidade (BIDOME E POVINELLI, 1999).

A coleta dos resíduos é feita em 100% da população urbana, dessa forma, a estimativa dos resíduos irá considerar a projeção populacional da zona urbana apresentada no quadro 2.

Com a população de urbana estimada em 3.414, tem-se a produção de 1,81 toneladas de resíduos por dia a serem dispostos em local adequado. Por se tratar de uma cidade com taxa de crescimento populacional baixa, em torno de 2,13 % a.a. a



quantidade de resíduos estimado não sofrerá modificação significativa em sua quantidade ao passar dos anos, produzindo em torno de 2,76 t/dia no ano de 2039.

Quadro 3: Estimativa da quantidade de Resíduos Domiciliares e Comerciais (RDO) gerados na zona urbana de Tocantínia - TO.

Ano	Projeção Populacional Urbana	Produção per capita (kg/hab.dia)	Geração de RSU (t/dia)	Geração de RSU (t/ano)
2019	3.414	0,53	1,81	660,44
2020	3.487	0,53	1,85	674,56
2021	3.561	0,53	1,89	688,88
2022	3.637	0,53	1,93	703,58
2023	3.714	0,53	1,97	718,47
2024	3.793	0,53	2,01	733,76
2025	3.874	0,53	2,05	749,43
2026	3.957	0,53	2,10	765,48
2027	4.041	0,53	2,14	781,73
2028	4.127	0,53	2,19	798,37
2029	4.215	0,53	2,23	815,39
2030	4.305	0,53	2,28	832,80
2031	4.396	0,53	2,33	850,41
2032	4.490	0,53	2,38	868,59
2033	4.586	0,53	2,43	887,16
2034	4.683	0,53	2,48	905,93
2035	4.783	0,53	2,53	925,27
2036	4.885	0,53	2,59	945,00
2037	4.989	0,53	2,64	965,12
2038	5.095	0,53	2,70	985,63
2039	5.204	0,53	2,76	1006,71
TOTAL 2019 a 2039			47,30t	17.262,70t

Fonte: PERS/TO, 2017 e MMA, 2012.

A partir dos dados apresentados no quadro 3, tem-se a geração total de 47,30 t ao longo do período de 2019 a 2039. A geração dos resíduos sólidos urbanos abrange as categorias doméstico, comerciais, serviço de limpeza urbana, não englobando a geração dos resíduos especiais, sendo eles serviço de saúde. Dessa forma, apresenta-se a seguir a estimativa de geração desse resíduo.

- Estimativa dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

A estimativa da geração dos resíduos de serviço de saúde por serem bastante variáveis, o projeto ambiental levou em consideração a realidade atual de 1 (um) estabelecimento de saúde atuando como Unidade Básica com a atividade médica de clínico geral, contando com 2 (dois) leitos. Segundo a Secretaria Municipal de Saúde, não há a necessidade de ampliação da quantidade de leitos.

No entanto, a fim de considerar uma margem futura, optou-se por estimar a quantidade de leitos de acordo com a população, sendo necessário para Unidades com



Clinico Geral 1,2 leitos/1000 hab. (MS, 2001). Quanto a estimativa dos RSS, a geração por leito é de 2,63 kg/d.leito (MMA,2012). A estimativa é apresentada no quadro 4.

Quadro 4: Estimativa de geração de RSS no município de Tocantínia - TO.

Ano	Projeção Populacional TOTAL	Leitos/1000 hab.	Leitos	Estimativa de geração de RSS (kg/d.leito)
2019	7.865	1,2	2	5,3
2020	8.076	1,2	2	5,3
2021	8.292	1,2	2	5,3
2022	8.515	1,2	2	5,3
2023	8.743	1,2	2	5,3
2024	8.977	1,2	2	5,3
2025	9.218	1,2	2	5,3
2026	9.465	1,2	2	5,3
2027	9.718	1,2	2	5,3
2028	9.979	1,2	2	5,3
2029	10.246	1,2	12	32,3
2030	10.521	1,2	13	33,2
2031	10.803	1,2	13	34,1
2032	11.092	1,2	13	35,0
2033	11.390	1,2	14	35,9
2034	11.695	1,2	14	36,9
2035	12.008	1,2	14	37,9
2036	12.330	1,2	15	38,9
2037	12.661	1,2	15	40,0
2038	13.000	1,2	16	41,0
2039	13.348	1,2	16	42,1

Fonte: MS, 2001 e VRP Ambiental, 2019.

Considerando que a geração de resíduos de saúde por leito é de 2,63 kg/d.leito, estima-se a geração total de 42,1 kg/dia.leito no final de plano. O quadro a seguir apresenta o resumo da geração dos resíduos em Tocantínia – TO.

Quadro 5: Quadro resumo da geração de resíduos sólidos no município de Tocantínia.

Estimativa de Geração dos RSU por categoria	Produção	Início de Plano (2019)	Final de Plano (2039)
		t/dia	
RSU	0,53 kg/hab.dia	1,81	2,76
RSS	2,63 kg/d.leito	0,0053	0,0421
TOTAL RSU		1,8153	2,8021

Fonte: VRP Ambiental,2019.



2.2. QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS (VOLUME M³)

A determinação do peso específico médio dos resíduos sólidos do município de Tocantínia foi feita considerando a forma de transporte dos resíduos que neste município é feita por caminhão compactador, também conhecido como “papa lixo”. Dessa forma, utilizou-se a densidade de resíduos compactados definida pelo Ministério do Meio Ambiente (2012) no valor de 0,6 t/m³ para os resíduos sólidos urbanos. Quanto aos resíduos especiais provenientes dos serviços de saúde, adotou-se a densidade de 0,28 t/m³ em conformidade com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, (2001).

Com a produção atual de resíduos sólidos urbanos na faixa de 1,81 t/dia em 2019, estando esses resíduos passando por compactação, divide-se este valor pela densidade de resíduos compactados obtendo o volume diário de resíduos sólidos em média de 3 m³/dia. A geração dos resíduos especiais de serviço de saúde corresponde a faixa de 5,3 kg/dia. leito em início de plano, dividindo pela densidade de 0,28 t/m³ (IBAM, 2001), tem-se o volume diário médio de 0,019 m³/dia.

2.3. CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

2.3.1. Quanto a origem

Com relação à distribuição por categoria dos resíduos gerados em Tocantínia – TO de acordo com sua origem, por se tratar de uma cidade pouco desenvolvida industrialmente, as categorias de resíduos predominantes são: doméstico e comercial, conforme a tabela 2.

Tabela 2: Composição média por categoria dos resíduos gerados em Tocantínia.

Categoria	Porcentagem do Total (%)
Doméstico/Comercial	53,88
Serviço de Limpeza Urbana/Entulhos	44,08
Serviços de Saúde (RSS)	2,04%
Total	100%

Fonte: VRP Ambiental, 2019.



2.3.2. Quanto a gravimetria (%)

A fim de identificar a origem e quantificar os resíduos sólidos gerados em Tocantínia, foi mantida a caracterização física, de natureza quantitativa e qualitativa, realizada pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2012), uma vez que não houve alteração significativa da dinâmica local, que utilizou o método de quarteamento. Posteriormente realizou a composição gravimétrica para obter a proporção dos resíduos sólidos analisados, segregando-os de acordo com suas características em dez classes, a saber: matéria orgânica; papel/papelão; metais (alumínio, ferro, aço, sucata, etc); plástico filme (sacolas e sacos plásticos); embalagens de PET; plástico rígido; vidro; têxteis; embalagens longa vida (Tetrapak); e outros resíduos (rejeito).

A metodologia empregada para a caracterização física dos resíduos consistiu na coleta de um volume representativo (neste caso um volume de 840 L, aproximadamente) a ser posteriormente homogeneizado até que se tivesse um volume adequado para ser segregado.

Esse procedimento seguiu as orientações da norma NBR 10.007/2004 para a amostragem dos resíduos.

Quadro 6 Composição física média dos resíduos gerados em Tocantínia.

Material	Peso (kg)	Percentual (%)
Matéria Orgânica	10,88	47,78
Papel/Papelão	2,45	10,76
Metais	0,15	0,66
Plástico Filme (sacolas, sacos plásticos)	4,8	21,08
Embalagens PET	0,7	3,07
Plástico Rígido	0,60	2,64
Vidro	0,24	1,05
Têxteis	0,86	3,78
Embalagens Longa Vida	0,24	1,05
Outros Resíduos	1,01	4,44
Perdas	0,84	3,69
Total	22,77	100

Fonte: PMGIRS, 2012.

A figura a seguir ilustra a participação de cada classe de material na composição dos resíduos produzidos.

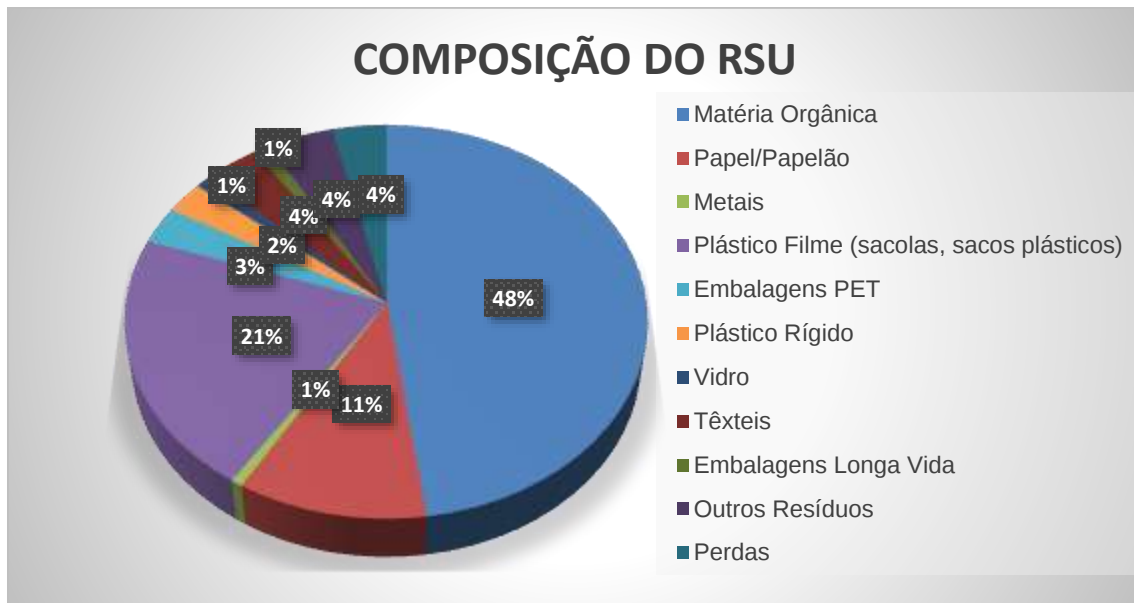


Figura 1: Resultado da caracterização física dos Resíduos Sólidos no Município de Tocantínia.

No caso de Tocantínia, foram encontrados principalmente resíduos orgânicos e resíduos inertes, totalizando aproximadamente 55,95% do total dos resíduos caracterizados.

O percentual de matéria orgânica nos resíduos tem relação direta com o nível de renda e cultural da população, pois em geral, quanto maior o nível de renda e alfabetização de uma dada população, menor a fração de matéria orgânica encontrada nos resíduos sólidos, ou seja, menor o desperdício de alimentos (Monteiro *et al.*, 2001).



2.3.3. Quanto ao grau de periculosidade

Segundo a Norma Brasileira de Resíduos (NBR 10.004) de 2004, que estabelece a metodologia de classificação dos resíduos sólidos quanto a riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, pode-se verificar que, dentre outros aspectos, é considerado Resíduo Perigoso Classe I aquele que apresentar em sua composição propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podendo apresentar risco à saúde pública e que possa de alguma maneira contribuir para um aumento tanto da mortalidade quanto da incidência de doenças ligadas à proliferação de agentes transmissores como moscas, ratos, mosquitos, baratas, entre outros, quanto na incidência de riscos ambientais, formação de fumaças e líquidos (chorume) que poluem o ar, a água e o solo.

Classificados como Classe II (NBR 10.004), considerados não perigosos, estão inseridos os resíduos não inertes e inertes. Os resíduos não inertes são aqueles que podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água.

Os inertes, ao serem dissolvidos, apresentam concentrações abaixo dos padrões de potabilidade, e quando expostos a testes de solubilidade em água destilada, o resíduo sólido também pode ser classificado de acordo com sua origem (D'ALMEIDA & VILHENA, 2000):

- Domiciliar é aquele originário na vida diária das residências, na própria vivência das pessoas. O resíduo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa por em risco a saúde da população e o ambiente. Dentre os vários tipos de resíduos, os domiciliares representam sério problema, tanto pela quantidade gerada diariamente quanto pelo crescimento urbano desordenado e acelerado. Ele é constituído principalmente por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens;
- Comercial: é oriundo dos estabelecimentos comerciais, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc. Os resíduos destes estabelecimentos têm forte componente de papel, plásticos,



embalagens diversas e resíduos resultantes dos processos de higiene dos funcionários, tais como papéis toalha, papel higiênico etc;

- Público: oriundo dos serviços de limpeza pública, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas arbóreas, feiras livres, corpos de animais, bem como da limpeza córregos e terrenos;
- Serviços de Saúde: resíduos sépticos, que contém ou podem conter germes patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. Composto por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, meios de culturas e animais utilizados em testes científicos, sangue coagulado, remédios com prazo de validade vencido etc.;
- Terminais Rodoviários e Ferroviários: resíduos que também podem potencialmente conter germes patogênicos oriundos de outras localidades e que são trazidos a estes através de materiais utilizados para higiene e restos de alimentação que podem ocasionar doenças. Os resíduos assépticos destes locais também são semelhantes aos resíduos domiciliares, desde que coletados separadamente e não entrem em contato direto com os resíduos sépticos;
- Industrial: oriundo de diversos segmentos industriais (indústria química, metalúrgica, de papel, alimentícia etc.), este tipo de resíduo pode ser composto por diversas substâncias, tais como cinzas, lodo, óleos, ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, tóxicos etc. É nesta classificação, segundo a origem, que se enquadra a maioria dos resíduos Classe I – perigosos (NBR 10.004). Normalmente, representam risco ambiental;
- Agropecuário: oriundos das atividades agropecuárias, como embalagens de adubos, defensivos e rações, tais resíduos recebem destaque pelo alto número em que são gerados, destacando-se as enormes quantidades de esterco animais gerados nas fazendas de pecuária extensiva;
- Entulho: são os resíduos da construção civil, oriundos de demolições e restos de obras, bem como solos de escavações, geralmente material inerte, passível de reaproveitamento. Contém, porém, materiais que podem lhe conferir toxicidade, como restos de tintas e solventes, peças de amianto e diversos metais.



A partir das orientações de classificação quanto ao grau de periculosidade, tem-se que o município de Tocantínia não gera resíduos classe I, os quais possui alto grau de periculosidade, estando os resíduos gerados pelo município enquadrados na Classe II, resíduos não perigosos.

Na Classe II, os resíduos sólidos urbanos gerados estão predominantemente na Classe II A, não inertes, uma vez que 47,78% dos resíduos possui biodegradabilidade.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E ESTRATÉGIAS PARA PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1. DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS

O Aterro Sanitário do município de Tocantínia, encontra-se implantado e em funcionamento na mesma área desde 2008 quando houve a emissão da sua Licença de Operação. Anteriormente, a emissão da Licença Prévia e de Instalação ocorreu por meio de Projeto Ambiental apresentado em 2006.

Anteriormente ao ano de 2007, houve a apresentação de um Projeto Ambiental elaborado pela INVECO em 2001. Ambos os Projeto Ambientais realizam a comparação de duas áreas, sendo uma delas a área atual e outra indicada pela INVESCO. A Alternativa Locacional 1 englobava o antigo Lixão Municipal e a Alternativa Locacional 2 é área que atualmente sedia o Aterro Sanitário. Na oportunidade foram apresentados os critérios uso do solo, localização, aglomerados urbanos, aeroportos, distância de áreas de preservação permanente, áreas susceptíveis a erosão, condição de acesso, direção dos ventos e outros.

Atualmente a área do patrimônio municipal que obteve licença de instalação do Aterro Sanitário possui 15,3622 ha, dessa área a quantidade de 2,5 ha, localizado nas margens da estrada vicinal, é utilizado para a atividade de disposição final dos resíduos. A área atual do Aterro Sanitário não satisfaz a demanda futura do aterro e os critérios técnicos, não sendo necessária à sua ampliação e, dessa forma, há necessidade de ampliação da área atual do aterro para comportar a abertura de novas valas.



3.1.1. Caracterização da área do Aterro Sanitário de Tocantínia

A área onde está instalado o Aterro Sanitário do município de Tocantínia, objeto de licenciamento e estudo, está localizado na zona rural, aproximadamente a 3 km do centro urbano, nas coordenadas 9 UTM 790911,39 m E e 8939633,02 m S, fuso 22, sem previsão urbana na área.

O acesso ao empreendimento pela TO 370, com saída da zona urbana, percorre um percurso de 2 km na TO, vira-se à direita e, encontra-se a estrada vicinal na qual situa a área de funcionamento, chegando ao Aterro após 1 km. A TO 370 é a estrada vicinal utilizada como via de acesso entre os municípios de Tocantínia e Aparecida do Rio Negro. A estrada vicinal estadual, encontra-se em bom estado de conservação e com revestimento em pavimentação primária.

Ao longo da estrada vicinal que permite o acesso ao Aterro não há resíduos expostos nas margens, tendo apenas algumas sacolas que advêm do transporte e da comunidade que passa nas proximidades da área.

Apresenta-se a seguir a atualização da caracterização da área onde está instalado o Aterro Sanitário.

O local utilizado para o funcionamento do Aterro sanitário, dista aproximadamente 3.000 m da última residência do centro urbano Município de Tocantínia – TO. Considerando que distância limite é de 500 metros para núcleos populacionais vizinhos, a área classifica-se como adequada (ABNT 15849, 2010). A distância também se fez adequada quando avaliado o quesito gastos no transporte do material.

Para a construção e funcionamento de um aterro sanitário deve-se levar em conta a legislação portuária para esse tipo de empreendimento, pois o mesmo é considerado como “foco de atração de aves” (Aterros sanitários, lixões, curtumes, etc), conforme a resolução CONAMA 004/95. Nesse contexto, nas proximidades do Aterro Sanitário não há nenhum aeroporto ou pista de pouso.

A área do atual Aterro está situada na sub-bacia do Ribeirão Jacó, com equidistância de 900 metros da sua Área de Preservação Permanente (APP) e próximo ao Córrego Cocalzinho, distante cerca de 450 metros da APP, ambas as drenagens intermitentes. O curso d'água mais importante do município é o Rio Tocantins, o qual dista cerca de 4,5 km em linha reta. A área onde está implantado o Aterro Sanitário encontra-se próximo a dois corpos hídricos superficiais, no entanto, o limite da área do empreendimento não está inserido na faixa das Áreas de Preservação Ambiental.

A figura a seguir mostra a localização do Aterro Sanitário do município de Tocantínia em relação aos corpos hídricos circunvizinhos.

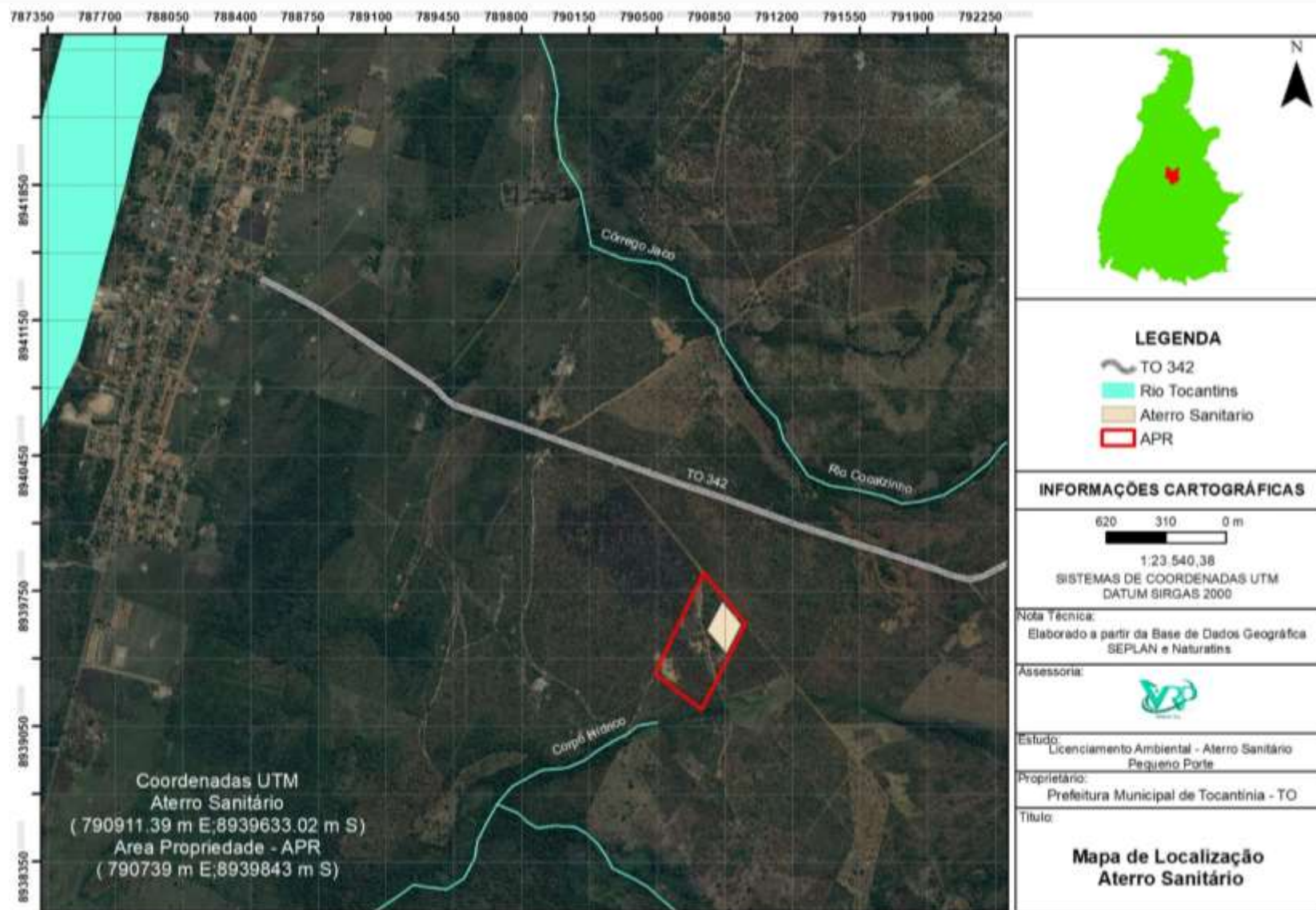


Figura 2: Mapa de Localização do Aterro Sanitário do município de Tocantínia – TO.
Fonte: VRP Ambiental, 2019.



O acesso à área do Aterro Sanitário do município de Tocantínia é considerado em ótimo estado, contando com revestimento primário e manutenção periódica. Não há registro de áreas sujeitas a inundação na área onde está em funcionamento o Aterro Sanitário. Os ventos predominantes são do Sul para o Norte, estando a cidade de Tocantínia localizada a oeste da área. E mesmo a distância entre ambas e a vegetação existente não permitiria que odores fétidos fossem dissipados até a cidade.

3.2. JUSTIFICATIVA QUANTO A ÁREA ADOTADA PARA IMPLANTAÇÃO DA ATIVIDADE

A área na qual está implantado o Aterro Sanitário de Tocantínia – TO, apresenta características satisfatórias, condizentes com a legislação ambiental e normas reguladoras, bem como aos critérios econômico-financeiros e políticos sociais, tendo a área já sido anteriormente analisada pelo NATURATINS e liberada para instalação e operação do empreendimento.

O relevo local é plano com pequena declividade de sudeste para o sul do terreno, estando a área entre a planície aluvial do Rio Tocantins e o Contra Forte da Serra do Lajeado. A seguir é apresentada a planta planialtimétrica do terreno.

A área do empreendimento está situada em unidade estruturalmente abatida e arrasada, característica que marcam os terrenos que pertencem a depressão longitudinal do Rio Tocantins. O relevo é sub-horizontal a suavemente ondulado. Os níveis altimétricos regionais variam entre 200 e 250 metros.

Geologicamente, o relevo é suave, com leve caimento para o lado sudeste com desníveis máximos de três metros. O padrão da drenagem natural é para o Oeste, refletindo a estruturação N-NE da falha do Lajeado, que compartimenta as formações geológicas da região.

A área está inserida na geologia da região Planalto da Serra do Lajeado, à qual pertence ao domínio da Bacia Sedimentar do Parnaíba. Nas áreas de influência do empreendimento é predominante a ocorrência da Cobertura Detrito-laterítica, recobrando as rochas sedimentares da Formação Serra Grande. Localmente, observa-se a presença de estrutura sedimentar tipo estratificação 'plano-paralela, as vezes onduladas.

A área onde o Aterro Sanitário está instalado teve a realização de Sondagem para a identificação das condições Hidrogeológicas, na qual foi realizada o ensaio *in loco* e identificou-se que o solo da área possui característica húmica. Segundo o Laudo Hidrogeológico, apresentado no Processo de Licenciamento do Aterro Sanitário de



Tocantínia - TO na sua folha 154, o solo também possui aspecto de fino com concreções ferruginosas, coloração avermelhada, dura ao tato, formando torrões.

No local da sondagem foi identificado dois tipos predominantes de solo, sendo o Latossolo Vermelho – Amarelo nas profundidades 0,5 m a 3,5 m e concreções ferruginosas entremeadas a material siltoso arenoso entre o perfil de 3,5 m a 6 m de profundidade. Quanto ao lençol freático, não houve surgência até a profundidade de 6 metros, tal fato permitiu concluir que a área é recomendada para implantação do Aterro Sanitário. Segundo IPT/CEMPRE (1995) e Tressolti e Consoni (1998) área com profundidade do nível de água maior que três metros é recomendada para implantação deste tipo de empreendimento.

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

Conforme demonstrado anteriormente, o município possui Aterro Sanitário implantado e em funcionamento na mesma área desde 2008, quando houve a emissão de sua Licença de Operação.

Sendo assim, não vislumbrada necessidade premente de formação de consórcio e solução compartilhada visando implantação de estrutura de aterro sanitário.

Com relação à operação, a princípio, não se deve cogitar formação de consórcio com outros municípios para implantação de aterro sanitário ou outra forma de disposição da coleta pública, com base nas seguintes constatações:

- Reduzido volume de resíduos gerados diariamente, por se tratar de município de pequeno porte, fator que encarece os custos de transporte.
- Existência de aterro sanitário já implantado e passível de utilização com adoção de técnicas de gerenciamento adequadas e com menores custos.
- O município mais próximo, Miracema do Tocantins, está do outro lado do rio Tocantins, o que acarretaria no uso de balsa para fazer o transporte dos resíduos, o que não seria viável.
- Outros municípios mais próximos são Lajeado e Rio Sono, distantes cerca de 26 e 67 km respectivamente, porém com necessidade de se passar por áreas de reserva indígena, no primeiro caso, e por e por estradas não pavimentadas, o que dificulta a solução consorciada.

Em suma, não é viável se ter atualmente solução consorciada para o Município de Tocantínia quando se trata da disposição final de resíduos, tendo em vistas as constatações abordadas. Contudo, caso o Município de Miracema não possua área adequada, com infraestrutura e licenciada para aterro sanitário, talvez seja viável que



estes municípios busquem acordo, visando utilizar o aterro já instalado e em operação em Tocantínia. Destaca-se que para este caso, deve-se observar as necessidades de ampliação e ou adequação do aterro e a provável redução da sua vida útil.

Devem ainda ser analisados os custos envolvidos na travessia do rio Tocantins, bem como valores a serem repassados a Tocantínia pela contraprestação deste serviço. Além da destinação através de aterro, estes dois municípios podem analisar adotar um mesmo Centro de Triagem e Compostagem.

O certo é que a adoção de soluções compartilhadas e consorciadas é desejável, a fim de reduzir custos. Porém, neste caso, prioritariamente para suporte técnico, educação ambiental, capacitações, aquisição de equipamentos e materiais, logística reversa e envio de material para reciclagem. Neste sentido, é interessante a formação de consórcio entre diversos municípios a fim de aperfeiçoar estes esforços.

3.4. IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITO A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO

Segundo a Lei Federal nº 12.305/2010, art 20, estão sujeitos à elaboração de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos específicos os seguintes geradores:

- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades excetuados os resíduos classificados como resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana;
- 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 de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Além destes geradores, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou resíduos que, mesmo não caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal; as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama; os responsáveis por terminais e outras instalações, tais como portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, SNVS ou



do Suasa também terão que elaborar seus próprios planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Dessa forma, o município deverá cobrar dos estabelecimentos que se encaixem nestas classes, conforme exemplificado a seguir, a elaboração dos PGRS para o desenvolvimento de suas atividades, vinculando a expedição do alvará de funcionamento ou outro tipo de autorização específica à sua apresentação ao poder público. O quadro a seguir mostra os geradores sujeitos ao Plano de Gerenciamento específico, bem como os respectivos tipos de resíduos gerados.

Quadro 7: Geradores do município de Tocantínia que estão sujeitos ao Plano de Gerenciamento específico.

Geradores Sujeitos ao Plano de Gerenciamento Específico	Tipos de Resíduos Gerados	Estabelecimentos locais passíveis de PGRS
Serviços Públicos de Saneamento Básico	Efluentes líquidos de limpeza dos filtros e Lodos;	ATS
Indústrias	Todo e qualquer resíduo gerado durante o processamento da matéria-prima de suas instalações, tendo em vista os aspectos ambientais envolvidos no sistema de produção	Industria de beneficiamento de arroz e produção
Estabelecimentos que prestam serviços de saúde	Resíduos biológicos, papel, plástico, vidro;	Postos de Saúde PSF Dr. Quincas (zona urbana) e PSF Dr. Osvaldo Dias Brito (Assentamento da Água Fria II) Farmacia Santana
Mineradoras	Todo e qualquer resíduo gerado durante qualquer etapa da exploração, pesquisa e beneficiamento de recurso mineral	Mineração (areia/seixo e argila) e Cerâmica e Mineração Dois Irmãos
Geradores de Resíduos Perigosos	Resíduos Contaminados por óleos e graxas	Auto Posto de Combustíveis Serra do Carmo
Empresas de construção civil	Resíduos da Construção civil;	-
Atividade agrossilvopastoris	Embalagens de agrotóxicos e insumos agrícolas.	-

Fonte: VRP Ambiental, 2019.

A Prefeitura deverá cobrar, de imediato, dos estabelecimentos de saúde a elaboração de seus Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), buscando melhorar e adequar o gerenciamento de seus resíduos nestes locais, levando em consideração a manipulação, o armazenamento interno e externo, o tratamento na unidade, se for o caso, e o encaminhamento para os locais de disposição final adequado.



Considerando que algumas unidades de tratamento de água e de esgoto podem gerar resíduos perigosos em seus processos, recomenda-se que a prefeitura faça uma avaliação do sistema de tratamento implantado no município e quais resíduos são gerados durante esse processo e, assim, defina se há a necessidade, ou não, de tratamento adequado para esses resíduos, sendo esse de responsabilidade dos empreendedores. A Prefeitura deve cobrar, ainda, a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos específico para essas unidades, que aborde fatores como o acondicionamento, o manejo e a destinação final dos resíduos.

Vale ressaltar, que para estabelecimentos comerciais tais como supermercados, olarias e cerâmicas, lojas de materiais de construção, parques de exposição e estabelecimentos turísticos, a cobrança do PGRS específico ficará a cargo da Prefeitura, já que ela mesma deverá definir quais resíduos serão tratados como domiciliares e, portanto, serão de sua responsabilidade.

Além da obrigatoriedade da elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento Específico de Resíduos Sólidos, há os geradores obrigados a estruturar e implementar os Sistemas de Logística Reversa, em conformidade com a especificação do Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010.

O sistema prevê o 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 dos produtos apresentados na figura a seguir.

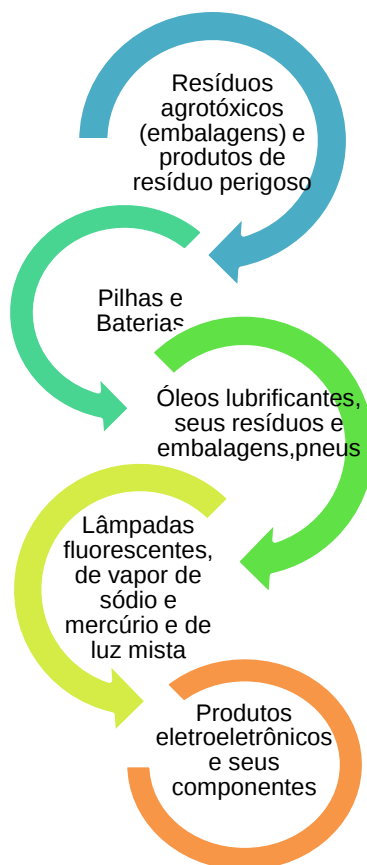


Figura 3: Produtos com logística reversa obrigatória. Fonte: BRASIL (2010).

A logística reversa é um instrumento econômico e social que viabiliza a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, permitindo o seu reaproveitamento no mesmo ciclo produtivo ou encaminhamento para destinação final adequada. A logística reversa agrega não somente gestão ao empreendimento como também valor a marca e a empresa. No município de Tocantínia existe empreendimentos que se enquadram na obrigatoriedade da logística reversa, conforme apresentado no quadro 8.

Quadro 8: Empreendimento de Logística reversa no município de Tocantínia

Grandes geradores de resíduos	Estabelecimentos	Produtos Comercializados
Estabelecimentos Comerciais de Prestação de Serviço	Supermercado Arco iris	Pilhas, baterias e lâmpadas
	Supermercado Modelo	
	Supermercado Moreira	
	Comercial JS	
	Supermercado Cidade Eireli	
	Supermercado Mundial	
	Supermercado Giro	
Postos de Combustíveis	Auto Posto de Combustíveis Serra do Carmo	Óleos lubrificantes, seus resíduos

Fonte: VRP Ambiental, 2019.

3.5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS COM ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA, MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS E DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS REJEITOS

3.5.1. Serviços Públicos De Limpeza Urbana E Manejo De Resíduo

A coleta convencional ou regular consiste na coleta dos resíduos sólidos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes não ultrapassam 200 litros por dia ou 100 kg e possuem características de resíduos domiciliares, conforme classe II da NBR 10.004. Desse modo, são abordados procedimentos mínimos e especificações mínimas para os aspectos elencados na figura a seguir.

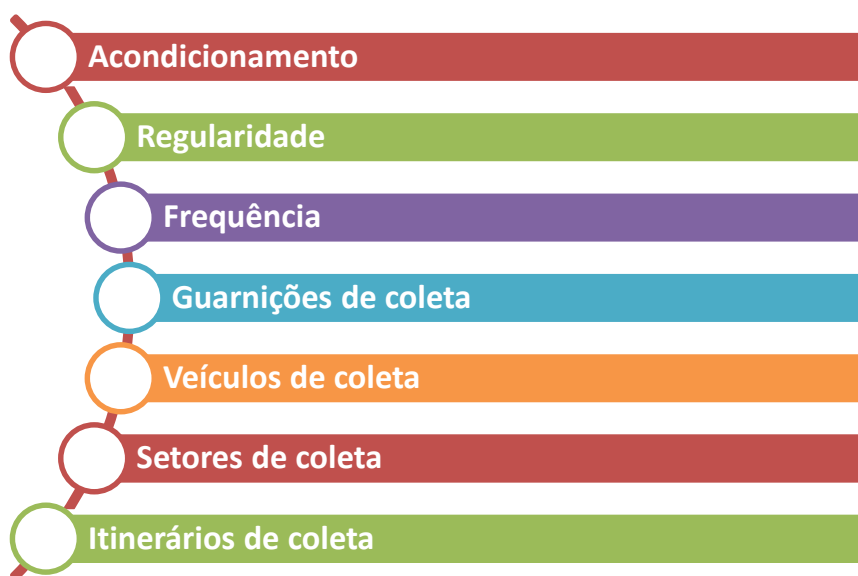


Figura 4: Aspectos de coleta convencional abordados nos procedimentos e especificações mínimas. Fonte: Próprio autor.

- **Acondicionamento**

Acondicionar os resíduos sólidos domésticos, conforme Monteiro *et al* (2001), significa “prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos”. Ademais, o adequado acondicionamento destes, propicia uma maior eficiência no procedimento de coleta e transporte com o aumento da produtividade dos coletores, minimiza os riscos de acidentes, de proliferação de vetores e os impactos visuais e olfativos.



O acondicionamento adequado dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço (RSDC) compete ao gerador e as atribuições de fiscalização, regulação e educação à administração pública. Portanto, os geradores devem respeitar os procedimentos e especificações mínimas abordados neste item.

Deste modo, os recipientes utilizados no acondicionamento devem obedecer a requisitos mínimos de funcionalidade e de higiene, devendo ter um aspecto que não o torne repulsivo ou desagradável. Poderão ser utilizados os recipientes reutilizáveis e/ou os descartáveis.

Os recipientes reutilizáveis (bombonas, tambores, contêineres, etc.) devem possuir um formato que facilite seu esvaziamento, sem aderência nas paredes internas e nos cantos, ser confeccionado em material resistente e que evite vazamentos (plástico ou metal), ter alças laterais e tampas e capacidade máxima de 100L, a fim de não dificultar a coleta.

Quanto aos recipientes descartáveis, os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço devem ser acondicionados em sacos plásticos com capacidade volumétrica máxima de 100 L ou 40 kg, respeitando os padrões estabelecidos nas NBR 9190/1993 e 9191/2002, e dispostos em lixeiras ou abrigo de resíduos.

Os locais em que se concentre uma grande geração de resíduos tais como condomínios, edifícios, centros comerciais, estabelecimentos comerciais, supermercados, indústrias, shoppings e outros, poderão adotar contêineres de maior capacidade, superior a 100 litros, com rodízios e que deverão ser basculantes, de modo a facilitar a coleta, desde que se conte com veículo coletor que possua dispositivo para basculá-los mecanicamente.

Nas vias públicas e áreas com grande circulação de transeuntes (região de comércio, próximos a órgãos públicos, praças, parques, etc.) deverão ser disponibilizados coletores padronizados confeccionados em plásticos ou metálicos com identificação clara da categoria de resíduo que poderão ser armazenados, a cada 50 metros. Estes devem respeitar as tipologias sugeridas em instrumento de planejamento municipal.

Assim, apresentam-se no quadro a seguir de maneira sintética as formas de acondicionamento recomendadas para o município de Tocantínia – TO.



Quadro 9: Formas de acondicionamentos indicados

Pequeno Gerador de RSDC	Grandes Geradores de RSDC	Logradouros Públicos
Reutilizável	• Abrigo de resíduos • Contêineres basculantes com rodízios e capacidade superior a 100 L	• Coletores Públicos Padronizados; • Confeccionados em material plástico ou metálico; • Identificação clara da categoria de resíduos que poderão ser armazenados; • Instalado a cada 50 metros nos locais de grande circulação de pedestres.
• Devem possuir um formato que facilite seu esvaziamento, sem aderência nas paredes internas e nos cantos; • Ser confeccionado em material resistente e que evite vazamentos (plástico ou metal); • Ter alças laterais e tampas; • Capacidade máxima de 100 L		
Descartável		
• Sacos plásticos com capacidade volumétrica máxima de 100 L dispostos em lixeiras.		

Fonte: Próprio Autor.

No que concerne aos coletores públicos, estes devem possibilitar a separação dos resíduos em seco (recicláveis) e úmidos (matéria orgânica e rejeitos), apresentar identificação clara de quais tipos de resíduos podem ser acondicionados e seguir uma padronização que facilite a coleta, preferencialmente de 50 litros.

A identificação de quais tipos de resíduos devem ser acondicionados é de grande importância para que não haja equívocos no momento do descarte pelos habitantes. Neste sentido, este elemento pode ser gravado diretamente no coletor ou através de adesivos, sendo apresentada uma recomendação do que deve conter.

Buscando a concretização da proposta, a Administração Pública e o prestador de serviço deverão realizar campanhas de sensibilização para a adoção de locais adequados para o acondicionamento dos resíduos sólidos, os mesmos deverão ser disponibilizados somente no horário próximo a sua coleta.

• **Regularidade, frequência e horários da coleta**

A coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço deve ter a regularidade como um princípio, uma vez que, a eficiência da mesma está vinculada a este fator. Com a regularidade estabelecida, os cidadãos irão se habituar a dispor os resíduos somente nos dias e horários em que os veículos coletores irão passar, para tanto a população deve ser informada e orientada antecipadamente.

Deste modo, estabelece-se como frequência mínima de ao menos duas vezes na semana para os imóveis localizados na sede municipal, uma vez na semana nas áreas rurais, com maior contingente populacional e os demais quinzenalmente, pois



atualmente não há coletas nas áreas rurais, devido à distância dos assentamentos, levando os moradores a disporem seus resíduos de forma inadequada em valas ou queimarem os mesmos. Destaca-se que se for comprovada a inviabilidade econômico-financeira da coleta na área rural, o município deverá implantar soluções individualizadas nos aglomerados populacionais.

No que tange aos horários da coleta convencional, recomenda-se que nas primeiras horas da manhã ou no período noturno seja efetuada a coleta na região central para evitar transtornos à comunidade, enquanto que nos bairros estritamente residenciais, a coleta deve ser realizada preferencialmente durante o dia, pois é mais econômica e permite a melhor fiscalização do serviço.

Caso opte-se pela coleta noturna, deverão ser consideradas algumas ações para evitar a perturbação da população pelos ruídos. Desta maneira, os funcionários deverão ser instruídos a não alterar as vozes durante a coleta, o motor não deve ser levado à alta rotação para apressar o ciclo de compactação, devendo existir um dispositivo automático de aceleração, sempre operante e devem ser priorizados os veículos modernos e silenciosos, assim reduzindo reclamações da população.

Desta maneira, foram definidas no quadro a seguir as frequências e os períodos para a coleta convencional dos resíduos sólidos a partir dos tipos de área.

Quadro 10: Frequência e períodos da coleta convencional por tipo de área.

Tipo de área	Frequência	Período
Residencial	Alternada	Diurno
Comercial	Alternada	Diurno
Feiras, festas, eventos musicais, exposições, etc.	Conforme a demanda	Imediatamente após a realização do evento
Rural	Uma vez na semana ou quinzenal	Diurno
Resíduo de Saúde	Uma vez por semana	Diurno

Fonte: Próprio autor.

A área urbana e a área rural do município de Tocantínia – TO apresentam realidades distintas com necessidades semelhantes, por exemplo, coleta regular na área urbana e rural, destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados e equipamentos de proteção para os trabalhadores. É necessário, manter o itinerário de coleta de forma regular para eficiência na ampliação da cobertura.

Quanto ao acondicionamento do resíduo sólido tem-se que esse consiste na preparação dos resíduos sólidos para a coleta de forma sanitariamente adequada, compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. Sendo assim a importância do acondicionamento adequado está em:



- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva);
- Facilitar a realização da etapa da coleta.

Os recipientes adequados para acondicionar o resíduo sólido domiciliar devem ter as seguintes especificações mínimas:

- Dispositivos que facilitem seu deslocamento no imóvel até o local de coleta;
- Serem herméticos para evitar derramamento ou exposição dos resíduos;
- Seguros, para evitar que resíduo sólido cortante ou perfurante possa acidentiar os usuários ou os trabalhadores da coleta;
- Ser econômicos, de maneira que possam ser adquiridos pela população;
- Não produzir ruídos excessivos ao serem manejados;
- Possam ser esvaziados facilmente sem deixar resíduos no fundo. (IBAM, 2001).

Além disso, é necessário fomentar o uso de lixeiras de calçada elevadas para o acúmulo de resíduos protegidos enquanto aguarda a coleta.

Os coletores e motoristas devem ter sua higiene e segurança assegurados pelo uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e por vacinas. Neste sentido, a NBR 12.980/1993 estabelece como equipamentos mínimos de segurança os elencados a seguir:

- Destinados aos Coletores:
 - Luvas de raspas de couro;
 - Calçados com solado antiderrapante, tipo tênis;
 - Calça comprida de brim;
 - Camisa de brim ou camiseta, nas cores amarela, laranja ou vermelha;
 - Capa de chuva, tipo morcego;
 - Boné, tipo jóquei;
- Destinado aos Motoristas:
 - Calçado com solado de borracha, antiderrapante;
 - Blusa de brim
 - Calça comprida de Brim



Recomenda-se fomentar capacitação técnica contínua para a equipe responsável pela coleta e limpeza urbana, voltados para implementação e operacionalização da limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Quanto ao transporte do resíduo coletado no perímetro urbano são indicados veículos com carrocerias sem compactador ou com compactador. É preferível os veículos compactadores por seu compartimento possuir um local para armazenagem de chorume ou líquidos percolados da massa de resíduo, evitando o derramamento dos mesmos nas vias públicas ocasionando maus odores.

- **Coleta Seletiva**

Quanto à coleta seletiva, essa deverá iniciar com a separação prévia de resíduos sólidos, considerando sua composição material. Até o ano de referência, não havia coleta seletiva no Município. Esse instrumento é essencial para que se atinja a meta de promover a disposição final adequada de diferentes tipos de rejeitos e reduzir a sua quantidade e, conseqüentemente, seu volume.

A Coleta Seletiva é uma ação essencial para se atingir a meta de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos recicláveis e orgânicos, representando um fator estratégico para a consolidação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). Com a diminuição dos resíduos dispostos em aterros sanitários ou em locais inadequados, o município reduz os possíveis impactos ambientais relacionados e também o custo operacional do sistema, garantindo ainda o aumento na vida útil de seu aterro sanitário, bem como a criação de um mercado da reciclagem com a geração de oportunidades de trabalho e renda.

A implantação de coleta seletiva no Município de Tocantínia implica em se ter um local para a realização da triagem dos materiais coletados, uma vez que todos os resíduos recicláveis, a princípio, não deverão ser separados por classes específicas. Necessita-se, ainda, de área adequada para se fazer a compostagem dos resíduos de poda, jardinagem e capina e dos resíduos orgânicos domésticos.

Além da triagem/tratamento, o município deve implantar Locais de Entrega Voluntários – LEV's, os quais consistem na implantação de recipientes (contêineres, big bag, lixeiras ou outra estrutura de acondicionamento) e podem ser colocados em pontos fixos no município. Os locais de entrega são instalados para acondicionar recicláveis com capacidade superior a 1 m³, ideal para o recebimento de resíduos da construção civil, recicláveis, volumosos, pneus, entre outros resíduos que não forem coletados na coleta convencional ou seletiva.



Enquanto que, associado ao LEV's, o município pode implantar Ecopontos, que consiste em instalar locais públicos e de uso gratuito pela população, onde o cidadão espontaneamente realiza o descarte dos recicláveis, pilhas e baterias, lâmpadas e óleo de cozinha.

Destaca-se que o método de coleta seletiva deverá ter sua viabilidade econômica financeira assegurada, ou seja, não se pode implantar um sistema de coleta que o município não poderá arcar financeiramente. No que concerne à forma de separação dos resíduos, sugere-se a adoção do sistema de coleta binária, ou seja, em resíduos secos (reciclável) e resíduos úmidos (matéria orgânica e rejeito). Destaca-se que os resíduos úmidos deverão ser recolhidos através da coleta convencional já operante no município.

O sistema de coleta seletiva deverá considerar e priorizar a inclusão de associações e cooperativas de catadores tanto para a coleta quanto para a triagem e beneficiamento dos materiais segregados indo ao encontro do preconizado na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Deve a Prefeitura Municipal fomentar a organização de catadores e pessoas de baixa renda em associações e cooperativas, articulando-as e fortalecendo assim, a classe. Ademais, deverão ser realizados cursos profissionalizantes e de atualização, bem como garantir e instruir a utilização de equipamentos de proteção individual. O poder municipal deverá incentivar a compra dos produtos recicláveis coletados e beneficiados pela organização de catadores, gerando assim renda a esses trabalhadores.

3.5.2. Destinação final Ambientalmente Adequada dos rejeitos

A destinação final deverá ocorrer no Aterro Sanitário do município, localizado na zona rural, aproximadamente a 3 km do centro urbano, nas coordenadas 9 UTM 790911,39 m E e 8939633,02 m S, fuso 22, sem previsão urbana na área.

Para o bom funcionamento do Aterro Sanitário, devem ser seguidas as recomendações expressas na NBR 13.896/1997. Tais procedimentos devem ser registrados por meio de relatórios, planilhas e formulários, formando uma base de dados para o município. As informações referentes à disposição final dos resíduos sólidos deverão ser repassadas à Prefeitura Municipal e deverão ser apresentadas no Sistema Municipal de Informação sobre Resíduos Sólidos.

Os resíduos devem ser recobertos no mínimo uma vez por semana com solo, sendo recomendado sempre que possível a cobertura imediata com material inerte. A prática de queima dos resíduos não é prevista na legislação e deve ser rigorosamente



proibida. Dessa forma, a queima realizada em valas, fornos ou outras estruturas simplificadas, não é considerada um tipo de tratamento.

A cobertura dos resíduos tem importante função na minimização de odores e proliferação de vetores, sendo recomendada a cobertura mínima semanal dos resíduos com solo proveniente da própria escavação. Desta forma, à medida que são depositados, os resíduos devem ser nivelados e cobertos. O nivelamento e a cobertura dos resíduos devem ser realizados semanalmente. Recomenda-se a formação de uma camada mínima de 20 cm de solo de cobertura.

A cobertura dos resíduos deve ocorrer preferencialmente no último dia útil da semana, a fim de manter os resíduos cobertos ao longo de finais de semana e períodos de festividades/feriados, aumentando assim a eficiência na inibição de odores e contato com vetores.

Quanto a abertura das valas, a escavação de cada vala deve ser executada de acordo com a demanda de resíduos, a fim de não promover a perda da qualidade das valas em decorrências de intemperes. É importante que antes do encerramento da primeira vala de disposição, uma outra tenha sido preparada nas mesmas condições da primeira, ao passo que não sofra a descontinuidade do processo de operação.

A terra proveniente da escavação da nova vala deve ser acumulada lateralmente para posterior reaproveitamento no encerramento da vala em funcionamento. O encerramento de uma vala e preparação para a outra deve ser realizada sempre no período de baixa precipitação pluviométrica, que ocorre no período de julho a outubro.

A operação de disposição dos resíduos na vala aberta é iniciada pelo mesmo lado que a vala começou a ser escavada, com o caminhão coletor se posicionando de ré, perpendicularmente ao comprimento da vala.

O coletor ou caminhão de transporte de resíduos deve estacionar dentro da vala, basculando todo o resíduo no local onde será aterrado, de maneira a garantir o lançamento diretamente na vala, evitando o espalhamento em outros locais.

Recomenda-se que ao final da operação de cada vala, estas sejam demarcadas com marcos fixos e permanentes, visando facilitar futuras intervenções, se necessário.

Após a finalização da disposição de resíduos nas valas, deve-se prever uma rotina de manutenção, de modo a corrigir eventuais recalques, desobstruir e manter o funcionamento correto dos sistemas de drenagem de águas pluviais e o corte da grama.

Não é permitido o acesso de pessoas estranhas à operação do empreendimento, salvo quando forem desenvolvidas ações voltadas à educação ambiental. O controle de acesso é feito por funcionário lotado na guarita. No caso de Tocantínia, não há presença de catadores, dispensando a permanência de vigia, sendo o controle e o registro feito



pelo próprio motorista do veículo coletor, o qual possui a cópia da chave do portão e da guarita.

Os resíduos sólidos urbanos devem ser tratados por meio de processos de triagem, reciclagem e compostagem. Além deles, os resíduos de serviços de saúde de estabelecimentos públicos também deverão ser destinados ao mesmo Aterro Sanitário e dispostos em valas específicas (valas sépticas), quando o município optar por outra forma de tratamento dos resíduos de saúde, o mesmo deve comprovar se a destinação ambiental está em conformidade com as regulamentações ambientais vigentes. Os resíduos de poda e galhada deverão passar por trituração e serem incorporados ao processo de compostagem.

3.6. DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Após a identificação dos procedimentos operacionais nos serviços públicos é necessário abordar o desempenho operacional e ambiental dos serviços prestados, bem como definir indicadores de desempenho operacional e ambiental que permitam a avaliação da gestão municipal ao longo da implantação do presente plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

A avaliação do desempenho foi realizada considerando a base de informação oficial o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) referente ao ano de 2017, a seguir são apresentados os dados financeiros relacionados a manutenção do manejo de resíduos sólidos.

Quadro 11: Avaliação do desempenho operacional da Prefeitura Municipal.

INDICADORES FICANCEIROS			
Indicador	Equação	Unidade	Resultado SNIS/2017
FN ₂₂₀	Despesa total com serviços de manejo do RSU	R\$/ano	382.941,00
FN ₂₂₃	Despesas correntes da prefeitura durante todo o ano com todos os serviços da Prefeitura Municipal	R\$/ano	5.909.728,01
FN ₂₂₃	A prefeitura recebeu algum recurso federal com aplicação no setor de RSU?	Sim/Não	Não

Fonte: SNIS, 2017.

A partir dos dados apresentados no quadro 11, temos que a prefeitura municipal gasta 6,5 % das despesas totais no manejo dos resíduos sólidos urbanos, não há regulamentações quanto ao valor mínimo a ser gasto nos serviços de limpeza, no entanto, a partir de dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal com referência ao ano de 2018, tem-se que a despesa anual total da Prefeitura aumentou



consideravelmente para o valor de R\$ 16.772.067,39 reais e a despesa com serviços de manutenção do manejo de resíduos sólidos reduziu para R\$ 175.463,42 reais, representando apenas 1 % da despesa total. A partir dos dados apresentados, constata-se que houve a diminuição dos investimentos públicos na manutenção dos serviços de limpeza, tal fato permite afirmar que há um déficit no desempenho operacional. Quanto ao desempenho ambiental, o município manteve os padrões mínimos exigidos pela regulamentação ambiental, mantendo a qualidade regular do sistema, sem investimentos que permitam o aprimoramento do mesmo.

Para tanto, é necessário acompanhar o desempenho dos serviços e para isso são elaborados indicadores de desempenho, aplicados a gestão de resíduos sólidos, almeja possibilitar o monitoramento e avaliação da abrangência, da qualidade e da eficiência dos serviços prestados, promovendo uma maior interação entre os agentes poluidores (comércio e domicílios) com o município.

O Inciso VI do Art. 19 da Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos devem conter indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, que podem compor os mecanismos de avaliação e monitoramento da eficácia e implementação do planejamento proposto.

A concessão dos indicadores de desempenho deverá ser utilizada como ferramentas para o planejamento e a avaliação das políticas públicas, fortalecendo assim as tomadas de decisões e o controle sobre eles, facilitando a participação dos diversos grupos de interesse.

Os Indicadores podem ser utilizados como parâmetros ou valores derivados de outros parâmetros proporcionando informações sobre determinados fenômenos, possibilitando a partir de informações já existentes comparações entre realidades distintas, de modo a auxiliar nas tomadas de decisões sobre ações quanto às recomendações e aplicações a ser executada de imediato.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) vem levantando dados sobre o manejo de resíduos sólidos em municípios brasileiros e tem produzido indicadores que permitem análises entre municípios de mesmo porte ou da mesma região dentre outras possibilidades.

Os quadros a seguir apresenta a definição dos indicadores de desempenho elaborados pelo SNIS para o manejo de resíduos sólidos com suas respectivas formulações e resultados apresentados no ano 2017, último ano base disponível no SNIS.



Quadro 12: Indicadores para avaliação do desempenho operacional e ambiental (1).

INDICADORES GERAIS				
Indicador	Equação	Unidade	Definição	Resultado SNIS/2017
IN ₀₀₁	$\frac{\text{quant. total de empregados no manejo de RSU}}{\text{População urbana}}$	Empregados/ 1.000 hab.	Taxa de empregados por habitante urbano	-
IN ₀₀₂	$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{quant. total de empregados no manejo de RSU}}$	R\$/empregado	Despesa por empregado	-
IN ₀₀₃	$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{despesa corrente total da Prefeitura}}$	%	Incidência de despesas com RSU na prefeitura	19,38
IN ₀₀₄	$\frac{\text{receita arrecadada com manejo de RSU}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$	%	Incidência de despesas com empresas contratadas	2,85
IN ₀₀₅	$\frac{\text{receita arrecadada com manejo de RSU}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo do RSU}}$	%	Auto-suficiência financeira	-
IN ₀₀₆	$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{População urbana}}$	%	Despesa per capita com RSU	108
IN ₀₀₇	$\frac{\text{quant. de empregados próprios no manejo de RSU}}{\text{quant. total de empregados no manejo de RSU}}$	%	Incidência de empregados próprio	-
IN ₀₀₈	$\frac{\text{quant. de empregados de empresas contratadas}}{\text{quant. total de empregados no manejo de RSU}}$	%	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	-
IN ₀₁₀	$\frac{\text{quant. de empregados gerenciais e administrativos}}{\text{quant. total de empregados no manejo de RSU}}$	%	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	-
IN ₀₁₁	$\frac{\text{valor arrecadado com serviços de manejo de RSU}}{\text{pop. urbana SNIS}}$	R\$/hab/ano	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU	-

Fonte: Próprio autor.



Quadro 13: Indicadores para avaliação do desempenho operacional e ambiental (2).

INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E PÚBLICOS				
Indicador	Equação	Unidade	Definição	Resultado SNIS/2017
IN ₀₁₅	$\frac{\text{população total atendida declarada}}{\text{população total do município}}$	%	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total (urbana + rural) do município	48,87
IN ₀₁₆	$\frac{\text{população total atendida declarada}}{\text{população urbana}}$	%	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	100
IN ₀₁₇	$\frac{\text{quant. coletada por (emp. Contrat. + coop./assoc.catadores + outro executor)}}{\text{quantidade total coletada}}$	%	Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO+RPU em relação à quantidade coletada	0
IN ₀₁₈	$\frac{\text{quantidade total coletada}}{\text{quant.total de (coletadores + motoristas) x quant.de dias úteis por ano(=313)}}$	Kg/ empregado /dia	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	564,43
IN ₀₁₉	$\frac{\text{quantidade total coletada}}{\text{População urbana}}$	Empregados/ 1.000 hab.	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	0,92
IN ₀₂₁	$\frac{\text{quantidade total coletada}}{\text{População urbana}}$	Kg/hab/dia	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	0,44
IN ₀₂₂	$\frac{\text{quantidade total de RDO coletada}}{\text{população total atendida declarada}}$	Kg/hab/dia	Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	-
IN ₀₂₃	$\frac{\text{despesa total da prefeitura com serviço de coleta}}{\text{quant. Coletada por(prefeitura + emp. Contrat. + coop./assoc.catadores)}}$	R\$/ tonelada	Custo unitário médio do serviço de coleta(RDO + RPU)	-
IN ₀₂₄	$\frac{\text{despesa total da prefeitura}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$	%	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	-



INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E PÚBLICOS				
Indicador	Equação	Unidade	Definição	Resultado SNIS/2017
IN ₀₂₅	$\frac{\text{quantidade total de (coletadores + motoristas)}}{\text{quantidade total empregados no manejo de RSU}}$	%	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	8,33
IN ₀₂₆	$\frac{\text{quant. Total de res. Sólidos da construção civil coletados pela Prefeitura}}{\text{quantidade total coletada de RDO + RPU}}$	%	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU	56,6
IN ₀₂₇	$\frac{\text{quant. total coletada de resíduos sólidos públicos}}{\text{quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos}}$	%	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	-
IN ₀₂₈	$\frac{\text{quantidade total de (RDO + RPU) coletada}}{\text{população total atendida declarada}}$	Kg/hab/dia	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total (urbana e rural) atendida (declarada) pelo serviço de coleta	0,44
IN ₀₂₉	$\frac{\text{quant. RCC recolhida por todos os agentes x 1000}}{\text{pop.urbana SNIS}}$	Kg/hab/dia	Massa de RCC per capita em relação à população urbana	305,53
Legenda: - sem dados				

Fonte: Próprio autor



Quadro 14: Indicadores de desempenho operacional e ambiental (3)

INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM				
Indicador	Equação	Unidade	Definição	Resultado SNIS/2017
IN ₀₃₁	$\frac{\text{quant. total de materiais recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)}}{\text{quantidade total coletada}}$	%	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total(RDO + RPU)coletada	-
IN ₀₃₂	$\frac{\text{quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)}}{\text{População urbana}}$	Kg/hab/a no	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	-
IN ₀₃₄	$\frac{\text{quantidade de plásticos recuperados}}{\text{quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)}}$	%	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	-
IN ₀₃₅	$\frac{\text{quantidade de plásticos recuperados}}{\text{quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)}}$	%	Incidência de plásticos no total de material recuperado	-
IN ₀₃₈	$\frac{\text{quant. de metais recuperados}}{\text{quant total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)}}$	%	Incidência de metais no total de material recuperado	-
IN ₀₃₉	$\frac{\text{quant. de vidros recuperados}}{\text{quant total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)}}$	%	Incidência de vidros no total de material recuperado	-
IN ₀₄₀	$\frac{\text{quantidade de outros materiais recuperados}}{\text{quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)}}$	%	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado	-
IN ₀₅₃	$\frac{\text{quant. total de material recolhido pela coleta sel. (exceto mat. Org.)}}{\text{quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)}}$	%	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	-
IN ₀₅₄	$\frac{\text{quant. total recolhida na coleta seletiva x 1000}}{\text{População urbana SNIS}}$	Kg/hab/a no	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	-
Legenda: - sem dados				

Fonte: Próprio autor.



Quadro 15: Indicadores de desempenho operacional e ambiental (4)

INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE				
Indicador	Equação	Unidade	Definição	Resultado SNIS/2017
IN ₀₃₆	$\frac{\text{quantidade total coletada de RSS}}{\text{População urbana}}$	Kg/1.000 hab/dia	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana	-
IN ₀₃₇	$\frac{\text{quantidade total coletada de RSS}}{\text{quantidade total coletada}}$	%	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	-
Legenda: - sem dados				

Fonte: Próprio autor.

Quadro 16: Indicadores de desempenho operacional e ambiental (5)

INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE VARRIÇÃO				
Indicador	Equação	Unidade	Definição	Resultado SNIS/2017
IN ₀₄₁	$\frac{\text{quantidade de varredores de empresas contratadas}}{\text{quantidade total de varredores}}$	%	Taxa de terceirização dos varredores	0
IN ₀₄₂	$\frac{\text{extensão de sarjeta varrida por empresas contratadas}}{\text{extensão total de sarjeta varrida}}$	%	Taxa de terceirização da extensão varrida	-
IN ₀₄₃	$\frac{\text{despesa total da prefeitura com serviço de varrição}}{\text{extensão total de sarjeta varrida}}$	R\$/Km	Custo unitário médio do serviço de varrição (Prefeitura + empresas contratadas)	-
IN ₀₄₄	$\frac{\text{extensão total de sarjeta varrida}}{\text{quant. total de varredores} \times \text{quant. de dias úteis por ano} (=313)}$	Km/empr eg./dia	Produtividade média dos varredores (Prefeitura + empresas contratadas)	-
IN ₀₄₅	$\frac{\text{quantidade total de varredores}}{\text{população urbana}}$	Empregado/1.000 hab	Taxa de varredores em relação à população urbana	3,67
IN ₀₄₆	$\frac{\text{despesa total da Prefeitura com serviço de varrição}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$	%	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	-
IN ₀₄₇	$\frac{\text{quantidade total de varredores}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	%	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	33,33
IN ₀₄₈	$\frac{\text{extensão total de sarjeta varrida no ano}}{\text{População urbana SNIS}}$	Km/hab./ano	Extensão total anual varrida per capita	-
Legenda: - sem dados				

Fonte: Próprio autor.



Quadro 17: Indicadores de desempenho operacional e ambiental (6)

INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE CAPINA E ROÇADA				
Indicador	Equação	Unidade	Definição	Resultado SNIS/2017
IN ₀₅₁	$\frac{\text{quantidade total de capinadores}}{\text{População urbana}}$	Empregado / 1.000 hab.	Taxa de capinadores em relação à população urbana	2,44
IN ₀₅₂	$\frac{\text{quantidade total de capinadores}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	%	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	22,22

Fonte: Próprio autor.

Além desses indicadores, que podem ser integrados à base de dados do SNIS, sugere-se a criação de indicadores mais específicos, que consigam mostrar aspectos operacionais do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de maneira mais aproximada. Esse olhar mais próximo poderá subsidiar a elaboração do estudo técnico complementar para formulação da taxa de gerenciamento de resíduos sólidos. O quadro a seguir mostra estes indicadores extras.

Quadro 18: Indicadores de desempenho operacional complementares.

Indicador	Equação	Unidade	Definição
IN ₀₅₅	$\frac{\text{Quantidade total resíduos gerados por setor de coleta}}{\text{População atendida no setor X período de tempo}}$	kg/hab.dia	Geração per capita de resíduos sólidos por setor
IN ₀₅₆	$\frac{\text{Quantidade total de resíduos coletados no setor mensalmente}}{\text{Número de dias de coleta no mês}}$	kg/dia	Geração média de resíduos em um setor por dia

Fonte: Próprio autor.

Nesse contexto, se tratando da realidade atual do município de Tocantínia – TO, no que concerne a estrutura organizacional e administrativa do Aterro Sanitário a mesma tem participação de empresa terceirizada SEVLIMPIDUS que realiza a coleta e o transporte dos resíduos, nesta atividade são empregados 1 motorista e 10 coletores, participando da estrutura a Secretaria Municipal de Administração e Finanças que promove a manutenção do Aterro Sanitário disponibilizando 2 maquinários (retroescavadeira e trator de lâmina) e seus respectivos motoristas.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo possui papel de fiscalização da manutenção e operação da unidade de tratamento. A administração local deve ser realizada por funcionário específico e destinado a realizar suas atividades no local do aterro, no entanto, a Prefeitura Municipal ainda não dispõe de funcionário lotado na área do Aterro Sanitário, sendo a administração centralizada nas secretarias de administração e meio ambiente. A seguir é apresentada a estrutura organizacional e administrativa do aterro.



A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo possui papel de fiscalização da manutenção e operação da unidade de tratamento. A administração local deve ser realizada por funcionário específico e destinado a realizar suas atividades no local do aterro, no entanto, a Prefeitura Municipal ainda não dispõe de funcionário lotado na área do Aterro Sanitário, sendo a administração centralizada nas secretarias de administração e meio ambiente. A seguir é apresentada a estrutura organizacional e administrativa do aterro.

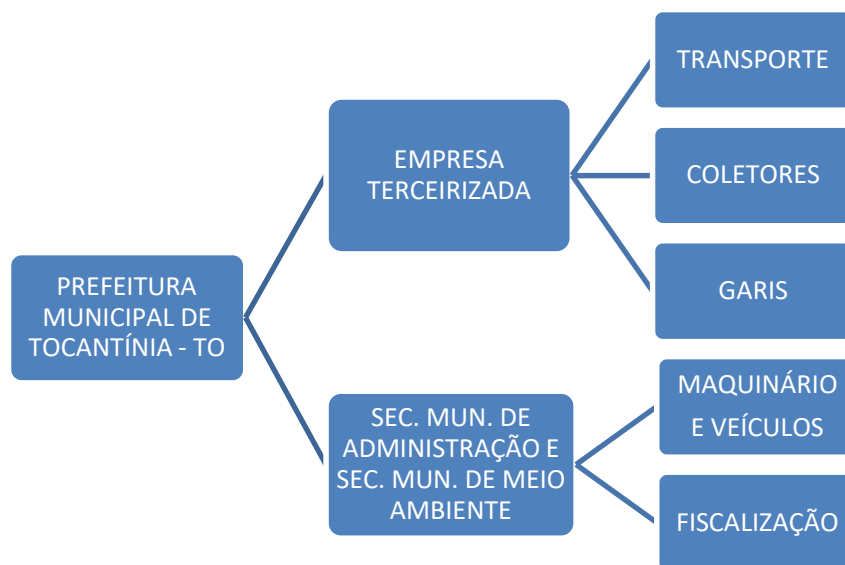


Figura 5: Estrutura organizacional e administrativa do Aterro Sanitário.
Fonte: Prefeitura Municipal de Tocantínia – TO.

Quanto ao acondicionamento na fonte, os resíduos domésticos e comerciais são acondicionados pela comunidade geralmente em sacolas plásticas de supermercados e colocados em coletores de lixo instalados nas residências e principais pontos de geração de resíduos, os resíduos da limpeza pública são acondicionados em sacos plásticos de 100 L ou, ao ar livre quando é realizado podas de árvores bastante volumosas. Os resíduos de saúde são acondicionados geralmente em sacos plásticos leitosos preto e branco, diferenciado de acordo com os tipos de resíduos, e dispostos em lixeiras com tampas e pedal.

O acondicionamento final dos resíduos é realizado em coletores de plásticos e de metal, em sua maioria adquiridos/produzidos pelos próprios moradores. A comunidade é regularmente instruída sobre o itinerário da coleta dos resíduos, geralmente é utilizado a distribuição de panfletos informativos e também carro de som.



Figura 6: Acondicionamento dos resíduos em coletores de metal.
Fonte: Prefeitura Municipal de Tocantínia – TO.

Em relação ao sistema de transporte e coleta existente, o adotado atualmente no município de Tocantínia - TO para os resíduos sólidos domésticos e de comércio é um Caminhão Compactador de 6,0 m³. Levando em consideração que este veículo é adequado para o transporte, e a capacidade atende os requisitos de geração de lixo e quantidade de viagens, não há necessidade de readequação. Os resíduos provenientes de poda e outros são coletados e transportados utilizando caminhão caçamba, adequado ao volume deste tipo de resíduo.

Considerando a geração de resíduos e a distância a ser percorrida pelo caminhão será no máximo 2 viagens até o ponto de descarga, o Aterro Sanitário, atendendo bem ao sistema.

A coleta dos resíduos acontece apenas na zona urbana, não ocorrendo a coleta dos resíduos gerados na zona rural e comunidades indígenas. Devido a pequena extensão da zona urbana, não houve a necessidade de setorização da limpeza. Quanto ao sistema de coleta, há rotas de coletas pré-definidas, iniciando da região central pela manhã, se estendendo aos setores.

Quanto à estrutura do atual sistema de limpeza urbana, os serviços prestados no manejo dos resíduos sólidos contam ao todo com 21 funcionários. Os serviços de varrição contam com 6 (seis) funcionários trabalhando durante cinco dias por semana. Os serviços de capina e roça são realizados por 3 (três) empregados. Para serviços como pintura de meio fio, coleta de entulho e outros, são 2 (dois) funcionários.



Os resíduos domésticos, públicos e outros (domiliares, comercial, entulhos e outros) são coletados por 10 (dez) funcionários, com frequência de duas a três vezes por semana, no período diurno (manhã e tarde), utilizando caminhão compactador de 6m³.

A coleta dos resíduos de saúde é feita pela mesma equipe de coleta, com frequência de uma vez por semana, devido ao volume reduzido de geração de resíduos, no período diurno. O veículo utilizado é distinto da coleta convencional, sendo ele caminhão caçamba. Ambos os resíduos coletados são direcionados ao Aterro Sanitário e alocados em valas separadas.

A coleta dos resíduos acontece apenas na zona urbana, não ocorrendo a coleta dos resíduos gerados na zona rural e comunidades indígenas. Devido a pequena extensão da zona urbana, não houve a necessidade de setorização da limpeza.

Para a coleta de serviços especiais, a Prefeitura é a única executora dos serviços de coleta, transporte e transbordo, encarregando-se da coleta de resíduos domésticos, resíduos públicos, resíduos de serviços de saúde e resíduos de construção e demolição. Além de promover a serviços de coleta especiais em feiras e eventos. Ao longo da zona urbana não há a distribuição de Caçambas Estacionárias.

Além de realizar os serviços de coleta, a Prefeitura, ainda, promove serviços como varrição das calçadas, guias e Praça Valperino Gomes, bem como poda de árvores, pintura de meio-fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos, coleta de resíduos volumosos e capina e roçada manual.

3.7. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO À IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A definição das responsabilidades deve ser feita quanto à implementação e à operacionalização deste Plano, incluída a observância do Art. 20º da Lei nº 12.305/2010 a cargo do Poder Público. A Lei estabelece que “o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS” e de suas diretrizes e demais determinações.

A Política institui, ainda, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, “abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos”.



Cabe à Prefeitura a coordenação das ações para a implementação e a operacionalização do PMGIRS, as quais ocorrerão em conjunto com os demais órgãos municipais na esfera de suas competências legais.

Fica à cargo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo a fiscalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS do empreendimento sujeitos à elaboração do plano, o estabelecimento de regras de descarte dos resíduos, bem como a definição dos procedimentos e penalidades. Além disso, convém que o órgão constitua corpo técnico para controle e fiscalização durante as etapas de implementação e operação dos planos, no âmbito local. Cabe aos empreendimentos, a elaboração, implantação e operacionalização dos PGRS cabíveis às particularidades e especificidades dos seus resíduos.

Para todos os resíduos amparados no Art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010 deve-se aplicar regras de descarte específicas para cada um desses resíduos, uma vez que suas particularidades não os permitem ser dispostos em aterro sanitário. Portanto, cabe ao empreendedor gerador desses resíduos dar o destino adequado a eles, não cabendo ao poder público esta tarefa.

Em suma, a definição das ações e diretrizes adotadas no PMGIRS considerará diferenciadamente as responsabilidades dos agentes envolvidos na gestão dos resíduos sólidos. Estas responsabilidades estão relacionadas de maneira resumida no quadro a seguir.



Quadro 19: Resumo das responsabilidades na gestão dos resíduos sólidos

Procedimentos	Detentores da responsabilidade
Gestão integrada de resíduos sólidos gerados no território municipal. (incluindo a elaboração do PMGIRS).	O Poder Público Municipal é o Titular dos serviços de gestão integrada de resíduos sólidos gerados no território municipal (podendo outorgar parcial ou integralmente a prestação de serviços através de diversas formas previstas por lei) Os prestadores passam a compartilhar com o Titular a responsabilidade pelas implicações sociais e ambientais dos serviços que prestam. (Art. 10 da Lei 11.305/10).
Ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos (incluindo ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos)	Poder público / Setor empresarial / Coletividade (Art. 25 da Lei 11.305/10).
Gestão dos resíduos domésticos, comerciais e institucionais (RSU), além dos resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados em estabelecimentos públicos e resíduos da construção civil gerados em obras públicas	- Para RSU: Secretaria de Meio Ambiente e Turismo. - Para RSS: estabelecimentos públicos e particulares de saúde devem elaborar e operacionalizar seus respectivos PGRS, a Prefeitura encarrega-se da coleta, destinação e/ou disposição final. - Para RCC: os geradores, mesmo que forem públicos, devem atender aos dispositivos da Resolução CONAMA 307/02.
Resíduos da Construção Civil	- O Poder público municipal deve elaborar o "Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil" conforme exigência da Resolução CONAMA 307/02, a ser implementado em conjunto com os geradores de RCC. - O poder público municipal deve fazer o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento de RCC.
Gerenciamento de: - Resíduos dos serviços públicos de Saneamento Básico; - Resíduos industriais; - Resíduos de serviços de saúde; - Resíduos de mineração; - Resíduos perigosos; - Resíduos que não sejam compatíveis com as coletas sob responsabilidade do poder público municipal (por seu volume, natureza ou composição); - Resíduos da construção civil; - Resíduos de serviços de transporte	O Gerador privado deve: - Elaborar o PGRS (com designação de um responsável técnico devidamente habilitado). - Apresentar ao órgão licenciador o seu PGRS a cada quatro anos segundo Capítulo II – Artigos de 19 a 24 da Política estadual de Resíduos Sólidos ou a cada renovação da licença ambiental. - Disponibilizar informações completas sobre a implementação e a operacionalização do PGRS sob sua responsabilidade ao órgão público municipal e aos órgãos licenciadores do SISNAMA.
Geradores passíveis de elaborar PGRS	O poder público deve fiscalizar os geradores de resíduos passíveis de elaboração do PGRS quanto ao cumprimento de suas responsabilidades.
Resíduos definidos como de Logística Reversa / Estabelecimento de acordos setoriais para atribuição de responsabilidades	Poder público e Fabricantes, Importadores, Distribuidores ou Comerciantes.
Poder público e Fabricantes, Importadores, Distribuidores ou Comerciantes.	Poder público municipal (executivo + legislativo)
Acondicionamento adequado e diferenciado para resíduos recicláveis e rejeitos e disponibilização adequada para coleta ou devolução	Consumidor / gerador domiciliar

Fonte: Próprio autor.



Considerando a implantação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 da Lei 12.305 de 2010 a cargo do poder público, neste caso os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) das Unidades Básicas (Postos de Saúde), é de responsabilidade da Prefeitura Municipal por meio da Secretaria Municipal de Saúde a elaboração e implantação do planejamento, o qual ressalta-se que o mesmo deve ser elaborado por profissional capacitado e sua execução deve ser prioritária pela equipe municipal.

O gerenciamento dos RSS deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, dos recursos materiais e da capacitação dos recursos humanos envolvidos, além de atender as regulamentações federais, estaduais e municipais. Segundo a regulamentação da Anvisa, nº 222/2018, os geradores de resíduos terão prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a partir do início do funcionamento, para apresentar o PGRSS. Considerando a situação atual das unidades, as mesmas encontram-se em desconformidade com a regulamentação RDC nº 222/2018, devendo esse planejamento ser elaborado em regime de urgência.

3.8. ESTABELECIMENTO DE REGRAS PARA TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O transporte é uma etapa indispensável no gerenciamento dos resíduos incluindo as ações preventivas para a não ocorrência de acidentes.

As regras para o transporte estão determinadas em NBR e Leis Federais que instituem os requisitos mínimos para o correto transporte, em especial a NBR 13221 – Transporte de Resíduos Terrestres de fevereiro de 2003 que visa especificar os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.

De acordo com a NBR 13221/2003, o transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes. Algumas das regulamentações desta norma estão descritas a seguir.

- O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo.
- O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública ou via férrea.
- Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins.



- O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente.
- A descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do gerador e do responsável pelo transporte e deve ser realizada em local(is) e sistema(s) previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.

Para o caso de transporte de resíduos perigosos, deve ainda ser verificado:

- Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas.
- Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, química e radiológica, conforme a NBR 14619.

As normativas e legislações supracitadas se valem tanto para o gerenciamento de resíduos realizados pela administração pública, por exemplo, limpeza urbana e coleta de resíduos domiciliares, como também àqueles com gerenciamento específico estabelecidos pelo art. 20 da Lei 12.305/2010.

3.8.1. Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico e demais resíduos perigosos

O transporte dos resíduos deve estar identificado com rótulos de segurança e rótulos de risco. No caso do transporte de big bags contendo diversos produtos ou embalagens contaminadas, deve-se proceder conforme a diretriz da ONU, ou seja, marcar a embalagem externa (big bag), por exemplo, com as marcações de cada um dos produtos perigosos ou embalagens contaminadas contidas nela, devendo ser garantida a sua estanqueidade. A descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do gerador e deve ser realizada em local(is) e sistema(s) previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.

O transporte terrestre de resíduos perigosos deve obedecer às instruções complementares do regulamento de transporte rodoviário de Produtos Perigosos aprovado pelo Decreto Federal 96.044/1988 e as normas brasileiras pertinentes.

O descarte destes resíduos deve ser feito em vala específica no Aterro Sanitário.



3.8.2. Resíduos de Serviços de Saúde

A coleta e o transporte dos resíduos de serviço de saúde consistem na remoção dos resíduos do seu local de armazenamento externo e transporte até a unidade de tratamento ou disposição final. Estes procedimentos devem ser realizados em conformidade com as normas NBR 7.500, NBR 7.503, NBR 9.735, NBR 12.810, NBR 13.221, NBR 13.463, NBR 14.652 da ABNT e demais normas vigentes, garantindo a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente.

O transporte dos resíduos de serviço de saúde deve ser realizado por empresa especializada e licenciada para a atividade, podendo utilizar diferentes tipos e portes de veículos para a coleta e transporte, desde que seguidas as exigências da NBR 12.810. A empresa transportadora deve observar o Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988, e a Portaria Federal nº 204, de 20 de maio de 1997.

Em observância aos resíduos de serviço de saúde (RSS) de acordo com a RDC da Anvisa nº 222/2018 os prestadores do serviço de saúde, sejam eles públicos ou privados, são os responsáveis pelo correto gerenciamento, atendendo às normas e exigências legais, desde o momento de sua geração até a sua destinação final, além de promover a capacitação e treinamento inicial e de forma continuada para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos.

Atualmente os resíduos de saúde são coletados pelo serviço público municipal e dispostos em vala separa do Aterro Sanitário.

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são os resíduos resultantes de atividades exercidas por estabelecimento gerador que, por suas características, necessitam de processos diferenciados de manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final, conforme definições contidas na RDC Anvisa nº 222/2018.

Os geradores em destaque os hospitais, cuja a geração de resíduos geralmente é elevada e, devido a diversidade de serviços oferecidos, os resíduos possuem maior heterogeneidade, ocorrendo a geração de resíduos caracterizados como comuns e que devem ser separados conforme a classificação da RDC 222/2018: Grupo A, Subgrupo A1, Subgrupo A2, Subgrupo A3, Subgrupo A4, Subgrupo A5, Grupo B, Grupo C, Grupo D e Grupo E.

Quanto ao transporte dos resíduos classificados, tem-se segundo a RDC 222/2018, a não obrigatoriedade do uso de veículos separados para o transporte de resíduos domiciliares e resíduos de saúde. Segundo a versão comentada da RDC, os riscos desse transporte utilizando o mesmo veículo são mínimos, desde que respeitadas as condições de acondicionamento e transporte, respeitando também, dentro do



veículo, o espaço para os profissionais e colocando estes RSS num local isolado do veículo. Muito embora, é necessário que a coleta seja feita em horários distintos.

- Quanto ao transporte interno e externo

Quanto a coleta e transporte interno nas unidades de saúde, tem-se que a coleta e o transporte devem atender ao roteiro previamente definido e devem ser feitos em horários, sempre que factível, não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades. A coleta deve ser feita separadamente, de acordo com o grupo de resíduos já mencionados e em recipientes específicos a cada grupo de resíduos.

Recomendações específicas para a operação de coleta interna:

- Os carros de coleta devem ter, preferencialmente, pneus de borracha e estar devidamente identificados com símbolos de risco;
- Estabelecer turnos, horários e frequência de coleta;
- Sinalizar o itinerário da coleta de forma apropriada;
- Não utilizar transporte por meio de dutos ou tubos de queda;
- Diferenciar as coletas, isto é, executá-las em horários diferentes segundo o tipo de resíduo;
- Coletar resíduos recicláveis de forma separada;
- Fazer a manutenção preventiva dos carros para a coleta interna e higienizá-los ao final de cada coleta.

A coleta externa consiste na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, pela utilização de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente. Deve estar de acordo com as regulamentações do órgão de limpeza urbana.

Recomendações específicas para a operação de coleta externa:

Para a coleta de RSS do grupo A, o veículo deve ter os seguintes requisitos:

- Ter superfícies internas lisas, de cantos arredondados e de forma a facilitar a higienização;
- Não permitir vazamentos de líquidos e ser provido de ventilação adequada; - Sempre que a forma de carregamento for manual, a altura de carga deve ser inferior a 1,20 m;
- Quando possuir sistema de carga e descarga, este deve operar de forma a não permitir o rompimento dos recipientes;



- Quando forem utilizados coletores de acondicionamento de resíduos, o veículo deve ser dotado de equipamento hidráulico de basculamento;
- Para veículo com capacidade superior a 1 tonelada, a descarga pode ser mecânica; para veículo com capacidade inferior a 1 tonelada, a descarga pode ser mecânica ou manual;
- O veículo coletor deve contar com os seguintes equipamentos auxiliares: pá, rodo, saco plástico de reserva, solução desinfetante;
- Devem constar em local visível o nome da municipalidade, o nome da empresa coletora (endereço e telefone), a especificação dos resíduos transportáveis e o número do veículo coletor;
- Portar sinalização externa;
- Exibir a simbologia para o transporte rodoviário; - Ter documentação que identifique a conformidade para a execução da coleta, pelo órgão competente.
- Para a coleta de RSS do grupo B, resíduos químicos perigosos, o veículo deve atender aos seguintes requisitos:
 - Observar o Decreto Federal no 96.044, de 18 de maio de 1988, e a Portaria Federal n.º 204, de 20 de maio de 1997 e as Resoluções da ANTT n.º 3665/2011, 5232/2016 e 5581/2017.
 - Portar documentos de inspeção e capacitação, em validade, atestando a sua adequação, emitidos pelo Instituto de Pesos e Medidas ou entidade por ele credenciada.

Segundo o art nº 38 da RDC 222/2018, não podem ser utilizados na coleta e transporte dos RSS caminhões que fazem a compactação dos resíduos no seu interior, pelo fato do risco dos sacos rasgarem e ocorrer o vazamento dos resíduos, com um potencial de contaminação do meio ambiente e dos trabalhadores envolvidos no processo de gerenciamento dos RSS. Esta regra não se aplica aos resíduos semelhantes aos domiciliares, ou seja, os resíduos do grupo D.

- Quanto ao gerenciamento dos resíduos de saúde

A maior parte dos resíduos gerados nos estabelecimentos de assistência à saúde (em particular os hospitais) são resíduos comuns, orgânicos ou potencialmente recicláveis (entre 75% e 90%), especificamente quando considerados setores como almoxarifados, cozinhas ou serviço de nutrição e dietética, lanchonetes e farmácias que recebem mercadorias e descartam grandes quantidades de embalagens, ou diretamente na geração de frascos de soro, por exemplo, que têm um alto valor no mercado da reciclagem.



Dessa maneira, a fração de resíduos de serviços de saúde que necessitam de cuidados especiais está entre 10 a 25% do total de resíduos gerados nos estabelecimentos, que aborda o prognóstico de geração dos RSS.

A quantidade de RSS gerados depende do tipo de estabelecimento, dos hábitos e procedimentos médico-hospitalares adotados, da época em que são feitas as medições, do tipo de alimentação utilizada no hospital, dentre outras variáveis.

Outra fonte geradora de resíduos similares aos de serviços de saúde são os domiciliares provenientes dos serviços de assistência domiciliar ou da geração cotidiana de uma casa, como remédios vencidos, embalagens, agulhas, seringas, etc.

O descarte dos resíduos de saúde deve ser feito de maneira isolada dos demais resíduos, podendo este ser descartado em Aterro Sanitário em valas sépticas específicas, em locais com tratamento por incineração e outras formas de descarte que forem pertinentes e estarem de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

3.8.3. Resíduos não equiparados aos domiciliares

São equiparados aos resíduos sólidos domiciliares os resíduos não perigosos e não inertes que sejam produzidos por pessoas físicas ou jurídicas em estabelecimentos de uso não residencial e que cumulativamente tenham.

O transporte de resíduos que não se equiparem aos domiciliares permeiam entre as condicionantes de transporte dos resíduos perigosos ou normais, em ambos deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, sendo necessário informar o tipo de acondicionamento utilizado. Quando composto por componentes que possam o caracterizar como perigoso, o local de descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser feito em local autorizado e seguir as regras específicas e o transporte deve ser feito por automóveis com a devida autorização ambiental.



3.8.3. Resíduos industriais

Os resíduos sólidos gerados nos processos industriais, tais como as indústrias alimentícias, mineração, metalúrgica, química, petroquímica, papel/celulose, dentre outras, são caracterizados como resíduos industriais e apresentam uma composição variada, desde os perigosos (Classe I), que possuem um grande potencial poluidor e por isso necessitam de um tratamento especial, aos resíduos não perigosos (Classe II), que representam aqueles resíduos com características semelhantes aos resíduos domiciliares e também os resíduos caracterizados como inertes, segundo a classificação da NBR 10.004 da ABNT.

O procedimento de coleta e transporte dos resíduos sólidos industriais deve ser realizado seguindo as exigências da NBR 13.221 e NBR 14.619. No caso do transporte de resíduos perigosos deve ser obedecido o Decreto nº 96.044, a Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e as NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735, garantindo que sejam realizados todos os procedimentos adequados ao transporte seguro dos resíduos perigosos e não perigosos.

Desta forma, o transporte deve ser feito por meio de equipamentos adequados, obedecendo às regulamentações pertinentes, inclusive quanto à demanda por licenças ambientais. O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo. O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento nas vias públicas.

Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins. Os funcionários envolvidos devem estar devidamente equipados com EPI's.

3.8.4. Resíduos de construção civil

A Resolução CONAMA nº 307/2002 define como resíduos da construção civil e demolição aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, etc. O volume de geração desses resíduos variam de acordo com o porte do gerador, estando a cargo do poder público a coleta sem cobrança de pequenos geradores de resíduos de construção civil. Os pequenos geradores, segundo Marques Neto (2005), normalmente são aqueles que informalmente realiza construções,



demolições e reformas que nem sempre tem condições de contratar as empresas para a remoção desses resíduos e acabam depositando ao longo de estradas e vias públicas.

O descarte dos resíduos de construção civil deve ser feito em área denominada Bota fora que pode estar localizada nas proximidades do Aterro Sanitário, levando em consideração as especificações das legislações vigentes.

Os Transportadores de Resíduos da Construção Civil, reconhecidos como ação privada de coleta regulamentada, submetida às diretrizes e à ação gestora do poder público municipal, devem ser cadastrados, sendo vedado a estes:

- Realizar o transporte dos resíduos quando os dispositivos que os contenham estejam com a capacidade volumétrica elevada pela utilização de chapas, placas ou outros suplementos;
- Sujar as vias públicas durante a operação com os equipamentos de coleta de resíduos;
- Fazer o deslocamento de resíduos sem o respectivo documento de Controle de Transporte de Resíduos (CTR) quando operarem com caçambas metálicas estacionárias ou outros tipos de dispositivos deslocados por veículos automotores;
- Estacionar as caçambas na via pública quando estas não estiverem sendo utilizadas para a coleta de resíduos. Os transportadores ficam obrigados:
- A estacionar as caçambas em conformidade com a regulamentação específica;
- A utilizar dispositivos de cobertura de carga em caçambas metálicas estacionárias ou outros equipamentos de coleta, durante o transporte dos resíduos;
- Quando operarem com caçambas metálicas estacionárias ou outros tipos de dispositivos deslocados por veículos automotores, a fornecer:
- Aos geradores atendidos, comprovantes identificando a correta destinação dada aos resíduos coletados.
- Aos usuários de seus equipamentos, documento simplificado de orientação, com:
- Instruções sobre posicionamento da caçamba e volume a ser respeitado;
- Tipos de resíduos admissíveis;
- Prazo de utilização da caçamba;
- Proibição de contratar os serviços de transportadores não cadastrados;
- Penalidades previstas em lei e outras instruções que julgue necessárias.



3.8.5. Resíduos agrossilvopastoris

O transporte deverá ser feito considerando o uso de EPI's adequados ao manuseio do produto, em locomoção adequada conforme a legislação vigente, deve observar se as embalagens dos produtos estão em bom estado de conservação e com rótulo e bula em condições legíveis, além de organizar as embalagens de forma segura prevenindo os riscos de acidentes.

Os usuários devem tentar acumular (observando sempre o prazo máximo de um ano da data da compra para a devolução ou de seis meses após o vencimento) uma quantidade de embalagens que justifique seu transporte (carga de 01 veículo) à unidade de recebimento.

As embalagens não devem ser transportadas junto com pessoas, animais, alimentos, medicamentos ou ração animal. Também não se deve transportar embalagens dentro das cabines dos veículos automotores. Embalagens vazias lavadas estão isentas das exigências legais e técnicas para o transporte de produtos perigosos. O veículo recomendado é do tipo caminhonete, onde as embalagens devem estar preferencialmente, presas à carroceria do veículo e cobertas. As embalagens de vidro deverão ser acondicionadas, preferencialmente, nas caixas de papelão originais, evitando-se assim, eventuais acidentes durante o transporte e descarga do material.

3.9. SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E FORMA DE COBRANÇA

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445 de 2007) estabelece, no artigo 29, que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, podendo ser taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço e atividades.

Deste modo, a Prefeitura Municipal deve equalizar as receitas com os custos e investimentos para a gestão de resíduos sólidos, recuperação de passivos ambientais e inovações tecnológicas do modelo de prestação definido. Entretanto, recomenda-se a adoção de modelos de contratação em que as entidades privadas também realizarão investimentos.

Os custos com a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos poderão superar o valor historicamente destinado a esse fim e até mesmo o valor legalmente autorizado para operação do modelo de gestão adotado. Nestes casos, faz-se necessário



determinar uma forma complementar para custeio do sistema, que pode ser realizada a cobrança de taxa ou tarifa.

Neste sentido, o artigo 35 da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar o nível de renda da população da área atendida, e:

- As características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- O peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

O inciso II do artigo 145 da Constituição Federal autoriza a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios a instituírem taxas sobre os serviços públicos específicos e divisíveis prestados ao contribuinte ou postos à disposição. Observa-se que constitucionalmente a cobrança de tal taxa deve seguir o Princípio da Retributividade, ou seja, pagamento na proporção do uso do serviço.

A implantação de taxas e tarifas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são alvos de diversos questionamentos quanto à legalidade e constitucionalidade da cobrança. Visando apresentar alguns casos e critérios onde a segurança jurídica das taxas ou tarifas foi assegurada por ter sido declarada constitucional pelo Supremo Tribunal Federal foi confeccionado o quadro a seguir tendo como referência o Manual de Orientação – Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério de Meio Ambiente (2012).

Quadro 20: Descrição dos critérios para determinação do valor e observações sobre tarifas e taxas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Forma de Cobrança	Taxa, tarifa ou preço público
Fatores de Cálculo	Localização dos domicílios atendidos: bairros populares, de renda média ou renda alta; as indústrias atendidas se caracterizarem por baixa, média ou elevada geração de resíduos assemelhados aos domiciliares (na faixa limite estabelecida como atendimento enquanto serviço público); Os estabelecimentos não industriais atendidos se caracterizarem por baixa, média ou elevada geração de resíduos assemelhados aos domiciliares (na faixa limite estabelecida como atendimento enquanto serviço público); A presença de terrenos vazios, de pequeno, médio ou grande porte, aos quais os serviços são oferecidos, mesmo que não seja usufruído;
Observações	Será necessário estabelecer a diretriz de transparência na demonstração da lógica de cálculo empregada na composição de custos, as proporções entre níveis de geração e outras considerações; O planejamento destes investimentos deve considerar a depreciação e amortização do investimento segundo o crescimento presumido da geração; Deve ser considerado os custos divisíveis (como os da coleta e manejo dos resíduos domiciliares) e dos custos indivisíveis (varrição e capina, por exemplo); O cálculo deve considerar a ocorrência de custos por oferta de serviços não considerados enquanto serviços públicos, como a coleta e tratamento de RSS de geradores privados, ou a captação e transporte de resíduos com logística reversa obrigatória (pneus, lâmpadas e outros).

Fonte: Manual de Orientação – Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério de Meio Ambiente (2012).



Ainda segundo o Manual a ampla maioria dos municípios brasileiros inclui os custos com os serviços de manejo dos resíduos nas alíquotas do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Entretanto, baseado na legislação vigente e nos precedentes jurídicos referentes aos questionamentos quanto à legalidade e constitucionalidade da cobrança foram observados alguns aspectos que devem ser ponderados na escolha das formas de cobrança pelos serviços, conforme elencados na figura a seguir.

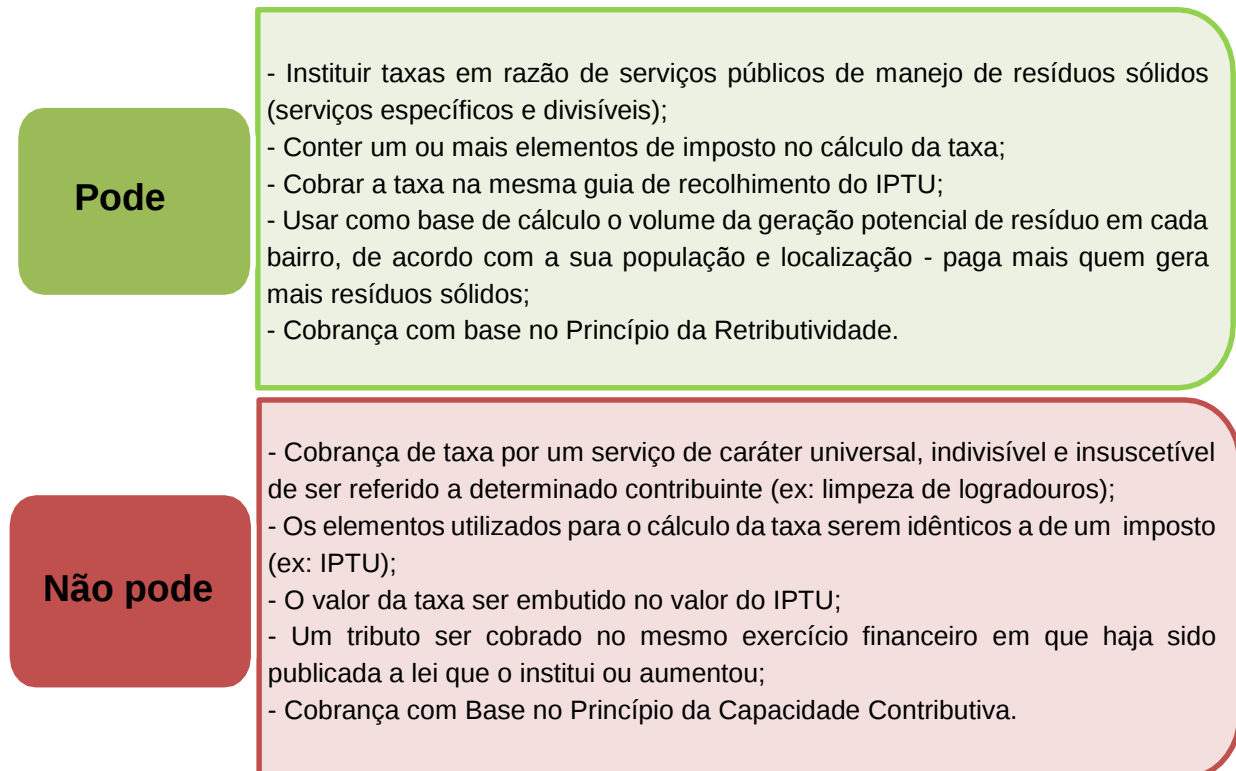


Figura 7: Resumo dos aspectos que devem ser considerados na definição da forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Fonte: PWC, 2011.

A estruturação da cobrança deve ser feita por meio de uma base de cálculo sólida e acompanhada por diretrizes que a regulamente, neste caso, em conjunto com a implantação do Código de Resíduos Sólidos (nos moldes do Código de Obras, Código de Posturas, etc.).

Considerando a realidade local propõem-se que a forma de cobrança seja feita por meio da aplicação de taxa, a qual seja recolhida junto ao Imposto Territorial ou outro tributo local, recomenda-se seja calculada em função da produção de resíduos anual do imóvel, expressando-se em múltiplos de um valor de referência, apurados de acordo com índices que refletirão a diferenciação do custo do serviço com base na área do imóvel e finalidade de utilização a que se destina o imóvel (residencial/comercial/industrial) com base:



- No custo total anual do serviço de coleta dos resíduos domiciliares.
- Área dos imóveis;

Dessa forma, sugere-se a seguinte estruturação de cálculo:

$$T \text{ (R\$)} = \frac{PGR \times PSER}{1000}$$

Onde:

T – Taxa a ser paga anualmente (R\$)

PGR – Potencial de Geração dos Resíduos (kg)

PSER – Preço gasto pela Prefeitura Municipal na coleta dos resíduos sólidos (R\$)

Sendo,

$$PGR \text{ (kg)} = A \times C \times \vartheta \times N$$

Onde:

A = Área do imóvel em (m²)

C = Coeficiente de geração de resíduos por faixa de categoria (residencial/comercial/industrial) (kg)

ϑ = Densidade do resíduo (kg/m³)

N = número de dias no ano

Recomenda-se que o município realize estudo prévio para definição do parâmetro Coeficiente de Geração dos resíduos por categoria, bem como estudo para a definição da densidade dos resíduos produzidos. Além disso, requer a definição de imóveis isentos, com o estabelecimento de faixas de áreas construídas para diferenciar a geração de resíduos por domicílios.

3.10. METAS DE REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tocantínia – TO tem como finalidade assegurar e possibilitar o acesso de toda a comunidade à prestação de serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos. Visando o manejo ambiental e socialmente responsável, considerando a redução da geração, o manejo integrado e a redução do volume de resíduos a serem encaminhados para a destinação final além da reutilização, coleta seletiva e reciclagem.



Para isso, são propostas metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem de resíduos para os próximos 20 anos, sugerindo-se a sua revisão e adequação a cada quatro anos, quando for feita a revisão deste Plano.

As metas para a redução da geração e reutilização de resíduos sólidos em Tocantínia, até 2039, deverá ser de no mínimo 2%, conforme mostra os quadros a seguir. As metas de redução são propostas apenas a partir do quinto ano de aplicação das ações do Plano, por considerar que durante os primeiros anos, a melhoria em alguns aspectos dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos podem até mesmo contribuir para o aumento da geração de resíduos no município. Essas metas são propostas para os resíduos sólidos urbanos.

Quadro 21: Metas de redução na geração de resíduos sólidos urbanos.

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0%	0%	0%	0%	0%	0,13%	0,27%	0,40%	0,53%	0,67%
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0,80%	0,93%	1,07%	1,20%	1,33%	1,47%	1,60%	1,73%	1,87%	2,00%

Fonte: Próprio autor.

Quadro 22: Metas para a reutilização de resíduos sólidos urbanos.

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0%	0%	0%	0%	0%	0,13%	0,27%	0,40%	0,53%	0,67%
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
0,80%	0,93%	1,07%	1,20%	1,33%	1,47%	1,60%	1,73%	1,87%	2,00%

Fonte: Próprio autor.

Quanto às metas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos, foram estabelecidos valores distintos para os resíduos secos e úmidos, de acordo com as metas preconizadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Entretanto, as metas serão as mesmas para coleta, conforme mostra os quadros a seguir.

Quadro 23: Metas para a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos urbanos secos.

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0,00%	10,00%	10,75%	11,50%	12,25%	13,00%	13,50%	14,00%	14,50%	15,00%
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
15,50%	16,00%	16,50%	17,00%	17,75%	18,50%	19,25%	20,00%	20,75%	21,50%

Fonte: Próprio autor

Quadro 24: Metas para a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos urbanos úmidos.

2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
0,00%	10,00%	12,50%	15,00%	17,50%	20,00%	22,50%	25,00%	27,50%	30,00%
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
32,50%	35,00%	37,50%	40,00%	42,50%	45,00%	47,50%	50,00%	52,50%	55,00%

Fonte: Próprio autor



4. PROGRAMAS E AÇÕES A SEREM ADOTADAS NO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1. PROGRAMA E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

4.1.1. Programa – Qualificação Técnica Dos Trabalhados

- Trabalhadores do Manejo de Resíduos Sólidos - RSU

O objetivo do programa é capacitar os Trabalhadores Envolvidos no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de forma que entendam a complexidade do gerenciamento dos resíduos e sua importância frente a saúde pública da sociedade envolvida, além de promover a capacitação necessária para a implantação do presente planejamento no dia a dia do manejo dos resíduos sólidos.

Todos os trabalhadores que estejam envolvidos em alguma etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos no Município de Tocantínia, deverão receber capacitação técnica, mesmo os que já tenham conhecimento na área, pois o Plano trará regulamentações significativas nas atividades desses trabalhadores.

As ações que fazem parte da execução do presente programa estão observadas no quadro 25.

Quadro 25: Treinamento a serem desenvolvidos com trabalhadores envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos no Município de Tocantínia - TO

Conteúdo	Carga Horária (horas)
Procedimentos mínimos adotados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010)	2
Principais conceitos relacionados aos Resíduos Sólidos	2
Explicação do que é o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS (função, objetivos, abrangência etc.)	2
Apresentação do diagnóstico da situação atual do Município	2
Apresentação dos procedimentos a serem adotados a partir da vigência do PMGIRS	8
CARGA HORÁRIA TOTAL	16

Fonte: VRP Ambiental, 2019.

As capacitações apresentadas são as ações necessárias para a execução do presente programa. Sugere-se que o município promova capacitações setoriais, em grupos de trabalhadores com funções específicas. Assim, podem ser realizadas capacitações adicionais abordando com mais detalhes os procedimentos relacionados a determinada atividade para os seguintes grupos de trabalhadores:

- Trabalhadores envolvidos no manejo de Resíduos domiciliares;
- Trabalhadores envolvidos no manejo de Resíduos de Serviços de Saúde;
- Trabalhadores envolvidos no manejo de Resíduos da Construção Civil;



- Trabalhadores envolvidos no manejo de Resíduos de poda, jardinagem e capina;
- Trabalhadores envolvidos com os serviços de varrição.

O trabalhador responsável pela coordenação do sistema de gestão dos resíduos sólidos no município deverá ter no mínimo cursos de qualificações na área de manejo e gerenciamento de resíduos sólidos, sendo obrigatória a sua participação na capacitação.

- Trabalhadores do Aterro Sanitário

Para o adequado funcionamento do aterro, é indispensável a capacitação da equipe quanto aos procedimentos operacionais, manutenção e monitoramento do aterro, de forma a garantir a eficiência do sistema de tratamento dos resíduos a fim de minimizar os possíveis efeitos danosos ao meio ambiente. Desta forma, a capacitação do operador é um fator primordial e os responsáveis pelos locais de disposição devem fornecer treinamento adequado aos seus funcionários. Este treinamento deve incluir:

- Forma de operação da instalação, dando ênfase à atividade específica a ser desenvolvida pelo indivíduo;
- Procedimentos de monitoramento e inspeção visual;
- Procedimentos a serem tomados em caso de emergência.

4.2. PROGRAMA E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.2.1. Programa – Conscientização Ambiental Em Prol Da Não Geração, Reutilização E Reciclagem Dos Resíduos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta uma nova forma de se gerir os resíduos sólidos no Brasil, implicando em mudanças profundas no modo como a sociedade lida com esse tema. Dessa forma, a educação ambiental, que é um comprovado instrumento de transformação da sociedade, ganha ainda mais importância, uma vez que apenas o uso de boas técnicas de engenharia não será suficiente para o êxito de tal Política se a população em geral não se comprometer a mudar seus hábitos.

Toda atividade humana, assim como a simples existência de qualquer indivíduo inevitavelmente implica em geração de resíduos, como domiciliares, resíduos de limpeza urbana, de serviço de saúde e resíduos industriais, podendo ser classificados como resíduos perigosos ou não. Sendo assim, todas as pessoas são geradoras de resíduos e, portanto, responsáveis pela gestão destes.

Segundo a Lei Nº 12.305/2010 de Resíduos Sólidos, programar e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a



reciclagem de resíduos sólidos faz parte dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. Sendo estas ações destinadas a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. É importante que o planejamento das ações respeite a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e o Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea), que fornecerão as diretrizes.

Ainda de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a elaboração de um programa mínimo de educação ambiental, no âmbito das ações para a elaboração participativa dos Planos, deverá contemplar iniciativas visando pautar o assunto “resíduos sólidos” no dia a dia das comunidades, com campanhas, seminários, entrevistas em rádio e mídias impressas e outros meios.

Mais uma vez é importante destacar que a educação ambiental e a inserção da comunidade no processo de gerenciamento de resíduos sólidos são imprescindíveis para o sucesso do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, principalmente para a implantação da coleta seletiva, pois esta não é possível sem a conscientização e participação dos municípios.

Sugere-se que a educação ambiental e inserção da comunidade sejam realizadas conforme as etapas descritas a seguir, sendo que, quando da implantação destas ações, os gestores municipais deverão estar atentos à resposta da comunidade para realização de alterações, quando necessário.

A educação ambiental inicialmente deve abordar temas mais gerais como a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos, comunicar a existência e algumas noções sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, existência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e a importância da redução, reutilização e reciclagem - 3R's, além da não geração.

A Prefeitura poderá executar o Programa de Educação Ambiental junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Escolas Estaduais, Municipais e Secretaria Municipal de Educação. Poderá também desenvolver um Projeto de Educação Ambiental, de Coleta Seletiva nas escolas, cujos materiais recicláveis poderão ser comercializados, gerando rendimento para desenvolver atividades culturais, promovendo assim a preservação ambiental.

A Prefeitura somente deve implantar a coleta seletiva após o envolvimento da comunidade, além da preparação para as inserções sociais, a serem descritas posteriormente, como, por exemplo, a qualificação de catadores, ressaltando que esta temática já deve ter sido abordada nas etapas anteriores, contudo, de forma conceitual, como por exemplo, discutindo os princípios do 3R's, e abordando a classificação, quanto a origem e a periculosidade dos resíduos sólidos. Nesta etapa, porém, devem ser abordados os procedimentos que de fato serão executados no município.



O quadro seguinte apresenta sugestões de introdução, implantação e manutenção do Programa de Educação Ambiental – “Conscientização Ambiental Em Prol Da Não Geração, Reutilização E Reciclagem Dos Resíduos”, pautado principalmente na inserção da comunidade.

Quadro 26: Ações em prol da não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (1).

PROGRAMA	
CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM PROL DA NÃO GERAÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS	
Ação	Evento de Lançamento
Período	Início do Plano
Público - Alvo	População em geral
Descrição	
Realização de evento em praça pública ou outro local de encontro da comunidade com presença de autoridades, apresentação resumida do Plano e sua importância, destaque para a necessidade de participação popular.	

Ação	Campanha sobre a Importância do 3 Rs
Período	Primeiro mês de implantação
Público - Alvo	População em geral
Descrição	
Campanha de divulgação nas escolas e comunidade. Mutirão de divulgação porta a porta com participação de alunos, funcionários públicos e agentes voluntários multiplicadores. Deve ser elaborado material informativo sobre os procedimentos e principais ações do Plano. Deve ser trabalhado nas escolas informações sobre 3R's. Esta primeira campanha deve abordar sobre coleta seletiva quando se falar em 3R's, porém ainda sem relacionar os procedimentos de coleta seletiva, que será implantada em momento posterior.	

Ação	Educação Ambiental Continuada
Período	Permanente
Público - Alvo	Escolas e entidades sociais
Descrição	
O tema gestão de resíduos sólidos deve ser inserido de forma transversal e fazer parte das atividades normais de ensino em escolas e de organizações sócias como projetos sociais, entre outros. Inicialmente deve haver a capacitação de professores, diretores, coordenadores e agentes multiplicadores, através de profissional habilitado para posteriormente haver os trabalhos de multiplicação.	

Ação	Implantação do cronograma de Educação Ambiental
Período	Permanente
Público - Alvo	População em geral
Descrição	
A Prefeitura deve inserir a educação ambiental, tanto em relação a resíduos como sobre água, solo, queimadas, preservação ambiental de maneira geral. Na agenda oficial de eventos, como, por exemplo, a Semana do Meio Ambiente, no intuito de realizar novas campanhas e eventos para haver a mobilização popular no sentido de manter os conceitos, procedimentos e conscientização revigorados. Em tais datas pode haver gincanas, campanhas porta a porta, eventos áreas públicas	

Fonte: VRP Ambiental, 2019.



Quadro 27::Ações em prol da não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (2).

PROGRAMA	
CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM PROL DA NÃO GERAÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS	
Ação	Campanha para coleta seletiva
Período	Meses anteriores ao início da coleta seletiva
Público - Alvo	População em geral
Descrição	
Assim como no início de implantação do Plano, deve haver um esforço coordenado da Prefeitura para difundir os procedimentos a serem adotados na coleta seletiva, com palestras em escolas, organizações e projetos sociais, visita porta a porta, divulgação por material impresso e carros de som.	

Ação	Evento de lançamento da coleta seletiva
Período	Marco Inicial da coleta seletiva
Público - Alvo	População em geral
Descrição	
Realização de evento em praça pública com presença de autoridades, apresentação dos procedimentos de coleta seletiva e sua importância e conscientização ambiental.	

Ação	Programa de Educação Ambiental
Período	Permanente
Público - Alvo	Servidores públicos
Descrição	
educação ambiental Permanentemente Servidores públicos Tendo em vista que o conjunto de órgãos da administração pública é um importante de gerador de resíduos sólidos e também um grande empregador, um programa de educação.	

Ação	Promoção da Semana Municipal de Meio Ambiente
Período	Excepcionalmente no primeiro ou segundo mês de implantação da coleta seletiva
Público - Alvo	Crianças e adolescentes
Descrição	
As atividades de educação ambiental serão intensificadas durante uma semana para que se tenha maior visibilidade e maior engajamento da comunidade. Poderão ser feitas gincanas, jogos, palestras e oficinas de artesanato com resíduos sólidos, bem como distribuição de brindes.	

Fonte: VRP Ambiental, 2019.



4.3. PROGRAMA EM PROL DA GERAÇÃO DE RENDA E PARTICIPAÇÃO DE GRUPOS INTERESSADOS, CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA

Atualmente, a maior parte da população tem a concepção de que os resíduos sólidos, popularmente tratados como “lixo”, são materiais indesejáveis e sem valor, que devem ser levados para lugares distantes e isolados de qualquer contato. O PMGIRS, como um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, tem o papel de mudar esse paradigma, mostrando aos munícipes que os resíduos sólidos na verdade podem ser uma fonte de renda, uma vez que a maior parte pode ser utilizada de alguma forma.

Dessa forma, existe a necessidade de agregar aos resíduos aspectos de valor econômico e de utilidade e conseqüentemente de produto para transformação social, através de cooperativas e centros de reciclagem e compostagem, com o intuito de criar verdadeiros centros de geração de renda e inclusão social. Se de fato, a mudança desta concepção não é fácil, tendo em vista a cultura há muito tempo existente entre nós.

Além da oferta de trabalho para a operação da coleta, transporte e gestão do aterro municipal, funções públicas comumente já existentes nos municípios, as oportunidades para grupos interessados e criação de negócios, emprego e renda identificados neste Plano consiste somente na formação e organização de catadores para recicláveis, ainda assim com apoio do Poder Público e com necessidade de subsídios, dada a baixa geração de resíduos, o porte e as condições econômicas do Município.

Dada esta situação, o Município deverá avaliar a possibilidade de participação em consórcios públicos com municípios vizinhos, a fim de viabilizar a compra de máquinas e equipamentos, bem como facilitar o acesso a mercados, dado o maior volume de resíduos para serem comercializados.

O Centro de Triagem e Compostagem deve fazer parte de um programa do município para, além da redução dos resíduos destinados para o aterro, oportunizar a geração de renda para catadores de resíduos, cadastrados junto à Prefeitura ou então através da formação de associação. Os catadores deverão ser indivíduos de baixa renda com clara necessidade de apoio social e econômico, e aptos para o trabalho e para a capacitação.

Além dos apontamentos apresentados, o município deve realizar ações de fomento a criação de associações de reciclagem, bem como viabilizar a entrada dos resíduos reciclados no município no mercado. Dessa forma, sugere-se as seguintes ações.



Quadro 28: Ações em prol da geração de renda e emprego a partir da reciclagem dos resíduos.

PROGRAMA	
GERAÇÃO DE RENDA A PARTIR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
Ação	Campanha voltada para a Importância da Reciclagem
Período	Permanente
Público - Alvo	População em geral
Descrição	
Assim como no início de implantação do Plano, deve haver um esforço coordenado da Prefeitura para difundir os procedimentos a serem adotados para a disseminação da importância da reciclagem	

Ação	Palestra em prol da valorização da reciclagem na geração de renda
Período	Permanente
Público - Alvo	População em geral
Descrição	
Realização de evento em praça pública com presença de autoridades, apresentação dos procedimentos de reciclagem, mercado dos recicláveis, oportunidade de negócios e possíveis compradores de materiais recicláveis na região.	

Ação	Levantamento de possíveis compradores de materiais reciclados
Período	Permanente
Público - Alvo	Pessoas interessadas na formação da Associação
Descrição	
Identificar e promover a cooperação técnica entre comprador e vendedor de material reciclado, a fim de intensificar o interesse pela participação na associação de recicladores.	

Fonte: VRP Ambiental, 2019.

4.4. AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS A SEREM PRATICADAS, INCLUINDO PROGRAMA DE MONITORAMENTO

As ações preventivas e corretivas busca mitigar os riscos para a segurança dos serviços de saneamento e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade, nos casos em que houver indisponibilidade de funcionalidades de determinados componentes dos sistemas.

O manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana devem ter uma estrutura mínima para o adequado funcionamento, logo o levantamento dos eventos de emergência e contingência viabiliza uma melhor preparação do município para superá-los atendendo às exigências legais e ambientais.

O quadro 29 apresenta as situações e ações de emergência e contingência, além das ações de prevenção que devem ser adotadas para tais eventos em específico.



Quadro 29: Eventos de Emergência e de Contingência para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Eventos de emergência e contingência	Possíveis Causas	Ações Preventivas	Ações Corretivas
Paralisação do sistema de limpeza urbana	Greve ou problemas operacionais com funcionários	Oferecer condições justas de trabalho aos funcionários evitando assim qualquer paralisação do sistema;	- Mobilizar funcionários da Secretaria responsável para efetuarem a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, etc. utilizando caminhões da frota municipal para coleta dos resíduos e destinação final; - Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para colaborar aguardando a regularização do serviço mantendo estocado os resíduos; - Efetuar contratação emergencial de empresa especializada para suprir as necessidades essenciais, quando for o caso.
Atraso na coleta de resíduos	Falha mecânica nos veículos coletores;	Manter cadastro de locadoras de veículos especializados para situações emergenciais;	- Agilizar o reparo/substituição de veículos avariados; - Caso necessário, alugar um veículo temporariamente.
Danos físicos que interrompam as atividades do sistema;	Ações de vandalismo que prejudiquem e/ou interrompam o andamento do sistema;	A Administração do município deve providenciar policiamento nas garagens onde ficam os veículos e os materiais utilizados para a limpeza urbana;	Comunicar à polícia no caso de vandalismo e providenciar os reparos necessários; às instalações/equipamentos danificados; Realizar campanhas educativas para preservação dos bens públicos.
Contaminação do meio ambiente	Destinação incorreta dos resíduos; Tombamento de veículos coletores;	A sensibilização da população sobre a disposição final adequada dos resíduos; Capacitação dos motoristas;	- Comunicar a secretaria municipal de meio ambiente e infraestrutura para a regularização do local; - Aplicar sanção ao responsável pelo descarte inadequado e viabilizar a recuperação do local; - Em caso de acidente com o veículo coletor, informar a autoridade de trânsito e de meio ambiente, isolar a área, promover a recuperação ambiental.
Paralisação parcial do aterro sanitário	Ruptura de taludes; Falha mecânica dos veículos; Vazamento de chorume;	- Monitoramento de taludes; - Revegetação de taludes - Implantação do sistema de drenagem superficial; - Manutenção periódica dos veículos.	- Comunicar a secretaria de meio ambiente e solicitar a empresa responsável pelo aterro os reparos imediatos; - Estabelecer prazos e cobrar os reparos necessários.
Paralisação total do aterro sanitário	- Greve geral; - Interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; - Esgotamento da área de disposição;	- Seguir as recomendações técnicas de execução do aterro; - Realizar regularmente as análises de água e solo, prevenindo-se quanto a focos de contaminação. - Manter cadastro de aterros sanitários próximos para realizar o desvio dos resíduos, quando necessário.	- Informar a população para que ciente colabore até a situação se normalizar; - Contratar em caráter emergencial nova empresa para a disposição final dos resíduos; - Em caso de encerramento definitivo, contratar nova empresa com aterro próprio para a destinação final dos resíduos.

Fonte: VRP Ambiental, 2019.



O monitoramento do aterro sanitário em valas, durante sua operação e após seu encerramento, é importante para a detecção de desconformidades e para reduzir eventuais danos ambientais, bem como os custos com intervenções necessárias. Uma das etapas do gerenciamento de um Aterro Sanitário é a elaboração e a execução de um Plano de Monitoramento.

Esse pode ser definido como um conjunto de medidas adotadas para avaliar os impactos e riscos ambientais que podem ser causados por um aterro sanitário. Permite também determinar a eficiência real dos sistemas de proteção ambiental e assegurar que sejam suficientes para manter as emissões sob controle, ao longo do tempo. Para tanto, pode ser periodicamente adaptado, em função das necessidades e das etapas do projeto.

O plano de monitoramento deve ser elaborado em função da concepção do projeto do aterro, do contexto geológico, geográfico e econômico-social da área de influência. Um plano de monitoramento pode ter implicações financeiras consideráveis, sobretudo para municípios de pequeno porte, como é o caso de Tocantínia. Portanto, é de fundamental importância a adequação de seu dimensionamento para garantir sua efetiva execução, proporcionando a obtenção de um conjunto mínimo de dados representativos e confiáveis e um controle tecnológico eficaz ao longo da operação do sistema.

Dessa forma, o Plano de Monitoramento do Aterro Sanitário do município de Tocantínia deve contemplar o seguinte:

- Inspeções visuais;
- Monitoramento do lençol freático;
- Monitoramento das águas superficiais;
- Monitoramento do sistema de tratamento de chorume;
- Monitoramento dos gases gerados;
- Monitoramento dos recalques da estabilidade do aterro;
- Monitoramento da saúde dos trabalhadores do Aterro.

Inspeções visuais

Devem ser observados regularmente os seguintes itens na área (adaptado da ABNT, 2010): condição das vias de acesso;

- processos erosivos;
- rebaixamento da camada superior do aterro (recalques);
- existência e adequação da cobertura operacional;
- condição operacional da frente de trabalho;



- existência e adequação da cobertura vegetal;
- condição do aceiro;
- condição operacional dos sistemas de drenagem;
- carreamento de resíduos pelo vento;
- percepção de odores;
- presença de vetores

Monitoramento Do Lençol Freático

A área de influência do empreendimento possui um poço de monitoramento a fim de verificar a interferência do Aterro Sanitário na qualidade da água do lençol sem nenhuma possibilidade de exposição ao fluxo da possível pluma gerada pelo método de disposição dos resíduos. O poço está localizado a montante das valas sanitárias a uma distância segura da influência do efluente.

A NBR 13896/97 (Aterro de resíduos não perigosos: critérios para projeto, implantação e operação) estabelece que "(...) um aterro deve ser construído e operado de forma a manter a qualidade das águas subterrânea, na área de instalação, deve atender aos padrões de portabilidade estabelecidos na legislação vigente".

Considerando os aspectos mencionados, os parâmetros de qualidade adotados para monitoramento das águas do subsolo serão definidos com base na listagem apresentada na PORTARIA MS nº 518, de 25 de março de 2004.

Quanto à frequência, a NBR 13896/97 (Aterro de resíduos não perigosos: critérios para projeto, implantação e operação) recomenda que a análise de os parâmetros a serem monitorado seja realizado pelo menos quatro vezes ao ano (trimestralmente), em cada ponto de amostragem, durante o período de vida ativa do sistema, isto é, durante o período em que o aterro ainda produzir algum tipo de emissão.

Neste sentido, sugere-se que as amostras coletadas sigam a seguinte rotina de parâmetros para análise.

- *Escherichia coli* ou coliformes Termotolerantes (a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada);
- Coliformes totais
- Turbidez;
- pH;
- Cor
- Nitrato;
- Nitrito;
- Amônia (NH₃);



- Dureza;
- Sólidos Dissolvidos Totais;
- DQO;
- Ferro Total;
- Manganês;
- Zinco
- Cobre
- Cálcio
- Sódio
- Potássio
- Fosforo

A responsabilidade de execução do monitoramento ambiental em todas as fases do Aterro Sanitário será da Prefeitura Municipal de Tocantínia – TO.

Monitoramento Das Águas Superficiais

O Aterro Sanitário está próximo a dois corpos hídricos superficiais, dessa forma para que seja possível realizar uma comparação real do nível de interferência do aterro nos respectivos corpos hídricos, os mesmos foram definidos como pontos de amostragem.

A amostragem de águas superficiais deve também se basear nas orientações contidas na NBR 9898/87 (Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores). Também para esse tipo de amostras, recomenda-se a adoção dos procedimentos descritos em edição atualizada do manual da Associação de Saúde Pública, *Standar Methods for examination of Water and Wasterwater*.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, “enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2”, sendo assim, as coletas de água superficial seguirão uma frequência de coleta trimestral, bem como as coletas dos poços de monitoramento. Quanto aos parâmetros a serem analisado, estes seguirão o preconizado nas Resoluções CONAMA 274/2000 e 357/2005:

- Coliformes Termotolerantes;
- Turbidez;
- DBO_{5,20};
- DQO;
- Oxigênio Dissolvido;
- Fósforo Total;



- pH;
- Nitrato;
- Nitrito;
- Amônia (como NH_3);
- Ferro;
- Manganês;
- Zinco.

A responsabilidade de execução do monitoramento ambiental em todas as fases do Aterro Sanitário será da Prefeitura Municipal de Tocantínia – TO.

Monitoramento do Sistema de Tratamento de Chorume

Em decorrência de sua composição, um efluente gerado em Aterro Sanitário possui elevado potencial poluidor, por isso deve ser controlado e monitorado constantemente.

Recomenda-se a análise dos seguintes parâmetros comumente utilizados na definição da eficiência dos sistemas anaeróbios de tratamento, sendo a frequência de coleta trimestral:

- Coliformes Termotolerantes;
- Turbidez;
- $\text{DBO}_{5,20}$;
- Oxigênio Dissolvido;
- Fósforo Total;
- pH;
- Nitrato;
- Nitrito;
- Amônia (NH_3);
- Ferro;
- Manganês;
- Zinco.



Monitoramento dos Gases Gerados

Dada as dificuldades técnicas e econômicas implícitas nesse tipo de controle, particularmente no caso de Aterros Sanitários de pequeno porte, considera-se que o monitoramento dos gases gerados no maciço do Aterro poderá, em grande número de casos, restringir-se à simples observação visual sistemática de seu fluxo nos drenos verticais, através de sua eventual queima controlada nos dispositivos apropriados a serem instalados na extremidade superior daqueles drenos.

Monitoramento dos Recalques da Estabilidade do Aterro

O controle dos recalques superficiais presta-se à aferição, por via indireta, por meio de análise visual, da natural redução mássica que ocorre no maciço do Aterro Sanitário, em decorrência da progressiva decomposição de sua fração orgânica. Esse controle é, por outro lado, imprescindível para a manutenção do sistema de drenagem superficial das águas pluviais incidentes diretamente sobre o aterro, uma vez que, em função desses recalques, frequentemente diferenciais, podem ocorrer substanciais alterações nas declividades e nas condições de escoamento das caneletas conformadas nas bermas correspondentes às bordas externas do maciço em cada uma de suas fases de preenchimento.

Monitoramento da Saúde dos Trabalhadores do Aterro

Com frequência mínima semestral, os trabalhadores operacionais, assim como o pessoal técnico e administrativo incumbido da gestão das unidades do Aterro Sanitário deverão ser submetidos à avaliação médica minuciosa, independentemente da eventual ocorrência efetiva de problemas de saúde nos mesmos, direta ou indiretamente correlacionáveis às condições em que desempenhem suas funções e atribuições.



4.5. FORMAS E LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA

- Participação do poder público na coleta seletiva

As formas e limites de participação do município para a implantação da coleta seletiva podem ser realizadas pelas seguintes ações: implantação dos locais de entrega voluntária (LEV) e os Ecopontos, sendo ambos instalados em locais públicos para uso gratuito, com ampla divulgação e consequente participação dos populares e implantação da coleta seletiva nos prédios públicos do município. Além disso, a Prefeitura Municipal contribuirá fomentando a organização de catadores e pessoas de baixa renda em associações e cooperativas, articulando-as e fortalecendo assim, a classe. Ademais, serão realizados cursos profissionalizantes e de atualização, bem como será fomentada a utilização adequada de equipamentos de proteção individual, e será incentivada a compra dos produtos recicláveis coletados e beneficiados pela organização de catadores, gerando assim renda a esses trabalhadores com o intuito de alcançar os objetivos propostos pela coleta seletiva conforme a legislação vigente.

Conforme o Artigo nº 36 da Lei Federal nº 12.305/2010, compete ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. O mesmo deverá:

- ✓ Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- ✓ Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- ✓ 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;
- ✓ Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do §7º do art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
- ✓ Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido; dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Deve-se priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.



- Participação do poder público na logística reversa

Como já apresentado anteriormente a Lei Federal nº 12.305/2010 determina como obrigatório estruturar e implementar sistemas de logística reversa através do retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. O papel do poder público na logística reversa é disponibilizar aos empreendedores passíveis do art. nº 33 os locais onde poderão encaminhar os resíduos retornados pela comunidade.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2016), alguns desses produtos citados já possuem o acordo setorial nacional firmado para o sistema de logística reversa: embalagens de agrotóxicos, as pilhas e baterias; pneus inservíveis; e o óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC); embalagens plásticas de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes; embalagens em geral.

4.6. MEIOS DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO, NO ÂMBITO LOCAL, DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a correta implementação das medidas definidas pelo PERS/TO, faz-se necessário a avaliação do cumprimento das metas e prazos estabelecidos, e por consequência da própria eficácia do Plano.

As ações de acompanhamento devem ser organizadas a partir de uma estrutura institucional que seja responsável por essa supervisão, garantindo o cumprimento das medidas propostas e também uma eventual retificação necessária às metas ou procedimentos.

Na proposição deste Plano é considerada uma esfera municipal de atuação, o Conselho Municipal de Meio Ambiente, sendo sua competência descritas a seguir.

- Conselho Municipal de Meio Ambiente

O Conselho Municipal de Meio Ambiente é um órgão superior, consultivo, normativo e deliberativo, vinculado a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, deverá deliberar sobre as estratégias e mecanismos que garantam a implementação do Plano, acompanhar as medidas e serviços de fiscalização ambiental promovidos pelo Município nas atividades que envolvam a gestão e manejo dos resíduos sólidos, além de apreciar os relatórios a serem desenvolvidos sobre as metas e objetivos alcançados no decorrer do processo de implementação.



- Fórum Municipal do Lixo & Cidadania de Tocantínia

O Fórum Municipal do Lixo & Cidadania de Tocantínia, tem caráter permanente de discussão, proposição, sensibilização, capacitação e apoio técnico para a gestão de resíduos no município segundo os princípios do Programa Nacional Lixo & Cidadania, envolvendo entidades governamentais, não governamentais, de caráter acadêmico e de representação social. Este Fórum será responsável pela adequada orientação e fortalecimento das ações do plano, para que sejam desenvolvidas de forma integrada, descentralizada e participativa.

A fim de promover o acompanhamento da implementação e operacionalização do desempenho operacional, ambiental e do grau de satisfação dos usuários é de extrema importância para a avaliação da eficiência do PMGRS.

Define-se indicadores como informações numéricas que relacionam pelo menos duas variáveis. Eles sintetizam e simplificam dados e informações, facilitando a compreensão, a interpretação e a análise crítica de diferentes processos. Servem como medidores da execução das políticas, no monitoramento de comportamentos de um sistema, ao informar sobre o estado presente e evolução do mesmo.

Os indicadores podem medir a eficiência, eficácia e efetividade de processos implementados na gestão e manejo de resíduos sólidos. Por meio da avaliação de eficiência pode-se verificar se os resultados de uma ação foram obtidos com o mínimo uso de recursos; na avaliação de eficácia verifica se o resultado obtido com a ação é o que se pretendeu ou declarou. Na avaliação de efetividade verifica se os resultados das ações alteraram a situação inicialmente trabalhada.

A seguir é apresentado os indicadores que permitirão o controle e fiscalização do presente planejamento.

- Indicador de monitoramento e reaproveitamento dos resíduos Sólidos

A fim de monitorar a implantação e evolução da coleta seletiva no município realizar-se-á a apuração da Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva no município, a qual promove a identificação da porcentagem de população atendida com este serviço. A área de abrangência do indicador é a zona urbana e zona rural, sua divulgação e apuração será feita anualmente pela Prefeitura Municipal, a qual terá como resultado ideal o alcance de 100% dos domicílios. Do mesmo modo será calculada a porcentagem de cobertura de coleta de resíduos compostáveis (úmidos), que permite



avaliar o reaproveitamento dos resíduos orgânicos no município, tanto na zona urbana como rural.

Segue as equações para composição dos indicadores citados. Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva no município

$$Ics = \frac{(Popcsu + Popcsr) * 100}{Pop_{Tot}}$$

$$Icsu = \frac{Popcsu * 100}{Pop_{Urb}}$$

$$Icsr = \frac{Popcsr * 100}{(Pop_{Tot} - Pop_{Urb})}$$

Onde:

Ics = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO no município (%);

Icsu = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO na área urbana (%);

Icsr = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta seletiva de RDO na área rural (%);

Popcsu = População urbana atendida (declarada) pela coleta seletiva no município (hab);

Popcsr = População rural atendida (declarada) pela coleta seletiva no município (hab);

Pop_Tot = População total (IBGE) (hab);

Pop_Urb = População urbana (SNIS) (hab);

Porcentagem de cobertura de coleta de resíduos compostáveis (úmidos)

$$Iro = \frac{(Poprou + Popror) * 100}{Pop_{Tot}}$$

$$Irou = \frac{Poprou * 100}{Pop_{Urb}}$$

$$Iror = \frac{Popror * 100}{(Pop_{Tot} - Pop_{Urb})}$$

Onde:

Iro = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos orgânicos no município (%);

Irou = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos orgânicos na área urbana (%);

Iror = Porcentagem de cobertura do serviço de coleta de resíduos orgânicos na área rural (%);



Popror = População urbana atendida (declarada) pela coleta de resíduos orgânicos no município (hab);

Popror = População rural atendida (declarada) pela coleta de resíduos orgânicos no município (hab);

Pop_Tot = População total (IBGE) (hab);

Pop_Urb = População urbana (SNIS) (hab);

- Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município

$$IN030 (\%) = \frac{CS050}{Pop_Urb} \times 100$$

Fonte: SNIS, 2017.

Em que,

CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU)

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

- Indicador de Gestão Econômica de Resíduos Sólidos

Para se ter um serviço de manejo de resíduos sólidos eficiente, precisa-se analisar os dados apresentados no diagnóstico. Com essa análise a ação será norteadada para um melhor desempenho custo/benefício, manutenção da cidade, destinação correta de resíduos sólidos e podendo gerar renda e receita tanto para a população do município quanto para o próprio município com o ICMS ecológico.

Os indicadores apresentados neste tópico avaliam se realmente o valor gasto é suficiente ou não e no que pode melhorar. Os dados levantados por esses indicadores facilitarão a gestão pública na tomada de decisão quanto a necessidade de orçamento, de controle de gastos e de um serviço eficiente.

Neste item será abordado e identificado indicadores para o município, de forma que cada indicador irá demonstrar o gasto e autossuficiência do município, uma vez que cabe ao gestor fazer a análise dos indicadores e determinar o que precisa ser alterado para que se tenha bons resultados.

No quadro a seguir, temos os indicadores que serão utilizados, suas fórmulas e variáveis utilizadas para o cálculo, a periodicidade que ocorrerá e a fonte dos dados que serão empregados. A responsabilidade por divulgar e gerar este indicador será conferida à prefeitura municipal de Tocantínia.



Quadro 30: Indicadores de gestão econômica do PMGRS de Tocantínia.

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Periodicidade	Variáveis	Discriminação	Fonte
IN006 – Despesas per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	$\frac{FN\ 218 + FN219}{Pop_Urb}$	Anual	FN2018	Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU	SNIS/IBGE
			FN219	Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	
			Pop_Urb	População urbana do município (Fonte: IBGE)	
IN005 – Auto-suficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	$\frac{FN\ 222}{FN218 + FN219} \times 100$	Anual	FN222	Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	SNIS/IBGE
			FN2018	Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU	
			FN219	Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	
IN023 - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	$\frac{FN\ 206 + FN207}{CO116 + CO117 + CS048}$	Anual	CO116	Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público	SNIS/IBGE
			CO117	Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados	
			CS048	Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	
			FN206	Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU	
			FN207	Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU	
IN043 - Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	$\frac{FN\ 212 + FN213}{VA039}$	Anual	FN212	Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição	SNIS/IBGE
			FN213	Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição	
			VA039	Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	

Fonte: SNIS, 2017.



- Índice de cobertura rural do serviço de coleta de RDO

O monitoramento e acompanhamento da evolução da coleta dos resíduos gerados nas comunidades rurais é imprescindível e realizar-se-á pela apuração do índice de cobertura rural do serviço de coleta, a qual promove a identificação da porcentagem de população atendida com este serviço. A área de abrangência do indicador é a zona rural, sua divulgação e apuração será feita anualmente pela Prefeitura Municipal, a qual terá como resultado ideal o alcance de 100% dos domicílios.

$$ICRrdo = \frac{\text{comunidade rural atendida}}{\text{total de comunidades rurais no município}}$$

Fonte: Próprio autor.

- Índice de RCC coletado pela Prefeitura Municipal

O município de Tocantínia está em processo de expansão devido ao alto desenvolvimento da região. Para atender a demanda populacional crescente encontra-se diversas construções ao longo do perímetro urbano, tendo como consequência primária a geração de altos índices de resíduos sólidos derivados dessa atividade, com a finalidade de monitorar a carga de resíduos coletadas, gera-se os indicadores apresentados a seguir. A apuração dos índices será feita mensal, sua divulgação e obtenção das informações ficará a cargo da Prefeitura Municipal.

Segue as fórmulas para aferição dos índices.

- Taxa de resíduos sólidos da construção civil (rcc) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada

$$IN026 (\%) = \frac{CC013}{CC116 + CO117 + CS048 + CO142} * 100$$

Fonte: SNIS, 2017.

Onde:

CC013 = Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela

CO116 = Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

CO117 = Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados

CO142 = Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores



CS048 = Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores

COM parceria/apoio da Prefeitura?

- Massa de RCC per capita em relação à população urbana

$$IN029 \left(\frac{kg}{hab} / dia \right) = \frac{CC013 + CC014 + CC015}{Pop - Urb} * 1.000$$

Fonte: SNIS, 2017.

As variáveis são:

CC013 = Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela

CC014 = Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador

CC015 = Pelo próprio gerador

POP_URB = População urbana do município (Fonte: IBGE)

- Índice de catadores organizados em relação ao número total de catadores

A promoção para criação de Associações de Recicladores é um dos principais objetivos do PMSB, o qual almeja a geração de renda por meio da recuperação, reciclagem e reaproveitamento dos resíduos e para acompanhar a evolução do número de catadores será apurado este índice. A geração, anual, divulgação e levantamento dos dados ficará sob responsabilidade da prefeitura Municipal e Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

$$I_c = \frac{N^{\circ} \text{ de catadores organizados (autônomos e organizados em associações etc)}}{N^{\circ} \text{ total de catadores}}$$

Fonte: Próprio autor.

4.7. IDENTIFICAR OS PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO ÁREAS CONTAMINADAS, E RESPECTIVAS MEDIDAS SANEADORA

Um passivo representa um dano causado ao meio ambiente, indicando assim a obrigação e a responsabilidade com os aspectos ambientais (CETEM, 2011). Os passivos ambientais encontrados no Município de Tocantínia relacionados aos resíduos sólidos estão localizados nas proximidades e no Aterro Sanitário.



Figura 8: Descarte irregular de resíduos sólidos no entorno do Aterro Sanitário.

O descarte irregular de resíduos em volta da área do Aterro é um dos passivos ambientais identificados, apresentados na imagem, há também nas redondezas o descarte de resíduos de construção civil. Ambas as tipologias de resíduos identificadas não possuem potencial de contaminação do solo, mas há os impactos visuais, impacto a fauna e flora. Percebe-se que a disposição irregular de resíduos sólidos é uma prática frequente devido ao volume de resíduos.

Em sua maioria os resíduos localizados no entorno do empreendimento, próximo a cerca, são papelões e sacolas advindos de proprietário particulares e também dos ventos. Os entulhos, encontram-se dispostos em um raio de 500 metros da área do aterro.

Outro passivo já identificado pela primeira versão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos são os entulhos e galhadas localizados em áreas urbanizadas (resíduos domésticos, resíduos de poda, resíduos de construção e demolição, etc), no entanto, não foram identificadas na visita feita a municipalidade a



constatação dessas ocorrências neste período de revisão, tal fato decorre do funcionamento regular da coleta dos resíduos e manutenção da cidade quanto a limpeza das vias urbanas.

A fim de mitigar o passivo identificado, propõe-se que a Prefeitura Municipal realize a instalação de placas de aviso ao redor da área do Aterro Sanitário, a fim de coibir os descartes, além de realizar limpeza periódica dos resíduos identificados nas extremidades da área do aterro.

O segundo passivo ambiental identificado é a disposição irregular dos resíduos a céu aberto, a prática de queima e a inexistência do controle de entrada e saída do Aterro Sanitário (figura 9).



Figura 9: Destinação final inadequada dos resíduos sólidos na área do Aterro Sanitário.

Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o aterro esteve em funcionamento conforme as exigências ambientais até a gestão municipal do ano de 2012, período este em que a licença ambiental do Aterro Sanitário estava vigente. Durante o período de operação do Aterro Sanitário, houve a abertura de 2 (duas) valas sanitárias de resíduos comuns, em conformidade com o projeto licenciado, e duas valas sanitárias de resíduos de saúde. Após a saída do gestor e adentro de um novo Prefeito Municipal, houve o descaso de manutenção e operação do Aterro Sanitário.

A disposição irregular dos resíduos identificados na figura 9 foi iniciada na gestão 2012 – 2016, e devido a déficit financeiro da Prefeitura Municipal, o novo gestor que



assumiu a prefeitura não conseguiu até então regularizar o passivo ambiental, de forma a continuar dispondo os resíduos de forma inadequada.

O presente passivo promove impactos ambientais negativos a qualidade do solo, fauna, flora, impactos visuais, impactos ao ar e a qualidade de vida dos vizinhos a área do aterro. A fim de mitigar esse passivo ambiental, é necessário que a gestão municipal realize a abertura, imediata, de vala séptica em conformidade com o Projeto Executivo e providencie junto aos órgãos ambientais a regularização da atividade a fim de emitir as licenças prévia, instalação e operação.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERT, Elaine P.V. **Análise de Técnicas de Recuperação de áreas degradadas por Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos:** lixos, aterros controlados e aterros sanitários. Salvador: Faculdade de Tecnologia e Ciência, 2003.

ANDRADE NETO, C. O. CAMPOS, J.R. SOBRINHO, P.A. CHERNICHARO, C.A.L. NOUR, E.A. Filtros Anaeróbios. In: **Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada no Solo.** Rio de Janeiro: PROSAB / ABES, 1999.

ANDRADE NETO, C. O. **Sistema Simples para Tratamento de Esgotos Sanitários:** experiência brasileira. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

APHA; AWWA; WPC. **Standard methods for examination of water and wastewater.** 20. ed. Washington (EUA): Joint Editorial, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13895:** Construção de poços de monitoramento e amostragem: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

_____. **NBR 13896:** aterros de resíduos não perigosos: critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 13969:** Tanques Sépticos – Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

_____. **NBR 7229:** Projetos, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

_____. **NBR 9898:** Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores: procedimentos. Rio de Janeiro: 1987. 24 p.

BIDONE, F. R. A. POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos.** São Carlos: EESC/USP, 1999.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.



BRASIL, **Resolução CONAMA nº 04**, de 09 de outubro de 1995. Estabelece as áreas de segurança aeroportuária. Publicada no D.O.U. nº 236, de 11 de dezembro de 1995. _____. Conselho Nacional do Meio Ambiental. **Resolução nº 004 / 1995** – “Estabelece as áreas de Segurança Aeroportuária – ASAs” -, Brasília: CONAMA, 1995.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiental. **Resolução nº 274 / 2000**. “Revisa os critérios de Balneabilidade em água Brasileira”. Brasília: CONAMA, 2000.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiental. **Resolução nº 357 / 2005**. “ Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”. Brasília: CONAM, 2005.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Como destinar os resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte: FEAM, 1995. 47 p.

GUSMÃO, O. S. *et al.* **Reciclagem artesanal na UEFS: estratégia educacional na valorização do meio ambiente**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE NA BAHIA, 2., 2000. Salvador. Anais... Salvador: UFBA, 2000. p 56-58.

IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2001. 200 p.

TAVARES, M. G. O.; MARTINS, E. F.; GUIMARÃES, G. M. A. **A educação ambiental, estudo e intervenção do meio**, Revista Iberoamericana de Educación, 2005.

TOSCANO, L. F. **Recomposição Ciliar da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Marinheiro – Votuporanga**. Campinas: coordenadoria da Assistência Técnica Integrada, 1994.

TOZONI-REIS, M. F. C. **A pesquisa-ação participativa em educação ambiental: reflexões teóricas**. São Paulo: Annablume, 2007.

SISTEMA Nacional de Informação sobre Saneamento –**SNIS**. Portal Eletrônico... disponível em <www.snis.gov.br>, consultado em Setembro de 2019.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Manual de Diretrizes Programáticas e Procedimentos Operacionais** para Contratação e Execução de Programas e Ações da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU/MMA. Modalidade de Apoio aos Estados, Distrito Federal, Consórcios Públicos e Municípios para a Elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos. Brasília, 2011.

MMA. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. SRHU/MMA: Brasília, 2011.

ICLEI. Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais locais. **Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação**. Brasília. 2012.

SEMARH Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Palmas, 2017.