

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS**

**DSc.: RAFAEL MONTANHINI SOARES DE OLIVEIRA  
MESTRANDO: PAULO RODRIGUES DE SOUSA**

**ICMS ECOLÓGICO COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO PARTICIPATIVA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS NO ASSENTAMENTO RURAL SÍTIO, PALMAS-TO**

**PALMAS-TO  
2015**

**PAULO RODRIGUES DE SOUSA**

**ICMS ECOLÓGICO COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO PARTICIPATIVA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS NO ASSENTAMENTO RURAL SÍTIO, PALMAS-TO**

*Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental da Fundação Universidade Federal do Tocantins como requisito para a obtenção do título de mestre em Engenharia Ambiental. Orientador: DSc. Rafael Montanhini Soares de Oliveira.*

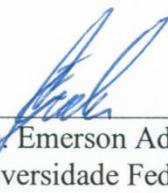
**PALMAS-TO  
2015**

**FOLHA DE APROVAÇÃO****PAULO RODRIGUES DE SOUSA****ICMS ECOLÓGICO COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO PARTICIPATIVA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS NO ASSENTAMENTO RURAL SÍTIO, PALMAS-TO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, nível de Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental. A presente dissertação foi aprovada pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo relacionados:

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. DSc. Rafael Montanhini Soares de Oliveira  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná



Prof. DSc. Emerson Adriano Guarda  
Fundação Universidade Federal do Tocantins



Prof. DSc. Aurean de Paula Carvalho  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins

Aprovada em, 30 de junho de 2015.

Local da defesa: Avenida NS 15, Quadra 109 Norte, Plano Diretor, Bloco III, Sala 35, CEP: 77.001-090, Fundação Universidade Federal do Tocantins, Câmpus Universitário de Palmas, Palmas-TO.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

S725i Sousa, Paulo Rodrigues de.

ICMS Ecológico como Instrumento de Gestão Participativa de Resíduos Sólidos no Assentamento Rural Sítio, Palmas-TO. / Paulo Rodrigues de Sousa. – Palmas, TO, 2015.

97 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) Profissional em Engenharia Ambiental, 2015.

Orientador: Rafael Montanhini Soares de Oliveira

1. Resíduos Sólidos. 2. Gestão Participativa. 3. ICMS Ecológico. 4. Saneamento Rural. I. Título

**CDD 628**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

*Dedico a minha querida mãe, Maria Rodrigues dos Santos.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu amado Deus, que a cada instante sustenta meu projeto de vida.

Agradeço à minha querida mãe “Dona Maria” que é o maior exemplo de mulher e de mãe, com seu jeito tranquilo e simples sabe como ninguém cuidar e proteger.

Agradeço ao Professor DSc. **Rafael Montanhini Soares de Oliveira**, orientador deste projeto pela atenção e dedicação, sempre se colocando à disposição para orientar, transmitir suas experiências acadêmicas e profissionais, contribuir com sugestões e correções, possibilitando o desenvolvimento deste projeto e de tantos outros já realizados.

Agradeço ao Professor DSc. **Emerson Adriano Guarda**, por aceitar o convite para participar da banca examinadora desta dissertação como membro titular 1, e por se colocar sempre à disposição para orientar e contribuir com suas sugestões e correções.

Agradeço a Professor DSc. **Aurean de Paula Carvalho**, por aceitar o convite para participar da banca examinadora desta dissertação como membro titular 2, e externo ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, e por contribuir com sugestões e correções.

Agradeço a Professora DSc. **Paula Benevides de Moraes**, por aceitar o convite para participar da banca examinadora desta dissertação como membra suplente e externa ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, e por contribuir com as atividades de pesquisa realizadas.

Agradeço aos meus irmãos e as minhas irmãs, José Rodrigues de Sousa, Raimundo Rodrigues de Sousa, Tereza Rodrigues de Sousa, Francisco Rodrigues de Sousa, Maria Antonia Rodrigues de Sousa, Eloisa Rodrigues de Sousa e Marcos Antonio Rodrigues de Sousa, que mesmo não compreendendo, me incentivam a continuar investindo no meu projeto de vida. Com o exemplo de suas vidas me ensinam a olhar o horizonte e acreditar sempre.

Agradeço aos meus sobrinhos, Wemerson Ribeiro de Sousa, Gustavo Sousa Batista, Wadson Lucas Ribeiro de Sousa, Daniel Henrique Alves de Sousa, Samuel Ribeiro de Sousa, Paulo Cesar Soares de Sousa, Mateus Sousa Batista e minhas sobrinhas, Nathalia Santos de Sousa, Maria Paula Soares de Sousa, Vitoria Evelly Rodrigues de Oliveira e Isadora Rodrigues de Oliveira, que são como que rebentos para meu coração, me encham de alegria e esperança sempre que tenho um tempinho para eles (as).

Agradeço ao meu amigo engenheiro ambiental **Juarez Pereira da Silva**, por caminhar comigo nestes dois anos de ajuda mútua na concretização das atividades de pesquisa desenvolvidas.

Agradeço à Comunidade Católica Shalom, a qual tem me ensinado os verdadeiros valores da vida, obrigado pelo carinho, pela amizade, pela fraternidade e pela paternidade que vocês (meus irmãos) exercem a cada dia em minha vida.

*“A terra, nossa casa, parece transformar-se cada vez mais num imenso depósito de lixo”.*  
*PAPA Francisco*

## RESUMO

O objetivo do estudo foi elaborar um modelo participativo de gestão de resíduos sólidos no assentamento rural Sítio, no município de Palmas-TO. O assentamento rural Sítio está localizado no distrito de Buritirana, a aproximadamente 70 km da sede municipal. O método utilizado consistiu de revisão bibliográfica; diagnóstico socioeconômico, cultura e ambiental; segregação dos resíduos em 04 grupos e 05 classes; cubagem; quantificação; e análise estatística. Foram coletadas e analisadas 08 amostras de resíduos no assentamento. Os resultados apontam para uma comunidade organizada através de associações, a qual destina os resíduos domiciliares por meio de queima, 54%; queima disposição no solo, 16%; disposição a céu aberto, 12%; e transporte para local apropriado, 08%. A composição dos resíduos é de matéria orgânica putrescível, 37,89%; potencialmente recicláveis, 32,15%; materiais diversos, 15,85%; potencialmente perigosos, 6,79%; e potencialmente infectantes, 7,32%. A gestão de resíduos incrementa 1,17% nos incentivos concedidos pelo governo ao município por desenvolver políticas ambientais sustentáveis. A gestão de resíduos aponta para o aumento da participação social, transparência, qualidade da gestão e educação ambiental. A gestão participativa de resíduos sólidos no assentamento rural promoverá a minimização de resíduos enviados à destinação final, e favorecerá e propagará a redução, reutilização e reciclagem de materiais.

**Palavras-chave:** Resíduos. Sólidos. Gestão. Assentamento. Rural.

## ABSTRACT

The aim of the study was to develop a participatory model of solid waste management to the rural settlement Sítio, in the municipality of Palmas-TO. The rural settlement Sítio it is located in Buritirana district, the approximately 70 km the municipal headquarter. The method used consisted of literature review; diagnostic socioeconomic, cultural and environmental; segregation of waste into 04 groups and 05 classes; cubage; quantification and statistical analysis. Were collected and analyzed 08 waste samples in the settlement. The results indicate an organized community through associations, that destiny household waste through burning, 54%; burning end disposal in soil, 16%; sky disposal open, 12%; and transport to appropriate place, 08%. The composition of the waste is putrescible organic matter, 37.89%; potentially recyclable, 32.15%; various materials, 15.85%; potentially dangerous, 6.79%; and potentially infective, 7.32%. The waste management increases 1.17% in incentives granted by the government to the municipality by develop sustainable environmental policies. The waste management the tip to increasing social participation, transparency, quality the management and environmental education. The participatory management of solid waste in rural settlement promote the minimization of waste sent to final disposal, and promotes and propagate the reduction, reuse and recycling of materials.

**Keywords:** Waste. Solid. Management. Settlement. Rural.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

<b>Figura 1.</b> Mapa do ICMS Ecológico no Brasil. ....	38
<b>Figura 2.</b> Localização do assentamento rural Sítio, Palmas–TO.....	44
<b>Figura 3.</b> Lixeiras personalizadas para segregação dos resíduos sólidos. ....	46
<b>Figura 4.</b> Distribuição de áreas do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.....	52
<b>Figura 5.</b> Infraestrutura do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.....	54
<b>Figura 6.</b> Distribuição das amostras do assentamento rural Sítio, Palmas-TO. ....	60
<b>Figura 7.</b> Composição gravimétrica por classe do assentamento rural Sítio, Palmas–TO.....	66
<b>Figura 8.</b> Arquitetura da distribuição do ICMS com informações providas pela prefeitura. ..	69
<b>Figura 9.</b> Arquitetura da distribuição do ICMS com informações providas pelo CMMA.....	70

**LISTA DE TABELA**

<b>Tabela 1.</b> 1ª etapa da cubagem dos resíduos do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.....	61
<b>Tabela 2.</b> 2ª etapa da cubagem dos resíduos do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.....	62
<b>Tabela 3.</b> Gravimetria por classes e amostras do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.....	64
<b>Tabela 4.</b> Análise estatística da série de dados da composição gravimétrica.....	67
<b>Tabela 5.</b> Importância das políticas de gestão de resíduos para o repasse do ICMS.....	68
<b>Tabela 6.</b> Fatores de gestão de destinação final e/ou tratamento de resíduos sólidos.....	72
<b>Tabela 7.</b> Ficha de entrevista para diagnóstico socioeconômico e ambiental.....	82
<b>Tabela 8.</b> Ficha de coleta de dados de campo.....	96

## LISTA DE ABREVIATURAS

$\Sigma f_A$	Soma de todos os fatores de avaliação relativos ao município
$I_{(DFAA\ e/ou\ T)}$	Índice de destinação final ambientalmente adequada e/ou tratamento de resíduos sólidos
$IR_{(DFAA\ e/ou\ T)}$	Índice relativo de destinação final ambientalmente adequado e/ou tratamento de resíduos sólidos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APA	Agência de Proteção Ambiental
APPASÍTIO	Associação Produtiva do Projeto de Assentamento Sítio
ASPROSÍTIO	Associação dos Pequenos Agricultores do Projeto de Assentamento Sítio
ATS	Agência Tocantinense de Saneamento
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCA	Coeficiente de Conservação da Água
CDL	Coeficiente de Coleta e Destinação Final adequada do Lixo
CF	Constituição da República
CH <sub>4</sub>	Metano
CIPAM	Comitê de Integração de Políticas Ambientais
CMMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CO	Monóxido de Carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CSB	Coeficiente de Saneamento Básico
CTN	Código Tributário Nacional
CTs	Câmaras Técnicas
EU	União Europeia
EUA	Estados Unidos da América
FAET	Federação da Agricultura do Estado do Tocantins

FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GAs	Grupos Assessores
GTs	Grupos de Trabalho
H <sub>2</sub>	Hidrogênio
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
ICMS	Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INSS	Instituto Nacional da Seguridade Social
IPI	Imposto Sobre Produtos Industrializados
IPM	Índice de Participação dos Municípios
IR	Imposto de Renda
ISBA <sub>M</sub>	Índice de Saneamento Básico e Conservação da Água do Município
ISS	Imposto sobre Serviços de Quaisquer Natureza
kg	Quilogramas
L	Litros
LVA	Latossolo Vermelho Amarelo
LVE	Latossolos Vermelho Escuro
LVED	Latossolos Vermelho Escuro Distrófico
m <sup>2</sup>	Metros quadrados
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MEC	Ministério da Educação
MINTER	Ministério do Interior
mm	Milímetros

MMA	Ministério do Meio Ambiente
N <sub>2</sub>	Nitrogênio
NBR	Norma Brasileira Registrada
O <sub>2</sub>	Oxigênio
OMS	Organização Mundial de Saúde
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RPPNs	Reservas Particulares do Patrimônio Natural
RURALTINS	Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins
SEFAZ/TO	Secretária da Fazenda do Estado do Tocantins
SEMA/PR	Secretaria Especial de Meio Ambiente da Presidência da República
SEMARh	Secretária Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SO <sub>2</sub>	Dióxido de Enxofre
Ton	Toneladas
UTM	Universal Transversa de Mercator

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
2.1 Objetivo Geral .....	19
2.2 Objetivos Específicos .....	19
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>20</b>
3.1 Resíduos Sólidos .....	20
3.1.1 Classificação dos resíduos sólidos .....	21
3.1.2 Política nacional de resíduos sólidos.....	22
3.1.3 Gerenciamento de resíduos sólidos.....	23
3.2 Meio Rural.....	30
3.2.1 Assentamento rural.....	30
3.2.2 Resíduos sólidos no meio rural .....	31
3.3 Tributos .....	32
3.3.1 ICMS.....	35
3.3.2 ICMS ecológico .....	38
3.3.3 Gestão participativa.....	39
3.4 Conselhos de Meio Ambiente .....	39
3.4.1 Conselho nacional de meio ambiente.....	39
3.4.2 Conselho estadual de meio ambiente .....	41
3.4.3 Conselho municipal de meio ambiente .....	42
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>44</b>
4.1 O Assentamento Rural Sítio .....	44
4.1.1 Localização do assentamento rural Sítio.....	44
4.2 Diagnóstico Socioeconômico e Cultural .....	44
4.3 Diagnóstico Ambiental.....	45

4.4	Análise da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos.....	45
4.4.1	Abordagem e mobilização da comunidade .....	45
4.4.2	Entrega dos materiais .....	45
4.4.3	Segregação .....	47
4.4.4	Cubagem .....	47
4.4.5	Quantificação dos resíduos sólidos .....	48
4.5	Análise Estatística .....	49
4.6	Análise do Método de Distribuição do ICMS Ecológico.....	51
4.7	Modelo de Gestão Participativa de Resíduos Sólidos .....	51
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>52</b>
5.1	Assentamento Rural Sítio .....	52
5.2	Diagnóstico Socioeconômico e Cultural .....	53
5.2.1	Aspectos demográficos .....	54
5.2.2	Aspectos econômicos .....	55
5.2.3	Condições de saneamento ambiental .....	55
5.3	Diagnóstico Ambiental.....	57
5.3.1	Geologia .....	57
5.3.2	Geomorfologia .....	57
5.3.3	Climatologia.....	57
5.3.4	Hidrografia .....	58
5.3.5	Pedologia.....	58
5.3.6	Erodibilidade dos solos .....	58
5.3.7	Declividade .....	59
5.3.8	Flora .....	59
5.4	Análise Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos .....	60
5.4.1	Segregação .....	60

5.4.2 Cubagem .....	61
5.4.3 Quantificação dos resíduos sólidos .....	63
5.5 Análise Estatística .....	67
5.6 Análise do Método de Distribuição do ICMS Ecológico .....	68
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>74</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE III.....</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE IV.....</b>	<b>96</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos são um conjunto heterogêneos de materiais inertes, minerais e/ou orgânicos provenientes das atividades humanas e da natureza, que podem ser parcialmente utilizados, gerando entre outros aspectos, proteção à saúde pública e a economia de recursos naturais (BRASIL, 2013b, p. 15).

O fenômeno de urbanização provocou, ao longo do século XX, pressão significativa em diversos setores da economia nacional, em especial nos serviços de distribuição de energia elétrica, abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos urbanos (DIAS, MARTINEZ, *et al.*, 2012, p. 326).

A geração crescente dos resíduos sólidos urbanos e as leis ambientais cada vez mais restritivas têm levado ao aumento do percentual do lixo destinado aos aterros sanitários e a sua consequente expansão (AMARAL, MEDEIROS, *et al.*, 2013, p. 04).

A problemática da geração crescente de resíduos sólidos resultantes de sociedades caracterizadas pelo consumo predatório dos recursos naturais tem preocupado a maioria dos países em decorrência dos impactos ambientais negativos gerados e das consequências socioeconômicas causadas (REZENDE, CARBONI, *et al.*, 2013, p. 02).

A minimização dos impactos ambientais ocasionados pela geração de resíduos sólidos produzidos necessita envolver todos os cidadãos por meio de programas educativos que enfatizem os bons hábitos e a preservação do meio ambiente.

Todos produzem resíduos e fazem parte deste problema, uma opção proposta e bastante utilizada é a utilização dos “3Rs”, teoria que propaga redução, reutilização e reciclagem de materiais em geral: i) reduzir o necessário, ii) reutilizar o máximo possível, e iii) estimular a reciclagem (BRASIL, 2013b, p. 18).

A coleta regular dos resíduos sólidos tem sido o principal foco da gestão de resíduos sólidos nos últimos anos no Brasil, a taxa de cobertura vem crescendo continuamente e já alcançou quase 90% do total de domicílios em 2009, na área urbana a coleta supera o índice de 98%; todavia, a coleta em domicílios localizados em áreas rurais ainda não atinge 33% dos domicílios (BRASIL, 2012a, p. 11).

Os resíduos sólidos urbanos do meio rural eram compostos essencialmente por restos orgânicos, porém, atualmente, verifica-se um volume crescente de frascos, sacos plásticos, pilhas,

pneus, lâmpadas, aparelhos eletroeletrônicos, etc., que se acumulam ou se espalham ao longo das propriedades rurais (BRASIL, 2012a, p. 43).

Para uma efetiva gestão integrada de resíduos sólidos é necessário considerar as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos gerados, as características socioculturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas da localidade (REZENDE, CARBONI, *et al.*, 2013, p. 02).

A adequação do projeto à realidade local, a regularidade no funcionamento da logística implantada e a eficiência da estratégia de marketing para sensibilização e motivação da população são fundamentais para a participação social (BRINGHENTI e GÜNTHER, 2011, p. 422).

As primeiras iniciativas de formação de cooperativas e associações de catadores e os primeiros programas de gestão integrada e compartilhada, na década de 90, contemplavam investimentos em novas tecnologias de disposição final, ações voltadas à mobilização social, à valorização do trabalho dos funcionários de limpeza pública e ao desenvolvimento de parcerias com os grupos de catadores (BRASIL, 2010c, p. 26).

O ICMS é um imposto cobrado sobre todas as transações comerciais e de prestação de serviços, por isto, as empresas é que estão diretamente ligadas a esse tributo, porem as empresas repassam tal despesa para o consumidor final embutida no preço das mercadorias e/ou serviços.

Alguns dos estados brasileiros vêm utilizando a distribuição tributária do ICMS, com base em critérios sociais que refletem na melhoria na qualidade de vida da sociedade, por estimular ações no âmbito dos municípios.

Devido ao baixo índice de coleta de resíduos sólidos no meio rural no Brasil, realizamos esta pesquisa para extrairmos uma caracterização da realidade dos assentamentos rurais e da dinâmica das políticas relacionadas ao meio ambiente desenvolvidas junto as comunidades.

O assentamento rural Sítio é um dos mais dotados de infraestrutura básica do estado do Tocantins, podendo revelar o caminho para a estruturação das organizações comunitárias, da adesão a políticas ambientais, programas de fomento, parcerias e desenvolvimento de projetos.

Este trabalho contribui com o projeto “Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos para Cinco Assentamentos no Município de Palmas-TO”, convênio número 5.595, do edital 761639/2011 da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA).

O objetivo do estudo foi elaborar um modelo participativo de gestão de resíduos sólidos no assentamento rural Sítio, no município de Palmas-TO.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- ✦ Elaborar modelo de gestão participativa de resíduos sólidos no assentamento rural Sítio no município de Palmas-TO.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- ✦ Realizar diagnóstico socioeconômico e ambiental do assentamento rural Sítio no município de Palmas-TO;

- ✦ Determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do assentamento rural Sítio no município de Palmas-TO; e

- ✦ Propor um modelo de gestão participativa sustentável de resíduos sólidos baseado nos repasses do ICMS ecológico.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Resíduos Sólidos

O conceito de resíduos sólidos é bastante extenso em decorrência das diferenças socio-culturais, interesses e objetivo dos autores, e na maioria das vezes é confundido com os conceitos de lixo e rejeitos.

“Esta conceituação pode variar conforme a época, o lugar, o clima, a cultura, os hábitos e a condição socioeconômica, ou seja, é relativo, o que não serve mais para determinada comunidade, pode ser útil para outra”. Suas variações ocorrem no horizonte temporal geralmente em função dos avanços tecnológicos, da conscientização ambiental, e da necessidade financeira de reaproveitamento de materiais, etc. (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 21).

Apresentamos abaixo as principais definições de resíduos sólidos da literatura contemporânea:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define os como sendo, conforme (BRASIL, 2010a).

[...]

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

[...]

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004, p. 01), por meio da Norma Brasileira (NBR) nº 10.004, resíduos sólidos são os,

[...]

resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

[...]

De acordo com a PNMA, os rejeitos são, conforme (BRASIL, 2010a).

[...]

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

[...]

O conceito de lixo atualmente é atribuído apenas a materiais que não apresentam nenhuma utilidade, ficando restrito a matérias do tipo papel higiênico utilizado, fraldas descartáveis, absorventes, etc.

O dicionário de Aurélio, porém ainda conceitua como sendo, "tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor."

### 3.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

A classificação dos resíduos sólidos é dada pela implementação Lei Federal nº 12.305, que instituiu PNRS, e no Art. 13, incisos I e II, determina a classificação quanto à origem em onze categorias, e quanto à periculosidade, conforme (BRASIL, 2010a):

[...]

*I - quanto à origem:*

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

*k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;*

*II - quanto à periculosidade:*

*a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;*

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

*[...]*

A classificação dos resíduos sólidos também é dada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10.004, de 31 de maio de 2004, somente quanto a periculosidade como sendo de classe I, perigosos e classe II, não perigosos, sendo estes últimos subclassificados como classe II A, não inertes e classe II B, inertes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Os resíduos sólidos podem ainda ser classificados conforme a necessidade prática e de acordo com a finalidade, quanto a: **composição química** (orgânico e inorgânico); **degradabilidade** (facilmente degradável, degradável, pouco degradável, dificilmente degradável, e não degradável); e **riscos de contaminação ao meio ambiente** (grupo A – risco biológico, grupo B – risco químico, grupo C – rejeito radioativo, grupo D – resíduo comum), (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 24).

### 3.1.2 Política nacional de resíduos sólidos

A PNRS é fruto de um projeto legislativo que se prolongou por vinte anos e alterou a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e deu outras providências, foi sancionada em 02 de agosto de 2010, e regulamentado em 23 de dezembro de 2010 por meio do Decreto Federal nº 7.404, conforme (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 87) e (BRASIL, 2010a).

Considerado um marco regulatório para o setor de resíduos sólidos no Brasil, por contribuir para a solução de problemas ambientais, sociais e econômicos, traz alguns pontos relevantes, dentre eles podemos destacar alguns, conforme (ABRELPE, 2013, p. 19):

- ✘ o encerramento dos lixões; a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos determinada para o ano de 2014;
- ✘ a elaboração dos planos municipais de resíduos sólidos com o objetivo de orientar municípios e cidadãos quanto ao manejo adequado dos resíduos; e

✘ a elaboração de acordos setoriais envolvendo toda a cadeia de geração e consumo, visando a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

A PNRS difunde a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (AMARAL, MEDEIROS, *et al.*, 2013, p. 05).

### 3.1.3 Gerenciamento de resíduos sólidos

A PNRS define o gerenciamento de resíduos sólidos como sendo o, (BRASIL, 2010a):

[...]

conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

[...]

Para a PNRS na “gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010a).

Estes mesmos princípios já foram adotados pela União Europeia (EU), na revisão de suas estratégias para gerenciamento de resíduos, pela Agência de Proteção Ambiental (APA) dos Estados Unidos da América (EUA), incluindo os na sua “Agenda de Ação” e no seu “Guia de Decisões”, e são integrantes do corpo de leis de vários países europeus (MONTEIRO, 2013, p. 57).

Quando gerenciados de forma correta, os resíduos sólidos gerados por uma comunidade podem servir de base para o sustento de inúmeras famílias através da segregação de materiais recicláveis que posteriormente podem ser comercializados, e da geração de economia de matéria-prima e energia por meio da reutilização, favorecendo a otimização da utilização dos recursos naturais (NAIME, SANTOS e MICHAELSEN, 2010, p. 120).

#### 3.1.3.1 Destinação Final

O acondicionamento inadequado de resíduos sólidos é uma das causas fundamentais da degradação ambiental em todo o mundo, com potencial de afetar a qualidade de vida da população, os serviços dos ecossistemas naturais e a disponibilidade de recursos naturais, conforme (POTENZA, TAJIRI, *et al.*, 2012, p. 09).

A legislação ambiental brasileira determina que a destinação final dos resíduos sólidos seja ambientalmente adequando e deve incluir a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, observando com rigor normas operacionais específicas de modo a evitar ou riscos à saúde pública, à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010a).

As principais tecnologias de disposição final e tratamento de resíduos sólidos são: lixões, aterros controlados, aterros sanitários; e compostagem, vermicompostagem, incineração, pirólise, conforme (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 25).

No que se refere à disposição final dos resíduos sólidos o aparato tecnológico utilizado é bastante diferente e apresenta um sistema de gestão ineficiente que na maioria vezes utiliza lixões, aterros controlados e em pouca quantidade aterros sanitários mal operados para a disposição dos resíduos.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1992, p. 01), os aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos consistem em uma,

[...]

técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

[...]

O aterro sanitário é a primeira tecnologia de disposição final que discutiremos, esta técnica é a mais utilizada devido à simplicidade operacional e o relativo baixo custo, fundamentada em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, confina os resíduos de forma segura e minimiza os impactos negativos, o solo é preparado com camadas de argila e/ou mantas sintéticas proporcionando o tratamento do chorume (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 26).

É essencialmente a forma de dispor os resíduos sobre o solo, compactando e recobrindo diariamente a área de disposição. Além de finir de forma adequada os resíduos sólidos, pode ser utilizado para recuperar áreas deterioradas, oriundas de mineração e/ou regiões alagadiças (LIMA, 2002, p. 200 e 201).

As principais características de um aterro sanitário são: controle de entrada e saída de materiais e de pessoas; impermeabilização da base (argila ou manta sintética); compactação dos

resíduos; sistema de drenagem pluvial e de chorume; sistema de tratamento de chorume e de drenagem de biogás; cobertura diária dos resíduos com solo (camadas de 20 cm); cobertura final do aterro com solo (camadas de 60 cm) (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 28).

A cobertura com camadas de solo e a compactação são necessárias para evitar: a proliferação de moscas; surgimento de baratas e urubus; dispersão de resíduos leves por ação dos ventos; contaminação de animais; poluição das águas; etc., conforme (LIMA, 2002, p. 200).

O aterro controlado é a segunda tecnologia de disposição de resíduos que discutiremos, esta é uma espécie de lixão melhorado, onde ocorre algumas práticas de controle da poluição. O aterro controlado também é uma forma de se confinar tecnicamente o lixo coletado sem poluir o ambiente externo, porém, sem promover a coleta e o tratamento do chorume e a coleta e a queima do biogás.

O aterro controlado é uma técnica inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que oferece riscos à saúde pública e ao meio ambiente, na qual os resíduos sólidos são dispostos diretamente no solo não impermeabilizado, geralmente depressões ou escavações sendo posteriormente recobertos com camadas de solo (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 26).

É uma forma de disposição que causa poluição localizada por não dispor de impermeabilização do solo e nem de sistemas de coleta de chorume e dispersão de gases (LIMA, 2002, p. 200).

O lixão é a terceira “tecnologia” de disposição final de resíduos que discutiremos, trata-se de uma técnica inadequada de se dispor os resíduos sólidos urbanos porque provoca uma série de impactos ambientais negativos.

O lixão é uma técnica inadequada de disposição final de resíduos sólidos caracterizada pela disposição sobre o solo, sem as devidas medidas de proteção e segurança ao meio ambiente ou à saúde pública, atraindo insetos, aves e roedores e emitindo odores desagradáveis (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 25).

Ultimamente vem sendo desenvolvido o processo de remediação biológica de lixões, onde a degradação é acelerada pela inoculação de microrganismos específicos que transformam parte da matéria orgânica em líquidos e gases (LIMA, 2002, p. 207).

A compostagem é a quarta tecnologia de disposição e/ou de resíduos que discutiremos, e consiste no processo de decomposição ou degradação de materiais orgânicos pela ação de microrganismo em um meio aerado naturalmente (BRASIL, 2013a, p. 04) e (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 29).

Pode ser definida como sendo a transformação da matéria orgânica, presente nos resíduos por meio da ação de microrganismos aeróbios em resíduo estabilizado, e bastante rico em nutrientes (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 29).

Uma distinta definição à conceitua como “o processo de decomposição ou degradação de materiais orgânicos pela ação de microrganismo em um meio aerado naturalmente”, conforme (BRASIL, 2013a, p. 04).

Segundo a FUNASA, a compostagem ocorre em três diferentes etapas, conforme (BRASIL, 2013a, p. 06):

- ✦ da decomposição, é nesta etapa que ocorre a decomposição da matéria orgânica, a temperatura pode chegar naturalmente a 65 a 70°C, assim, em um período de quinze dias é possível eliminar os microrganismos patogênicos presentes;
- ✦ da maturação, é nesta etapa que os microrganismos estão presentes, as bactérias, actinomicetos e fungos, a temperatura fica no intervalo de 45 a 30°C, e o tempo pode variar de dois a quatro meses; e
- ✦ da transformação, é nesta etapa que a celulose e a lignina, componentes de difícil degradação são transformadas em substâncias húmicas, pode aparecer no composto a presença de minhocas, e o aspecto do composto fica próximo a de terra vegetal e o intervalo de temperatura diminui para 25 a 30 °C.

Os mecanismos que ocorrem no processo de compostagem são influenciados por diversos fatores, sendo os principais os microrganismos, temperatura, umidade, aeração, granulometria, relação Carbono/Nitrogênio e pH, os quais precisam ser controlados para se alcançar um composto de boa qualidade (BRASIL, 2013a, p. 06-08).

Seu produto final é um composto ou húmus, bastante utilizado como fertilizante natural para agricultura e horticultura. É eficiente para tratamento de resíduos sólidos com elevado índice de matéria orgânica (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 29).

A maioria dos resíduos coletados no Brasil, mais de 50% em peso úmido, é composto de matéria orgânica facilmente putrescível, que pode ser compostada (BRASIL, 2013a, p. 04).

A quinta tecnologia de disposição e/ou tratamento de resíduos que discutiremos, é a vermicompostagem, que é resultante do metabolismo de minhocas detritívoras, elas utilizam a matéria orgânica como fonte de alimento e de energia e a transformam em um vermicomposto, que apresenta características semelhantes às do húmus, e também pode ser utilizado como adubo por ser rico em nutrientes essenciais aos vegetais (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 30).

As principais vantagens da vermicompostagem são o aproveitamento agrícola da matéria orgânica, reciclagem de nutrientes, eliminação de patógenos, eliminação de vetores de doenças, redução os resíduos sólidos destinados ao aterro sanitário, segurança ambiental do processo, e rapidez de umidificação da compostagem (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 30).

As principais desvantagens são a susceptibilidade dos vermes às condições ambientais, necessidade de manutenção regular da temperatura, da umidade, do arejamento e do pH, a origem e a forma de coleta e transporte dos resíduos são determinantes para a eficiência do processo porque definem os diversos níveis de contaminação, qualidade e aplicação do húmus (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 30).

A sexta tecnologia de disposição e/ou tratamento de resíduos que discutiremos é a incineração, a queima dos resíduos sólidos em temperaturas muito elevadas até a sua transformação em cinzas, com o objetivo de reduzir sua massa e volume (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 31).

Os subprodutos da combustão são dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), nitrogênio ( $\text{N}_2$ ), oxigênio ( $\text{O}_2$ ), cinzas e escórias, estas compõem 15 a 20% da massa e devem ser dispostas em aterro sanitário (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 31).

As principais vantagens da incineração são redução significativa do volume, recepção de todo tipo de resíduos, pode ficar próximo a centros urbanos, ocupação de pequena área (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 31).

Enquanto que as principais desvantagens são os elevados custos (instalação, operação e manutenção), necessidade de aterro sanitário para a disposição das cinzas, exigência de pessoal especializado para operação e manutenção dos incineradores, e necessidade de controle da poluição atmosférica (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 31).

A sétima tecnologia de disposição e/ou tratamento de resíduos que discutiremos é a pirólise, que consiste na decomposição térmica na ausência de  $\text{O}_2$  e em temperaturas controladas e inferiores às empregadas para incineração (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 32).

A pirolise transforma as substâncias complexas em outras mais simples e de valor comercial, a matéria orgânica é transformada em diversos subprodutos, hidrocarbonetos, álcoois, ácidos orgânicos de elevada densidade, vidros, metais, metano (CH<sub>4</sub>), monóxido de carbono (CO), hidrogênio (H<sub>2</sub>), entre outros (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 32).

As principais vantagens da pirólise são a possibilidade de gerar combustíveis, e a redução de emissões gasosas, as desvantagens são os elevados custos (instalação, operação e manutenção), exigência de pessoal especializado para operação e manutenção, necessidade de controle da poluição atmosférica, e necessidade de mercado consumidor para os combustíveis gerados (SANTAELLA, BRITO, *et al.*, 2014, p. 32).

Dentre as tecnologias de disposição e/ou tratamento de resíduos discutida acima apenas duas, compostagem e vermicompostagem são passíveis de serem utilizadas em pequena escala no meio rural.

### 3.1.3.2 Minimização da Geração de Resíduos Sólidos

Para minimizar os impactos socioambientais e a quantidade de resíduos sólidos destinada a sistemas disposição e tratamento, é fundamental inserir a sociedade nesta problemática por meio de programas educativos que ressaltem os bons hábitos de preservação da qualidade ambiental (BRASIL, 2013b, p. 18).

Uma teoria que vem sendo bastante utilizada nestes programas de educação ambiental é a dos “3Rs”: reduzir o necessário; reutilizar o máximo possível; e estimular a reciclagem, apontada por diversos autores (BRASIL, 2013b, p. 18).

Alguns dos benefícios gerados pelos “3Rs” são:

- ✦ diminuição da quantidade de resíduos, a redução da geração de resíduos aumenta a vida útil dos aterros sanitários e reduz o custo da coleta para o município;
- ✦ diminuição da exploração dos recursos naturais, com a exigência por produtos com maior durabilidade, uso racional, partilha do uso de materiais (equipamento, jornais, livros etc.);
- ✦ redução do consumo de energia, gasta-se menos com a reciclagem do resíduos do que com a fabricação de um produto novo com matéria-prima não reciclada;
- ✦ redução da poluição do ar, das águas e do solo, diminuindo a proliferação de doenças e a contaminação de alimentos; e

- ✘ geração de empregos, oportunidades de fortalecer organizações comunitárias, gerando emprego e renda pela comercialização dos recicláveis e implantação de indústrias recicladoras.

Posterior a teoria dos “3Rs” já é amplamente difundida a teoria e/ou política dos “5Rs”, esta apresenta a vantagem de permitir uma reflexão crítica relacionada ao consumismo contemporâneo, tirando o foco somente da reciclagem (MONTEIRO, 2013, p. 58 e 59):

- ✘ repensar a necessidade de consumo e os padrões de produção e descarte adotados e utilizados;

- ✘ recusar as possibilidades de consumo desnecessário de produtos que gerem impactos ambientais negativos significativos;

- ✘ reduzir significativamente os desperdícios e consumir menos produtos priorizando os que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade;

- ✘ reutilizar como forma de evitar a destinação de resíduos que podem ser reaproveitando em função de seu bom estado de conservação; e

- ✘ reciclar os materiais transformando os em matérias-primas para outros produtos por meio de processos industriais ou artesanais.

No Brasil o Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, regulamenta a PNRS e cria dois comitês importantes, Art. 3º e 33º, os quais são compostos por membros dos ministérios e/ou órgãos do governo federal brasileiro (BRASIL, 2010b).

O primeiro é o Comitê Interministerial da PNRS, com a finalidade de apoiar a estruturação e implementação da PNRS, pela articulação dos órgãos e entidades governamentais, possibilitando o efetivo cumprimento das determinações e das metas previstas; e o segundo é o Comitê Orientador para a implantação de sistemas de logística reversa (BRASIL, 2010b).

Outra forma bastante eficiente de minimização de resíduos é a logística reversa instituída pela PNRS, que é caracterizada como sendo um, (BRASIL, 2010a).

[...]

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

[...]

Uma característica bastante importante do PNRS é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, onde, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são todos responsáveis pelo manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010b).

Os instrumentos, a implantação e a operacionalização da logística reversa são normatizadas pelo Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que Regulamenta a PNRS, conforme segue (BRASIL, 2010b):

[...]

Art. 15. Os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados por meio dos seguintes instrumentos:

I - acordos setoriais;

II - regulamentos expedidos pelo Poder Público; ou

III - termos de compromisso.

§ 1º Os acordos setoriais firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes dos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

§ 2º Com o objetivo de verificar a necessidade de sua revisão, os acordos setoriais, os regulamentos e os termos de compromisso que disciplinam a logística reversa no âmbito federal deverão ser avaliados pelo Comitê Orientador referido na Seção III em até cinco anos contados da sua entrada em vigor.

[...]

## 3.2 Meio Rural

### 3.2.1 Assentamento rural

O conceito de assentamento de reforma agrária é determinado pelo CONAMA, como sendo, conforme (BRASIL, 2006)

[...]

conjunto de ações planejadas e desenvolvidas em área destinada à reforma agrária, de natureza interdisciplinar e multisetorial, integradas ao desenvolvimento territorial e regional, definidas com base em diagnósticos precisos acerca do público beneficiário e das áreas a serem trabalhadas, orientadas para utilização racional dos espaços físicos e dos recursos naturais existentes, objetivando a implementação dos sistemas de vivência e produção sustentáveis, na perspectiva do cumprimento da função social da terra e da promoção econômica, social e cultural do trabalhador rural e de seus familiares.

[...]

A criação de um assentamento rural é feita através da publicação de uma portaria, onde constam os dados do imóvel, a capacidade estimada de famílias, o nome do projeto de assentamento e os próximos passos que serão dados para sua implantação (BRASIL, 2015).

### 3.2.2 Resíduos sólidos no meio rural

A maioria das comunidades rurais brasileiras não há serviço público de coleta de resíduos sólidos, cabendo aos moradores a responsabilidade pela destinação final destes resíduos (CERETTA, SILVA e ROCHA, 2013, p. 18).

Os resíduos sólidos advindos das zonas rurais atualmente são definidos como sendo os "resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades" (BRASIL, 2010a).

A coleta regular tem sido o principal foco da gestão de resíduos sólidos nos últimos anos, no Brasil, a taxa de cobertura vem crescendo continuamente, e em 2009 já alcançava quase 90% do total de domicílios, na área urbana a coleta supera o índice de 98%, todavia a coleta em domicílios localizados em áreas rurais ainda não atinge 33% (BRASIL, 2012a, p. 11).

A principal limitação para a quantificação dos resíduos sólidos orgânicos gerados na agricultura, pecuária e silvicultura é a falta de dados primários sistematizados, índices de geração de resíduos inorgânicos para as diferentes produções e criações; e a localização geográfica das atividades, fatores como as diferenças regionais e sistemas de produção adotados devem ser considerados na definição de índices de produção de resíduos sólidos orgânicos (BRASIL, 2012a, p. 40).

O desenvolvimento do setor agrossilvopastoril nos últimos anos no Brasil mostra que a geração de resíduos sólidos inorgânicos seguirá aumentando e seu manejo, tratamento e disposição devem se adequar, pois, estas atividades dependem prioritariamente dos recursos naturais para serem desenvolvidas (BRASIL, 2012a, p. 41).

O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos com consumo de cerca de setecentas mil toneladas (ton) por ano, embalagens vazias de agrotóxicos são resíduos perigosos e apresentam alto risco de contaminação humana e ambiental se descartadas inadequadamente (BRASIL, 2010a).

No Brasil o Decreto Federal nº 4.074/2002, regulamentou a logística reversa para todos os setores envolvidos com o seguimento de agrotóxicos (BRASIL, 2012a, p. 42).

A zona rural apresenta diversas fontes potenciais de geração de resíduos sólidos, além do esgoto e lixo domiciliares, incluem-se os resíduos da construção civil, embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e medicamentos veterinários, esterco de animais, insumos veterinários, etc. (BRASIL, 2012a, p. 43).

Mesmo sendo bastante diversificado observa-se que a composição dos resíduos sólidos domiciliares do meio rural é cada vez mais idêntica aos resíduos urbanos, os resíduos rurais eram compostos essencialmente por restos orgânicos, mas atualmente, observa-se um volume crescente de frascos, sacos plásticos, pilhas, pneus, lâmpadas, aparelhos eletroeletrônicos, etc. (BRASIL, 2012a, p. 43).

Os resíduos sólidos rurais mesmo sendo constituídos por diversas fontes geradoras e bastante heterogêneo (diversificado), não foram contemplados de maneira direta pela PNRS, a qual se restringe a possibilidade de regulamentação posterior (Art. 20, inciso V) e a conceituação de resíduos agrossilvopastoris (Art. 13, inciso I, alínea i), que não incluir pequenos produtores rurais característicos de assentamentos rurais (BRASIL, 2010a).

### 3.3 Tributos

No Brasil os tributos são definidos pelo Art. 145, incisos I, II e III, da Constituição Federal (CF) e pelo Art. 05 do Código Tributário Nacional (CTN) como sendo impostos, taxas e contribuição de melhorias, podendo ser instituídos pela união, pelos estados, pelo Distrito Federal e pelos municípios (BRASIL, 2014a).

O CTN traz a definição de tributo no Art. 3º, como sendo, “toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada” (BRASIL, 1966).

Os tributos diretos são aqueles que recaem sobre o indivíduo que reúne as condições de contribuinte de fato e contribuinte de direito, ou seja, arco com o ônus e com o recolhimento do tributo, os tributos indiretos são aqueles pagos pelos consumidores e recolhidos aos cofres públicos pelas empresas ou prestadores de serviços (TOCANTINS, 2011a, p. 07).

Os impostos são conceituados pelo CTN, no seu Art. 16 como sendo, “o tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica, relativa ao contribuinte” (BRASIL, 1966).

As taxas também são definidas pelo CTN, no seu Art. 77, de acordo com (BRASIL, 1966):

[...]

Art. 77. As taxas cobradas pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, têm como fato gerador o exercício regular do poder de polícia, ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição.

Parágrafo único. A taxa não pode ter base de cálculo ou fato gerador idênticos aos que correspondam a imposto nem ser calculada em função do capital das empresas.

[...]

No Brasil os tributos são alicerçados em três elementos fundamentais, a saber: o fator gerador, o contribuinte ou responsável e a base de cálculo.

O primeiro elemento fundamental para a existência dos tributos, o fator gerador, concretiza a incidência tributária, são os atos de prestar serviços, fazer circulação de mercadorias e receber renda, regulamentados pelo Imposto sobre Serviços de Quaisquer Natureza (ISS), Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) e Imposto de Renda (IR), respectivamente.

O CTN define e trata do fato gerador nos Arts. 114 a 118, conforme (BRASIL, 1966):

[...]

Art. 114. Fato gerador da obrigação principal é a situação definida em lei como necessária e suficiente à sua ocorrência;

Art. 115. Fato gerador da obrigação acessória é qualquer situação que, na forma da legislação aplicável, impõe a prática ou a abstenção de ato que não configure obrigação principal;

Art. 116. Salvo disposição de lei em contrário, considera-se ocorrido o fato gerador e existentes os seus efeitos:

I - tratando-se de situação de fato, desde o momento em que se verificarem as circunstâncias materiais necessárias a que produza os efeitos que normalmente lhe são próprios;

II - tratando-se de situação jurídica, desde o momento em que esteja definitivamente constituída, nos termos de direito aplicável.

Parágrafo único. A autoridade administrativa poderá desconsiderar atos ou negócios jurídicos praticados com a finalidade de dissimular a ocorrência do fato gerador do tributo ou a natureza dos elementos constitutivos da obrigação tributária, observados os procedimentos a serem estabelecidos em lei ordinária;

Art. 117. Para os efeitos do inciso II do artigo anterior e salvo disposição de lei em contrário, os atos ou negócios jurídicos condicionais reputam-se perfeitos e acabados:

I - sendo suspensiva a condição, desde o momento de seu implemento;

II - sendo resolutória a condição, desde o momento da prática do ato ou da celebração do negócio.

Art. 118. A definição legal do fato gerador é interpretada abstraindo-se:

I - da validade jurídica dos atos efetivamente praticados pelos contribuintes, responsáveis, ou terceiros, bem como da natureza do seu objeto ou dos seus efeitos;

II - dos efeitos dos fatos efetivamente ocorridos (BRASIL, 1966).

[...]

O segundo elemento fundamentador dos tributos é o contribuinte ou responsável, sendo contribuinte o sujeito passivo da obrigação tributária que possui relação pessoal e direta com o fato gerador, e o responsável o indivíduo que a lei escolher para responder pela obrigação tributária em substituição ao contribuinte, ele não arca com o ônus, mas atua como um agente arrecadador do fisco e como seu depositário (FABRETTI, 2009, p. 126).

O responsável atual em situações como a arrecadação de IR retido na fonte, contribuições ao Instituto Nacional da Seguridade Social (INSS) e cobrança de imposto sobre produtos industrializados (IPI), (FABRETTI, 2009, p. 126).

O CTN define o contribuinte e o responsável no seu Art. 121, conforme (BRASIL, 1966):

[...]

Art. 121. Sujeito passivo da obrigação principal é a pessoa obrigada ao pagamento de tributo ou penalidade pecuniária.

Parágrafo único. O sujeito passivo da obrigação principal diz-se:

I - contribuinte, quando tenha relação pessoal e direta com a situação que constitua o respectivo fato gerador;

II - responsável, quando, sem revestir a condição de contribuinte, sua obrigação decorra de disposição expressa de lei (BRASIL, 1966).

[...]

O terceiro elemento fundamental dos tributos é a base cálculo, ou seja, o valor sobre o qual é aplicada a alíquota percentual para apurar o valor do tributo (FABRETTI, 2009, p. 128).

A CF determina em seu Art. 146, inciso III, alínea a, que para os impostos a base de cálculo deve ser definida em lei complementar, a qual deve definir com muita clareza os critérios assumidos para a base de cálculo (BRASIL, 2014a).

No Brasil os elementos complementares dos tributos são constituídos pela alíquota, pelo adicional e pelo prazo de pagamento e são estabelecidos por leis ordinárias (FABRETTI, 2009, p. 128).

No estado do Tocantins a fazenda pública estadual, por meio da Secretária da Fazenda do Estado do Tocantins (SEFAZ/TO), é o órgão responsável por aplicar as ações predefinidas pelo governo do estado, para manter o controle da arrecadação de tributos, atualmente está subdividida em diretorias, coordenadorias, delegacias, coletorias e postos fiscais localizados nas divisas com os estados de Goiás, Bahia, Maranhão e Pará (TOCANTINS, 2011b, p. 16).

### 3.3.1 ICMS

O ICMS é um imposto estadual pago sobre o consumo, embutido no preço, sendo o principal imposto sobre o valor agregado do país e importante fonte de renda de estados e municípios (PINTO, PINTO, *et al.*, 2012, p. 03).

A competência dos estados e Distrito Federal sobre o recolhimento do ICMS é determinada na CF no Art. 155, inciso II, conforme (BRASIL, 2014a):

[...]

Art. 155. Compete aos Estados e ao Distrito Federal instituir impostos sobre:

[...]

II – operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, ainda que as operações e as prestações se iniciem no exterior.

[...]

No estado do Tocantins o ICMS foi instituído pelo código tributário estadual no Art. 2º, inciso I, alínea a, que determinou também suas alíquotas no Art. 27, de 25%; 17%; 12%; e equivalentes à diferença entre a alíquota interna utilizada no estado e a alíquota interestadual aplicada no estado de origem, conforme (TOCANTINS, 2001).

[...]

I - Imposto sobre:

a) Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS;

[...]

### 3.3.1.1 Substituição tributária do ICMS

A substituição tributária é um instituto criado e implementado pelas unidades da federação antes da CF de 1988, por intermédio de convênios e protocolos celebrados entre os secretários de fazenda dos estados. Durante muito tempo sua constitucionalidade e legitimidade foi arguida em juízo pelos contribuintes, sob a alegação de falta de previsão constitucional e de lei complementar para a sua implementação (GALHARDO, 2011).

Em face da eficiência desse instituto, uma vez que a sua aplicação fez diminuir a evasão fiscal e facilitou à fiscalização, a atual CF, no seu Art. 150, parágrafo 7º, incorporou-o definitivamente, conforme (BRASIL, 2014):

[...]

Art. 150. Sem prejuízo de outras garantias asseguradas ao contribuinte, é vetado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios:

[...]

§ 7º A lei poderá atribuir a sujeito passivo de obrigação a condição de responsável pelo pagamento de impostos ou contribuição, cujo fato gerador deva ocorrer posteriormente, assegurada a imediata e preferencial restituição da quantia paga, caso não se realize a fato gerador presumido.

[...]

A Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996, veio a legitimá-la em seu Art. 6º, quando diz que a “lei estadual poderá atribuir a contribuinte do imposto ou a depositário a qualquer título a responsabilidade pelo seu pagamento, hipótese em que assumirá a condição de substituto tributário” (BRASIL, 1996).

As principais vantagens do regime de substituição tributária para o contribuinte e para a sociedade são:

- ✘ A centralização do recolhimento do imposto devido por terceiros no contribuinte substituto, facilita a fiscalização e estimula a igualdade na tributação, impedindo a concorrência desleal entre contribuintes que recolhem e os que não recolhem regularmente seus tributos; e
- ✘ Ampliar da base de arrecadação do Estado, facilitando a fiscalização e diminuindo a sonegação de impostos, gerando receitas para subsidiar os benefícios sociais.

### 3.3.1.2 Contabilização do ICMS

O ICMS é calculado mediante a aplicação de uma alíquota percentual sobre o valor das mercadorias ou dos serviços, essa alíquota pode variar de acordo com o tipo de mercadoria ou

de serviço, suas origens e/ou destinos, porém nem todas as mercadorias estão sujeitas à incidência do ICMS por forças constitucionais ou por isenção por meio de programas de benefícios fiscais (RIBEIRO, 2009, p. 85).

A contabilização do ICMS torna-se simples quando passamos a conhecer os mecanismos que envolvem a sua incidência sobre as operações de compras e vendas de mercadorias (RIBEIRO, 2002, p. 169).

Quando uma empresa compra, paga ao fornecedor, juntamente com o custo das mercadorias, uma parcela correspondente ao ICMS, por outro lado, quando uma empresa vende, recebe do cliente, juntamente com o valor da venda, uma parcela do ICMS, a empresa então compensa do total da venda, o valor do ICMS que pagou ao fornecedor por ocasião da compra (RIBEIRO, 2002, p. 169).

### 3.3.1.3 Arrecadação e distribuição do ICMS

A forma de distribuição do ICMS é definida na CF, Art. 158, inciso IV, e seu parágrafo único; na Lei Complementar nº 63, de 11 de janeiro de 1990; na Lei Estadual nº 2.959, de 18 de junho de 2015, Decreto Estadual nº 1.666, de 26 de dezembro de 2002 (TOCANTINS, 2002).

Os municípios têm direito a 25% (vinte e cinco) do total do ICMS arrecadado pelo estado, e deste, três quartos, no mínimo, devem ser distribuídos na proporção do valor adicionado pelas operações e prestações realizadas em seus territórios, e um quarto, no máximo, de acordo com o que dispuser a Lei Estadual (TOCANTINS, 2011c, p. 05).

Abaixo encontra-se um roteiro descritivo dos procedimentos de arrecadação e distribuição do ICMS, conforme (TOCANTINS, 2011c, p. 06).

- ✦ o contribuinte efetua o pagamento junto à rede bancária credenciada ou nas unidades fazendárias;
- ✦ as unidades fazendárias recolhem o produto da arrecadação na agência bancária credenciada, conforme calendário de prestação de contas, estabelecido pela SEFAZ/TO;
- ✦ a rede bancária recolhe os valores em contas do Banco centralizador - Banco do Brasil - já rateados, uma conta para os 25% dos municípios e outra para os 75% do tesouro estadual;
- e
- ✦ o banco centralizador entrega, nos dias 10, 20 e 30 de cada mês, aos municípios, mediante crédito em conta individual, a parcela correspondente ao valor dos depósitos feitos na semana anterior via aplicação do coeficiente individual de participação.

### 3.3.1.4 Índice de participação dos municípios

O índice de participação dos municípios (IPM) representa um índice percentual, pertencente a cada município, a ser aplicado em 25% do montante da arrecadação do ICMS. É esse índice que permite ao estado entregar as quotas partes dos municípios referentes às receitas do ICMS, conforme está previsto na legislação vigente (TOCANTINS, 2011c, p. 01).

A CF define em seu Art. 158, inciso IV, que 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do imposto do Estado sobre operações relativas ao ICMS, pertencem aos municípios (BRASIL, 2014a).

### 3.3.2 ICMS ecológico

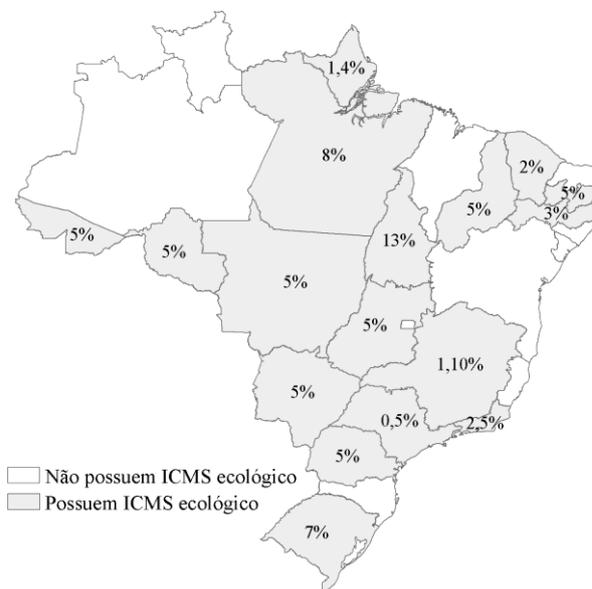
O ICMS Ecológico é resultado de uma possibilidade aberta pelo inciso II, do parágrafo único do, que trata do inciso IV do Art. 158 da CF brasileira, que autoriza os estados a definirem em legislação específica parte dos critérios dos repasses do ICMS a que tem direito, com “até um quarto, de acordo com o que dispuser lei estadual ou distrital” (BRASIL, 2014a).

Atualmente 17 (dezesete) estados brasileiros utilizam o ICMS ecológico como instrumento de base para o repasse do ICMS aos municípios, sendo: 05 (cinco) na região Norte; 04 (quatro) na região Nordeste; 03 (três) na região Centro Oeste; 03 (três) na região Sudeste; e 02 (dois) na região Sul (The Nature Conservancy, 2015).

A **Figura 1**, acima apresenta estes estados e o percentual aplicado por cada um sobre o  $\frac{1}{4}$  do legislado por critérios específicos dos estados, conforme previsto na CF (The Nature Conservancy, 2015).

O estado do Paraná foi o pioneiro na utilização de critérios ambientais para repasse do  $\frac{1}{4}$  ICMS e a criação do ICMS ecológico, tendo como resultado da experiência o aumento da superfície das áreas protegidas, além da melhoria na performance qualitativa das unidades de conservação do estado.

**Figura 1.** Mapa do ICMS Ecológico no Brasil.



**Fonte 1.** Adaptado de The Nature Conservancy, 2015.

Atualmente o sistema de funcionamento do ICMS Ecológico no estado do Paraná está baseado em dois critérios: as áreas protegidas e os mananciais de abastecimento, com 2,5%, cada um, totalizando 5% do  $\frac{1}{4}$  distribuído por critério do estado.

Nos casos de municípios do possuem Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), a estrutura jurídica do estado do Paraná faz com que parte deste tributo chegue até o proprietário para que eles possam gerir melhor suas unidades de conservação.

Atualmente o procedimento de determinação dos valores do ICMS Ecológico no Tocantins é realizado conforme segue: o NATURATINS coleta os comprovantes das ações ambientais realizadas pelo município para o ano A; no ano B, analisa, autentica e envia a SEFAZ/TO, que por sua vez, calcula o índice de participação do município; e aplica o índice calculado sobre a arrecadação de impostos no ano C.

Para Pereira e Ferreira (2012, p. 476) “à articulação da educação ambiental com a implementação do ICMS ecológico pode representar a correção da rota da gestão ambiental participativa no Estado do Pará”.

### 3.3.3 Gestão participativa

O desenvolvimento dos meios de comunicação possibilitou a sociedade grande avanço no processo democrático e nas relações sociais, pressionando as organizações econômicas e a produção de bens e serviços.

A gestão integrada (participativa) de resíduos sólidos é definida pela PNRS, em seu Art. 3º, como sendo o “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010a).

## 3.4 Conselhos de Meio Ambiente

### 3.4.1 Conselho nacional de meio ambiente

O CONAMA foi criado pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a PNMA, com redação dada pela lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, conforme (BRASIL, 1981).

[...]

II - órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida.

[...]

O CONAMA é de fato um dos raros parlamentos ambientais do mundo. É composto pela indicação das forças vivas da união, onde todos os estados da federação e o Distrito Federal se fazem presentes, além dos membros eleitos e designados pelas entidades mais representativas dos setores econômicos, industriais e agrícolas, e também, pela sociedade civil por intermédio das entidades ambientalistas, e pelo do governo federal por meio dos seus principais ministérios (BRASIL, 2012b, p. 09).

A missão do CONAMA é restrita ao regulamento das leis, dizer como elas devem ser aplicadas, de modo eficaz para melhor proteger o meio ambiente e os recursos naturais do Brasil (BRASIL, 2012b, p. 09).

Ao longo de sua existência, o CONAMA já esteve vinculado ao antigo Ministério do Interior (MINTER), à Secretaria Especial de Meio Ambiente da Presidência da República (SEMA/PR), e ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), antes de ser vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), criado pela Lei no 8.490, de 19, de novembro de 1992 (BRASIL, 2012b, p. 10).

O CONAMA constitui importante instância de participação social e de cooperação entre governo e sociedade, propiciando o debate de temas ambientais relevantes entre representantes da união, dos estados e municípios, da iniciativa privada e de organizações da sociedade civil (BRASIL, 2012b, p. 11).

A partir de 2001, o conselho deixou de ser composto pelos 72 (setenta e dois) conselheiros, passando a contar com mais de 100 conselheiros, ampliou a participação dos municípios, da sociedade civil e do setor empresarial, e criou a instância dos grupos de trabalho, abrindo a elaboração das resoluções à participação de toda a sociedade (BRASIL, 2012b, p. 11).

As instâncias do CONAMA são o Plenário, o Comitê de Integração de Políticas Ambientais (CIPAM), as Câmaras Técnicas (CTs), os Grupos de Trabalho (GTs) e Grupos Assesores (GAs). Atuando sempre em reuniões públicas e abertas a todos os interessados, essas instâncias analisam e debatem as matérias em tramitação, buscando sempre o consenso no âmbito de suas competências (BRASIL, 2012b, p. 12).

O Plenário é a instância máxima do conselho, e delibera sobre as propostas de resolução encaminhadas pelas CTs, propostas de recomendação, proposição, moção e decisão (BRASIL, 2012b, p. 12).

O CIPAM atua na admissibilidade e pertinência das matérias que entram no conselho, é a instância de planejamento e integração técnica e política, procedendo à avaliação sistemática e ao planejamento das atividades e, entre outras funções, promove a integração dos temas discutidos no âmbito do conselho (BRASIL, 2012b, p. 12).

Os GTs são criados pelas CTs para assessorar e aprimorar discussões técnicas de matérias, um GT é composto com um mínimo de 10 membros, asseguradas 2 vagas para cada um dos segmentos que integram o conselho e reúne-se sempre em seção pública, e ao final dos trabalhos o coordenador encaminha relatório à CT com eventuais dissensos surgidos durante as discussões.

Os GAs são instituídos pelo Plenário do conselho, tanto em escopo como em composição, também têm caráter temporário e se extinguem tão logo sejam concluídos os trabalhos, compete aos GAs a preparação de pareceres, relatórios e estudos específicos solicitados pelo Plenário.

#### 3.4.2 Conselho estadual de meio ambiente

O conselho de meio ambiente do estado do Tocantins foi criado pela lei nº 261, de 20 de fevereiro de 1991, que dispõe sobre a política ambiental do estado do Tocantins, sendo então denominado como segue, conforme (TOCANTINS, 1991).

[...]

Art. 40. É criado o Conselho de Política Ambiental do Estado do Tocantins, órgão colegiado de deliberação coletiva de 2º grau, vinculado à Casa Civil da Governadoria, cuja composição, competência e funcionamento serão estabelecidos em regulamento pelo Poder Executivo, obedecidos os critérios mínimos estabelecidos nesta Lei.

[...]

O conselho foi alterado pelo Art. 2, inciso V, da Lei Estadual nº 1.950, de 07 de agosto de 2008, que altera e consolida as leis que cuidam da organização da administração pública do Poder Executivo do estado, conforme segue

[...]

Art. 3º. São vinculados:

[...]

V - à Secretaria de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FERH, o Fundo de Meio Ambiente, e ainda:

a) o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA/TO;

[...]

Atualmente o COEMA é regido pela lei nº 1.789, de 15 de maio de 2007, alterada pelas leis nº 2.566, de 07 de maio de 2012, e nº 2.896, de 21 de agosto 2014, a qual designa em seu Art. 2º as competências do conselho e no seu Art. 3º sua composição (TOCANTINS, 2007).

O COEMA-TO tem por finalidade assessorar e propor ao governo estadual e órgãos ambientais diretrizes e políticas ambientais e deliberar sobre normas e padrões voltados para a sustentabilidade ambiental (TOCANTINS, 2015).

Constitui uma importante instância de participação social e de cooperação entre governo e sociedade, proporcionando o debate de temas ambientais relevantes, é paritário e composto de 26 membros, possui 03 (três) câmaras técnicas permanentes, com até 07 (sete) membros escolhidos pelo colegiado, e são criadas câmaras técnicas temporárias para atender as necessidades transitórias (TOCANTINS, 2015).

### 3.4.3 Conselho municipal de meio ambiente

O Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA) de Palmas foi criado pela lei nº 997, de 18 de maio de 2001, com a seguinte redação no Art. 1º, “fica criado o CMMA, órgão colegiado, normativo e deliberativo, encarregado de assessorar o Poder Executivo em assuntos referentes à proteção, conservação e melhoria do meio ambiente” (PALMAS, 2001).

Dentre as 20 (vinte) competências atribuídas ao CMMA, está a de “fiscalizar o cumprimento das leis, normas e procedimentos relacionados ao meio ambiente” do município de Palmas (PALMAS, 2001).

A composição do CMMA de Palmas é dada pela lei municipal nº 1.729, de 25 de maio de 2010, sendo composto por 15 (quinze) membros representantes do poder executivo estadual e municipal, poder legislativo municipal, setor empresarial, organizações da sociedade civil, entidades de pesquisa e religiosas (PALMAS, 2010).

[...]

Art. 3º O CMA terá a seguinte composição:

I - 6 (seis) representantes do Poder Executivo Municipal;

II - 1 (um) representante do Poder Legislativo Municipal;

III - 1 (um) representante do Poder Executivo Estadual da Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, indicado de acordo com o estabelecido em regulamento, podendo ser adotado um critério de delegação;

IV - 2 (dois) representantes do Setor Empresarial;

V - 2 (dois) representantes de Organizações da Sociedade Civil com atuação na área ambiental;

VI - 3 (três) representantes de entidades profissional, acadêmica, de pesquisa e religiosa.

Parágrafo único. O CMA será presidido por um membro do Conselho que será eleito em reunião ordinária.

[...]

A organização e a estrutura do CMMA são definidas pelo Art. 3º, do anexo I, do Decreto 968, de 31 de outubro de 2020, que regulamento seu funcionamento por meio de 03 (três) estrutura, sendo o I) Plenário, II) Câmara Técnica, e III) Secretaria Executiva (PALMAS, 2002).

De acordo com Art. 8º, do anexo I do mesmo decreto, o plenário do CMMA, órgão superior de deliberação, se reunirá, em caráter ordinário a cada dois meses, na sede da Diretoria de Meio Ambiente e, extraordinariamente, sempre que convocada pelo seu presidente, com pelo menos 1/3 (um terço) dos membros, devendo adotar as prerrogativas abaixo, conforme (PALMAS, 2002):

[...]

§ 1º A forma de votação será decidida pelo plenário CMA.

§ 2º As reuniões ordinárias terão seu calendário anual fixado na última reunião do ano anterior.

§ 3º A agenda das reuniões e seus respectivos documentos serão enviados aos conselheiros com antecedência mínima de 10 (dez) dias.

§ 4º As reuniões extraordinária serão convocadas com antecedência mínima de 05 (cinco) dias.

[...]

As reuniões ordinárias terão agendas discutidas e aprovadas pelo plenário e referendadas pelo presidente, delas constatando, necessariamente: i) abertura de sessão, discussão e votação da ata da sessão anterior; ii) leitura do expediente e da ordem do dia; iii) debate; iv) deliberação; v) tribuna livre; e vi) encerramento, conforme (PALMAS, 2002).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

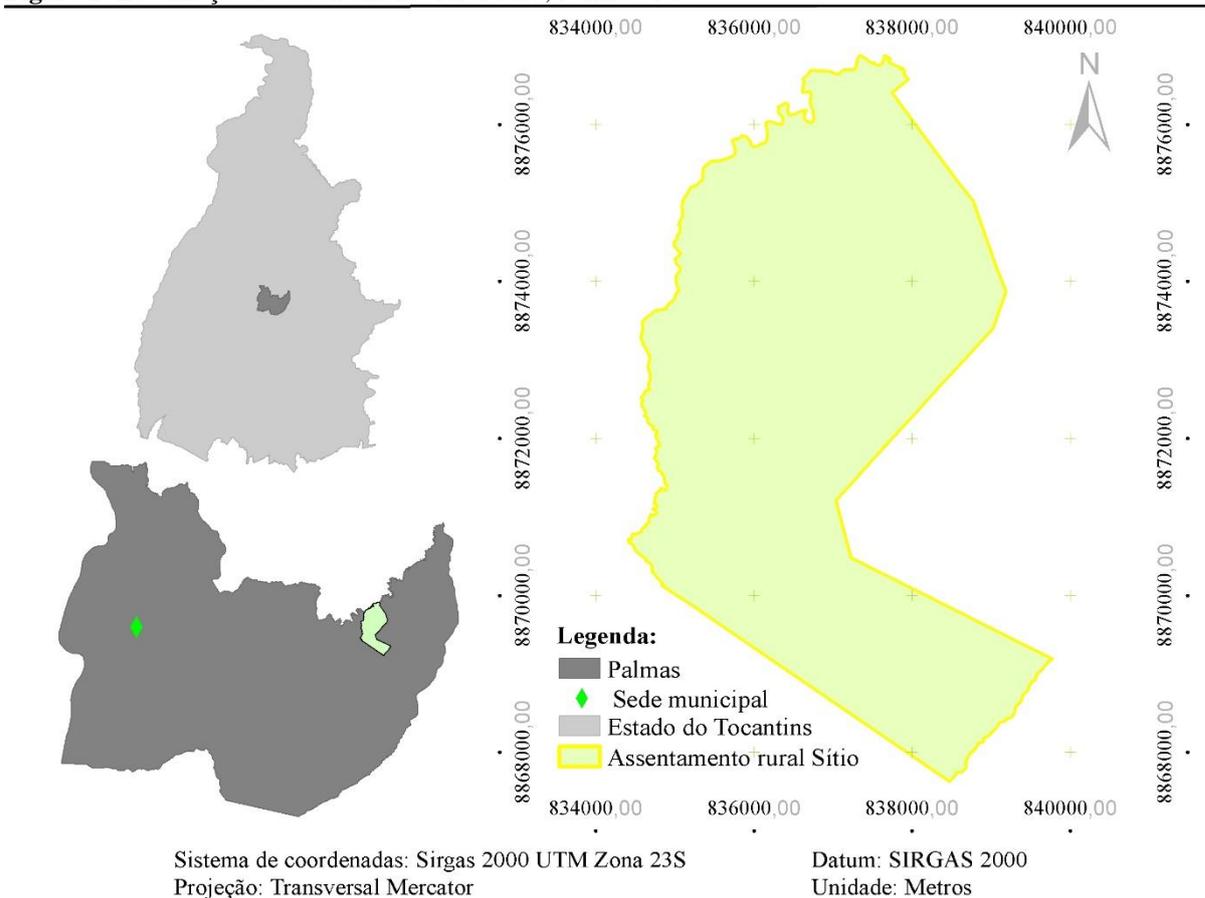
### 4.1 O Assentamento Rural Sítio

O assentamento rural Sítio foi criado no dia 1º de setembro de 2008, por meio do programa de reforma agrária do então Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), por meio do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), superintendência regional do Tocantins, é constituído por 71 (setenta e um) lotes provenientes da fazenda Sítio do loteamento São Silvestre 2ª etapa, com área total de 2.636,6409 hectares.

#### 4.1.1 Localização do assentamento rural Sítio

O assentamento rural Sítio fica localizado no distrito de Buritirana, no município de Palmas, a aproximadamente 70 km da sede municipal, na margem esquerda da rodovia TO-030.

**Figura 2.** Localização do assentamento rural Sítio, Palmas–TO.



**Fonte 2:** base de dados geográficos do estado do Tocantins, (TOCANTINS, 2012).

### 4.2 Diagnóstico Socioeconômico e Cultural

Os aspectos políticos, institucionais, socioeconômicos e culturais do assentamento rural Sítio foram analisados por meio de visitas *in loco* e aplicação de questionários constando de 71 (setenta e uma) perguntas que verificaram aspectos relacionados a demografia, renda, condição

socioeconômica, produção agrícola, moradia, saneamento, resíduos sólidos e uso de defensivos agrícolas, conforme APÊNDICE I.

#### 4.3 Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental foi realizado por meio do método estabelecido pelo CONAMA, nos anexos II e III, da resolução do CONAMA nº 387, de 27 de dezembro de 2006, que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de projetos de assentamentos de reforma agrária, e dá outras providências (BRASIL, 2006).

#### 4.4 Análise da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos

##### 4.4.1 Abordagem e mobilização da comunidade

A comunidade foi mobilizada por meio do líder comunitário e através de visitas *in loco* as famílias selecionadas para participar da pesquisa, cujos critérios foram renda familiar apresentada pela maioria dos moradores, 56% variando entre 01 (um) e 02 (dois) salários mínimos; e número médio de pessoas residentes na sede familiar, 60% variando entre 02 (dois) a 03 (três) moradores.

Os responsáveis pelas famílias foram orientados quanto aos procedimentos necessários para a participação voluntária, e de segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos por meio de orientação e guia de explicativo ilustrado, denominado Orientações ao Morador, conforme APÊNDICE II.

Dentre as 25 (vinte e cinco) famílias entrevistadas foram selecionadas 08 (oito) famílias, 32% dentre as entrevistadas, para participarem voluntariamente da pesquisa, estas receberam o material para segregação dos resíduos sólidos.

##### 4.4.2 Entrega dos materiais

Cada família selecionada recebeu o material necessário para execução da segregação e armazenamento dos resíduos sólidos gerados na residência, constando de:

- ✦ duas lixeiras de 140 L, personalizadas com ilustrações e as cores marrom e cinza para deposição dos resíduos sólidos úmido e seco, respectivamente, conforme **Figura 3**, página 46;
- ✦ uma lixeira de 18 L, personalizadas com ilustrações e a cor laranja para deposição dos resíduos sólidos perigosos; e
- ✦ um guia explicativo ilustrado denominado, Orientações ao Morador, exemplificando e diferenciando os principais resíduos úmidos, secos, perigosos e/ou volumosos.

**Figura 3.** Lixeiras personalizadas para segregação dos resíduos sólidos.



O morador voluntário foi instruído a separar uma área protegida de animais domésticos e de crianças para a instalação das lixeiras, e mais um espaço para o armazenamento de materiais volumosos e restos de construção.

Os resíduos foram segregados pelo período de 07 (sete) dias, uma semana, quando foi realizada a pesagem e a cubagem do material pela equipe de pesquisadores.

As famílias voluntárias segregaram os resíduos sólidos em quatro grupos conforme a tipologia descritas abaixo:

- ✘ **lixo úmido:** cascas de frutas, sobras de alimentos, restos de material de colheita, penas de galinha, etc.;
- ✘ **lixo seco:** papeis, plásticos, vidro, isopor, metais, embalagens (caixas de leite, produtos de limpeza, sacolas plásticas, de papel e papelão, garrafas, garrafas pet, etc.), latas diversas, alumínio, arames, parafusos, pregos, frascos (perfume, esmaltes, alimentos enlatados, etc.), cascas de arroz, palha e sabugo de milho, cascas de ovos, etc.;
- ✘ **lixo perigoso:** pilhas, baterias, remédios e seus frascos, venenos e seus frascos, seringas, lâminas de barbear, lâmpadas, óleo lubrificante, restos de tintas, animais mortos sem razão aparente, radioativos em geral, etc.;
- ✘ **materiais volumosos e de construção civil:** moveis velhos, eletrodomésticos velhos, pedaços de veículos, material de demolição de casas, currais e pocilgas, sucatas, etc..

Após a entrega e instalação dos materiais o morador foi informado do dia e horário da cubagem e pesagem dos resíduos armazenado, e dos meios de contato para casos de dúvidas e sugestões.

#### 4.4.3 Segregação

A segregação foi realizada sobre uma lona preta de 3,00 m<sup>2</sup>, estendida em uma área selecionada especificamente para este fim, sendo os resíduos sólidos segregados por classes, conforme (CUSSIOL, ROCHA e LANGE, 2006, p. 1.185; BRASIL, 2013b, p. 23 e 37):

- ✦ classe A - **matéria orgânica putrescível**: restos de preparo e sobras de alimentos, e alimento com data de validade vencida e estragado, etc.;
- ✦ classe B - **materiais potencialmente recicláveis**: papel, papelão, embalagens longa vida, vidros, plásticos, metais ferrosos e não-ferrosos, etc.;
- ✦ classe C - **resíduos químicos potencialmente perigosos**: lâmpadas, materiais de pintura, automotivo e eletrônico, pilhas e baterias, frascos de remédios vazios ou com conteúdo, cosméticos e produtos de higiene pessoal, etc.;
- ✦ classe D - **materiais diversos**: panos, trapos, isopor, borracha, couro, entulho, madeira, espuma, gesso, cerâmica, eletroeletrônicos e material misturado de difícil separação, etc.; e
- ✦ classe E - **resíduos potencialmente infectantes**: resíduos contendo fezes humanas e de animais, urina, sangue e fluidos corpóreos e aqueles que oferecem risco de acidente por perfuração e corte, etc..

#### 4.4.4 Cubagem

A pesagem foi realizada considerando a massa dos 04 (quatro) grupos e posteriormente, das 05 (cinco) classes de segregação dos resíduos sólidos, utilizando balança eletrônica portátil ALA-07, da marca Albatroz.

O método utilizado para as atividades de campo foi dividido em 03 (três) fases: sendo a primeira a realização das entrevistas; a segunda a entrega e instalação dos equipamentos, e a terceira a segregação e cubagem dos resíduos sólidos.

As duas últimas etapas constaram de 21 (vinte e um) procedimentos que estão descritos passo a passo no APÊNDICE III.

Os valores obtidos das leituras da balança eletrônica portátil foram devidamente registrados na ficha de coleta de dados de campo, conforme APÊNDICE IV.

Os resíduos sólidos oriundos da realização da pesquisa foram encaminhados para o ponto de coleta do sistema público de limpeza urbana da prefeitura municipal de Palmas, mais próximo ao assentamento rural Sítio, localizado na margem esquerda da rodovia TO-030.

Este ponto consta das coordenadas, E 177.671,6620 m e N 8.867.035,2040 m, do fuso 23, do sistema Universal Transversa de Mercator (UTM) referenciado ao meridiano central 51° WGr, tendo como sistema geodésico de referência o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, SIRGAS 2.000.

#### 4.4.5 Quantificação dos resíduos sólidos

Para a quantificação dos resíduos sólidos foi calculada a massa total de resíduos, a massa diária de resíduos e a taxa de geração per capita (kg/habitante/dia).

Para a determinação da massa de resíduos sólidos gerada por família ( $m_F$ ), em quilogramas, foi utilizada a **Equação 1**, abaixo.

$$m_F = \frac{m_{(a)}}{N_{(d)} \cdot N_{(a)}} \quad (1)$$

onde:

$m_{(a)}$  – massa total das amostras (kg);

$N_{(d)}$  – número de dias do experimento; e

$N_{(a)}$  – número de amostras do experimento.

Para a determinação da massa diária de resíduos sólidos gerados por habitante, ou seja, a geração per capita ( $m_h$ ), em quilogramas, foi utilizada a **Equação 2**, abaixo.

$$m_h = \frac{m_{(a)}}{N_{(d)} \cdot N_{(h)}} \quad (2)$$

onde:

$N_{(h)}$  – número de habitantes das amostras do experimento.

Para a determinação a massa total de resíduos sólidos gerados em um dia, ( $m_T$ ), em quilogramas, foi utilizada a **Equação 3**, abaixo.

$$m_T = \frac{m_{(a)}}{N_{(d)} \cdot N_{(a)}} \cdot N_{(f)} \quad (3)$$

onde:

$N_{(f)}$  – número de famílias do assentamento.

Para a determinação o número total de habitantes ( $N_{TH}$ ), foi utilizada a **Equação 4**, abaixo.

$$N_{TH} = \frac{N_{(h)}}{N_{(a)}} \cdot N_{(f)} \quad (4)$$

Para a qualificação dos resíduos sólidos foram separadas as parcelas de materiais por composição gravimétrica de acordo as classes, A, B, C, D e E.

A análise gravimétrica foi determinada, em porcentagem (%), por amostra e por classe, por meio das **Equações 5 e 6**, respectivamente.

$$\%_{RS} = \frac{m_{(A)}}{m_{(T)}} \cdot 100 \quad (5)$$

onde:

$\%_{RS}$  – porcentagem de resíduos sólidos por amostra e/ou classe (kg);

$m_{(A)}$  – massa da amostra analisada por classe (kg); e

$m_{(T)}$  – massa total da amostra analisada (kg).

$$\%_{RS} = \frac{m_{(C)}}{m_{(T)}} \cdot 100 \quad (6)$$

onde:

$m_{(C)}$  – massa da classe analisada por amostra (kg); e

$m_{(T)}$  – massa total da classe analisada (kg).

#### 4.5 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada pela determinação da média de tendência central, da mediana, da variância, do desvio padrão e do coeficiente de variação (VIEIRA, 2008, p. 68, 74 e 93) e (DOWNING e CLARK, 2006, p. 7 e 12).

A média de tendência central mais utilizada é a média aritmética e indica o centro de gravidade do conjunto de dados, foi obtida pela soma de todos os dados e dividindo o resultado pelo número deles, conforme **Equação 7**.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (7)$$

onde:

$\bar{x}$  - média de tendência central;

$x_{\dots}$  - série de dados da amostra; e

$n$  - número de dados da amostra.

Podemos ainda utilizar a notação de somatório, conforme **Equação 8**.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (8)$$

onde:

$\sum x$  – somatório da série de dados da amostra.

A variância da amostra foi determinada pela soma dos quadrados dos desvios de cada observação em relação à média, dividida por  $(n-1)$ . A variância deu a distância média de todos os quadrados dos desvios médios absolutos. A variância foi definida através da **Equação 9** e/ou **Equação 10**.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1} \quad (9)$$

onde:

$\sigma^2$  – variância da amostra; e

$n - 1$  - número de dados da amostra menos um.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (10)$$

onde:

$\sum_{i=1}^n x$  – somatório da série de dados da amostra ao quadrado.

O desvio padrão é uma medida da variabilidade média da dispersão dos dados, e foi determinado pela raiz quadrada da variância, pela **Equação 11**.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (11)$$

onde:

$\sigma$  - desvio padrão.

O coeficiente de variação é a razão entre o desvio padrão e a média de tendência e foi determinado pela **Equação 12**.

$$K_v = \frac{\sigma}{x} \quad (12)$$

onde:

$K_v$  – coeficiente de variação.

#### 4.6 Análise do Método de Distribuição do ICMS Ecológico

A metodologia utilizada atualmente pelo estado do Tocantins para o repasse dos 13% do ICMS como prêmio aos municípios por suas políticas ambientais, foi analisada por meio de revisão das literaturas disponibilizadas pelos órgãos que compõem o sistema, tais como cartilhas, manuais, leis, decretos, instruções normativas, etc., bem como por entrevistas com técnicos responsáveis pela execução das diferentes etapas do processo.

#### 4.7 Modelo de Gestão Participativa de Resíduos Sólidos

A proposição do modelo de gestão para o assentamento rural Sítio foi realizada por meio da elaboração de um modelo de gestão participativa sustentável de resíduos sólidos baseada nos repasses do ICMS Ecológico e nas atividades de gestão de resíduos do município.

Foi utilizado o pacote de software Microsoft Office 2013, para edição de texto, elaboração e edição de planilhas, e software ArcGis 10.2, versão de teste para elaboração de mapas e software Photoshop 14.0, versão de teste para manipulação e elaboração de imagens personalizadas.

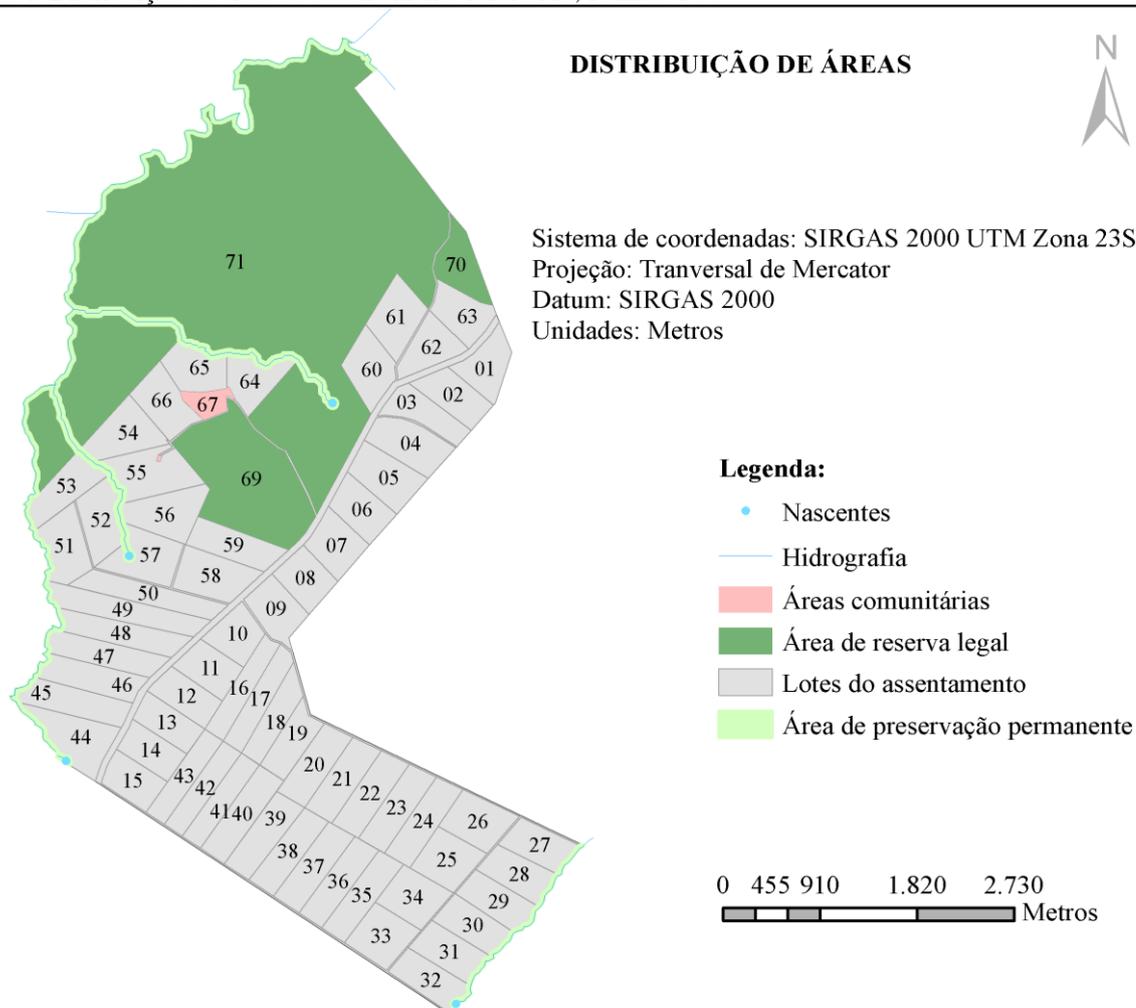
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Assentamento Rural Sítio

O assentamento rural Sítio é constituído por 71 (setenta e um) lotes que somam uma área total de 2.592,2719 hectares com perímetro de 28.976,75 metros, 66 (sessenta e seis) destes lotes foram transferidos a produtores rurais sem terra no ano de 2008, 03 (três) são as áreas de reserva legal e 02 (dois) são áreas comunitárias.

Os lotes transferidos aos produtores rurais possuem áreas não uniformes variando entre 18,5937 e 31,8683 hectares, com área média de 23,4328, área de reserva legal somando um total de 1.006,9033 hectares, área de preservação permanente de 72, 2224 hectares, áreas comunitárias de 9,0069 hectares e área de estradas vicinais de 28,0782 hectares.

**Figura 4.** Distribuição de áreas do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.



**Fonte 3:** base de dados geográficos do estado do Tocantins, (TOCANTINS, 2012).

Do total de 66 (sessenta e seis) famílias residentes do assentamento rural Sítio, foram entrevistados 25 (vinte e cinco) moradores representantes destas, o que corresponde a 37,88%, da comunidade de assentados nos dias 16 e 17 de agosto de 2013.

## 5.2 Diagnóstico Socioeconômico e Cultural

O diagnóstico socioeconômico e cultural contemplou aspectos relacionados a demografia, economia, grau de escolaridade, conjuntura social e cultural por meio de entrevistas realizadas com os assentados.

Atualmente os assentados produzem em pouca quantidade principalmente arroz, milho, mandioca, feijão, batata doce e abobora, ficando a maioria destas culturas (arroz, milho, feijão,) restritas ao lado sul do assentamento onde há e predominância de solos do tipo Latossolos Vermelho Escuro (LVE).

O projeto de assentamento rural Sítio possui 03 (três) associações comunitárias formadas pelos seus moradores e produtores rurais da região, conforme descritas nos próximos parágrafos.

A primeira é a Associação dos Pequenos Agricultores do Projeto de Assentamento Sítio (ASPROSÍTIO), foi criada no ano de 2008, logo após a implantação do assentamento, atualmente possui sede própria instalada em uma área comunitária do assentamento, no lote 67, conforme **Figura 5**, da página 54.

A ASPROSÍTIO é presidida desde a sua criação pelo agricultor José Lopes da Silva, morador do lote 29 (vinte e nove), e atualmente conta com 102 (cento e dois) associados, sendo 52 (cinquenta e dois) do próprio assentamento e 50 (cinquenta) da região.

A segunda é a Associação Produtiva do Projeto de Assentamento Sítio (APPASítio), foi criada no dia 04 de março de 2012, tem como presidente o agricultor Francisco Pimentel Oliveira, não possui sede própria e funciona provisoriamente na residência do presidente, no lote 38, conforme **Figura 5**, da página 54.

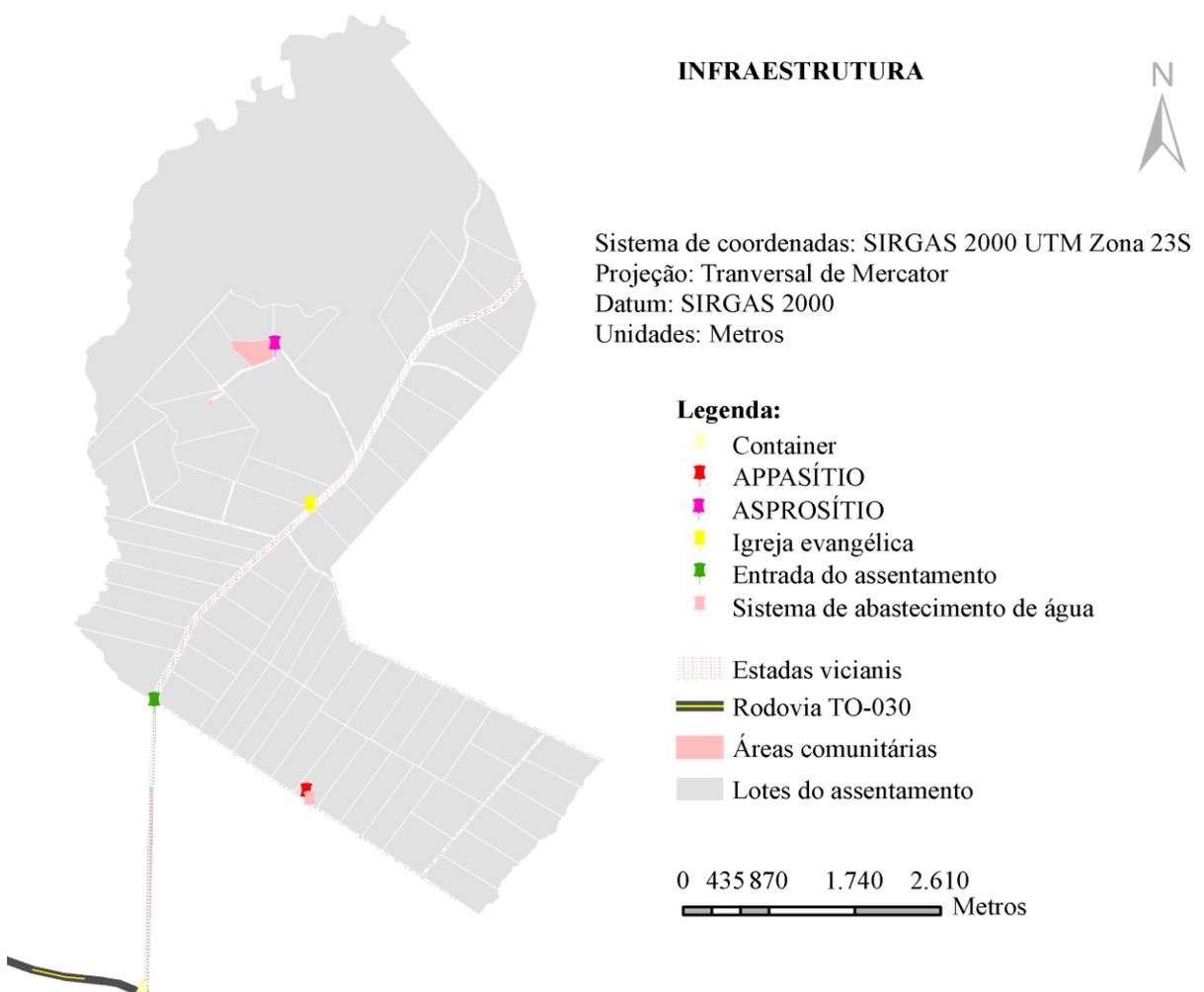
A terceira é a Associação das Mulheres do Projeto de Assentamento rural Sítio, foi criada em 10 de outubro de 2010, e funciona na sede da ASPROSÍTIO, localizada no lote 67, atualmente conta com 66 (sessenta e seis) associadas todas residentes no projeto de assentamento rural Sítio. É presidida por Maria de Fatima Cruz Gonsalves.

Por meio de uma parceria da associação das mulheres e o projeto Desenvolve Palmas da Secretaria de Desenvolvimento Rural do município de Palmas, será instalado na sede da ASPROSÍTIO uma fábrica de biscoitos de mandioca como forma de utilizar a produção de mandioca do assentamento para produção de biscoitos de polvilho.

Segundo a presidente da associação das mulheres, as associadas estão capacitadas para desenvolverem atividades de geração de renda por meio de diversos cursos de capacitação realizados nas áreas de associação e cooperativismo; e produção, manipulação e comercialização de doces e geleias de frutos do Cerrado; dentre outros, promovidos pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins (RURALTINS), pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), etc..

A associação das mulheres está cadastrada na Federação da Agricultura do Estado do Tocantins (FAET) e na Secretaria de Estado da Agricultura.

**Figura 5.** Infraestrutura do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.



**Fonte 4:** base de dados geográficos do estado do Tocantins, (TOCANTINS, 2012).

### 5.2.1 Aspectos demográficos

Do total de moradores do assentamento rural Sítio 45,78% são de mulheres, destas 28,95% tem idade inferior a 15 anos, a grande maioria, 65,79% apresentam idade variando entre 15 e 60 anos e apenas 5,26% tem mais de 60 anos de idade.

Já os homens representam a maioria da população do assentamento rural Sítio, com percentual de 54,22% do total de habitantes, sendo 26,67% com idade inferior a 15 anos, 64,44% com idade variando entre 15 e 60 anos e 8,89% com mais de 60 anos.

### 5.2.2 Aspectos econômicos

De acordo com as informações do questionário aplicado, a renda das famílias é de até um salário mínimo para 16%, de um a dois salários mínimos para 56%, de dois a três salários mínimos para 24% dos moradores, sendo que 4% não possuem renda.

As principais fontes de renda entre os assentados são principalmente os benefícios concedidos pelo governo federal (aposentadoria, pensão, bolsa família, etc.) e a produção na propriedade rural.

### 5.2.3 Condições de saneamento ambiental

Com relação ao saneamento ambiental os assentados ainda não são contemplados com os serviços de tratamento e abastecimento de água, tratamento de esgoto e coleta de resíduos sólidos.

Em se tratando de abastecimento de água, recentemente foi feito a perfuração de um poço artesiano de 150 metros de profundidade com capacidade de vazão de 20.000 litros por hora, a instalação de uma caixa com capacidade de armazenar 10.00 litros, e a instalação de 3.500 metros de tubulação em parte do assentamento, porém, segundo informações de moradores o serviço não atenderá a toda a comunidade de assentados.

O poço artesiano é resultado do programa do por meio do MDA do governo federal “Água para Todos”, sendo administrado pelo Agência Tocantinense de Saneamento (ATS).

Atualmente verificou-se por meio das informações dos assentados em decorrência do questionário aplicado, que os moradores utilizam água de cisternas com 48% dos assentados, 24% de poços artesanais particulares, 16% de nascentes e os outros 16% de forma conjugando com duas ou mais das fontes de abastecimento citadas.

Também decorrente dos dados da entrevista 84% dos moradores consideram a água de “boa” qualidade para consumo, sendo que 60% filtra antes do consumo, 16% realizam desinfecção com hipoclorito de cloro e outros 16% filtram e realizam desinfecção com hipoclorito de cloro.

Os esgotos gerados pelos moradores são tratados por fossas sépticas e/ou fossas negras construídas pelos próprios moradores, muitas vezes sem orientação técnica capacitada para tal.

Segundo os dados obtidos com as entrevistas realizadas, o destino dos esgotos produzidos nos banheiros é de 76% em fossas sépticas, 16% em fossas negras e 08% ainda não utilizam nenhum sistema de tratamento dispondo os dejetos a céu aberto diretamente no solo.

As condições de destinação de resíduos sólidos domiciliares são bastante precárias no assentamento, sendo que 54% dos moradores queimam seus resíduos, 16% queimam uma parcela e enterram outra, 12% dispõem a céu aberto causando a contaminação do solo e a proliferação de insetos, e apenas 08% levam ao contêiner do sistema público de coleta da prefeitura Municipal de Palmas.

O container está localizado no cruzamento da rodovia TO-030 com a estrada vicinal de acesso ao assentamento rural Sítio, a três quilômetros da entrada do assentamento, conforme **Figura 5**, da página 54.

Com relação a destinação dos potencialmente recicláveis 24% dos assentados entregam em pontos de coleta, 24% enterram, 20% dispõe a céu aberto, 16% queimam e enterram, 08% não souberam responder, 04% queimam e reutilizam, e outros 04% armazenam os estes resíduos.

Para estudo semelhante realizado no município de São Joao – PR, 37% das famílias, dizem utilizar o método da queima para destinação dos resíduos doméstico reciclável, enquanto que 38% acondicionam de forma adequada para coleta posterior (CERETTA, SILVA e ROCHA, 2013, p. 22).

Com relação ao aproveitamento de resíduos orgânicos, os restos de alimentos, 92% dos entrevistados disseram aproveitá-los para alimentação de animais domésticos, tais como cães, gatos e aves, já para os recicláveis o aproveitamento é bastante inferior, 72% dos moradores entrevistados disseram queimar estes resíduos.

Quanto a compostagem 68% dos entrevistados disseram não ter conhecimentos sobre a técnica, 32% tem conhecimento do método, mas somente 08% dizem a utilizar como forma de reaproveitamentos dos resíduos sólidos gerados em suas residências.

Ao serem questionados sobre os principais problemas enfrentados pelos assentados 28% dos entrevistados citaram a questão do lixo e da sujeira, incluindo também outras questões de saneamento ambiental como água e esgoto, e outros de logística como o transporte.

### 5.3 Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental dos aspectos físicos contemplou a geologia, geomorfologia, climatologia, hidrografia, pedologia, declividade, e foi realizado pela descrição dos aspectos ambientais aferidos *in loco*.

#### 5.3.1 Geologia

A área apresenta geologia caracterizada pelo período devoniano, na Bacia Sedimentar do Parnaíba com formação Pimenteira, caracterizada por arenitos finos a grosseiros, siltitos, siltitos foliáceos ferruginosos, argilitos, níveis conglomeráticos e microconglomeráticos subordinados em toda sua extensão territorial, condizendo com as características verificadas por (TOCANTINS, 2012).

#### 5.3.2 Geomorfologia

A geomorfologia da área é caracterizada por domínio geomorfológicos de Bacias Sedimentares e Coberturas Inconsolidadas, no Planalto Dissecado do Tocantins, com dois modelos.

O Aplanamento de Pediplano Degradado Desnudo com Formas Estruturais, localizado e menor proporção no extremo norte do assentamento rural Sítio, caracterizadas por relevo de topografia condicionada pela estrutura, com processos morfodinâmicos que geram formas de relevo em conformidade com a estrutura geológica, com sobressalto das camadas mais resistentes, em conformidade com as características verificadas por Tocantins (2012).

O Aplanamento de Pediplano Retocado Desnudo com Formas Erosivas caracterizadas por formas de relevo constituídas a partir de processos predominantemente erosivos, onde houve um rebaixamento das saliências, tendendo ao nível do relevo, também condizendo com as características verificadas por Tocantins (2012).

#### 5.3.3 Climatologia

O clima é caracterizado como sendo úmido subúmido com moderada deficiência hídrica no inverno, evapotranspiração potencial média anual de 1.500 mm, distribuindo-se no verão em torno de 420 mm ao longo de três meses consecutivos com temperatura mais elevada, com duas estações bem definidas, apresentando durante a estação seca (inverno) moderada deficiência hídrica, megatérmico com evapotranspiração potencial anual de 1.688,2 mm (61,03% no verão), condizendo com as características verificadas por Tocantins (2012).

O regime pluviométrico apresenta características tipicamente tropicais, com precipitação acumulada de 1.519,4 mm, sendo mais de 91% entre os meses de outubro e abril (estação chuvosa), em conformidade com as características verificadas por (BRASIL, 2014b).

As temperaturas oscilam entre mínimo de 15,4 °C (julho) e máximo de 35,2 °C (setembro) (BRASIL, 2014b).

O período entre os meses de abril e setembro (estação seca) caracteriza-se pelos baixos índices pluviométricos, quando se observa por vezes ausência total de chuvas em pelo menos 30 (trinta) dias consecutivos, esse período também é caracterizado pela elevada ocorrência de queimadas (BRASIL, 2014b).

#### 5.3.4 Hidrografia

O assentamento rural Sítio está situado no Sistema Hidrográfico do Rio Tocantins na bacia hidrográfica do Rio Tocantins e na sub-bacia do Rio Balsas, sendo banhado pelo ribeirão São Silvestre e os córregos Grota D'água, Sítio, Buritirana, Buriti e Estiva, descrito por Tocantins (2012).

Atualmente alguns assentados já fazem uso de poços artesianos para irrigação de hortaliças e produção em pequenas áreas.

#### 5.3.5 Pedologia

Os solos do assentamento rural Sítio são constituídos por 02 (duas) classes, Latossolos Vermelho Escuro Distrófico (LVED) com textura argilosa relevo plano e suavemente ondulado; e associação de solos Concrecionários Indiscriminados com textura indiscriminada, mais Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) de textura média, ambos são distróficos com relevo variando entre suavemente ondulado e ondulado, em conformidade com o descrito por Tocantins (2012).

#### 5.3.6 Erodibilidade dos solos

A erodibilidade potencial dos solos do assentamento rural Sítio é caracterizado por 03 (três), classes, utilizando o mesmo método de (TOCANTINS, 2012):

- ✘ muito fraca a fraca, em áreas formadas por solos de grande significado agrícola, são solos muito profundos, porosos, bem permeáveis, friáveis, situados em relevo plano, com declividades que raramente ultrapassam 3%, com ecodinâmica da paisagem é estável e os processos de escoamento superficial são difusos e lentos;

✖ ligeira, em áreas onde os solos variam entre bem a fortemente drenados, são solos profundos e ocorrem em relevo suave ondulado, com ecodinâmica da paisagem varia de estável a de transição e os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, com eventuais escoamentos concentrados; e

✖ moderado, em áreas formadas por solos variando entre profundos a pouco profundos, com perfis permeáveis e pequenas diferenciações entre horizontes, ocorrem em relevos ondulados, com ecodinâmica da paisagem é de transição e processos de escoamento superficial são difusos e lentos e com ocorrência dos de tipo concentrado.

### 5.3.7 Declividade

A área do assentamento rural Sítio é caracterizada por duas classes de declividade, a primeira com declive maior que 5% e igual ou inferior a 10%, com predominância de áreas com superfícies inclinadas, de relevo ondulado, nos quais o escoamento superficial, é médio ou rápido a depender do tipo de solo, nesta classe o declive não prejudica o uso de máquinas agrícolas, e a erosão hídrica pode oferece pequenos problemas, facilmente controlados com práticas de conservação do solo, podendo serem cultivadas intensivamente, conforme descrito em Tocantins (2012).

A segunda classe apresenta declive maior que 10% e igual ou inferior a 15%, em uma pequena área de aproximadamente 3,00 km<sup>2</sup>, com predominância de áreas inclinadas ou colinosas, onde o escoamento superficial é rápido na maior parte dos solos, excetuando alguns poucos declives as máquinas agrícolas podem ser usadas normalmente, os solos classe são facilmente erodíveis, necessitando de práticas de conservação do solo (TOCANTINS, 2012).

O diagnóstico ambiental dos aspectos bióticos contemplou a flora e foi subsidiado pela descrição dos aspectos bióticos verificados *in loco*.

### 5.3.8 Flora

A vegetação é caracterizada por Cerrado, Savana Arborizado do tipo Campo Cerrado, apresentando vegetação com predomínio de estrato gramíneo natural ou entronizado entremeados por plantas lenhosas de pequeno porte, podendo apresentar também com mata riparia associada aos canais de drenagens, em consenso ao descrito por Tocantins (2012).

#### 5.4 Análise Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos

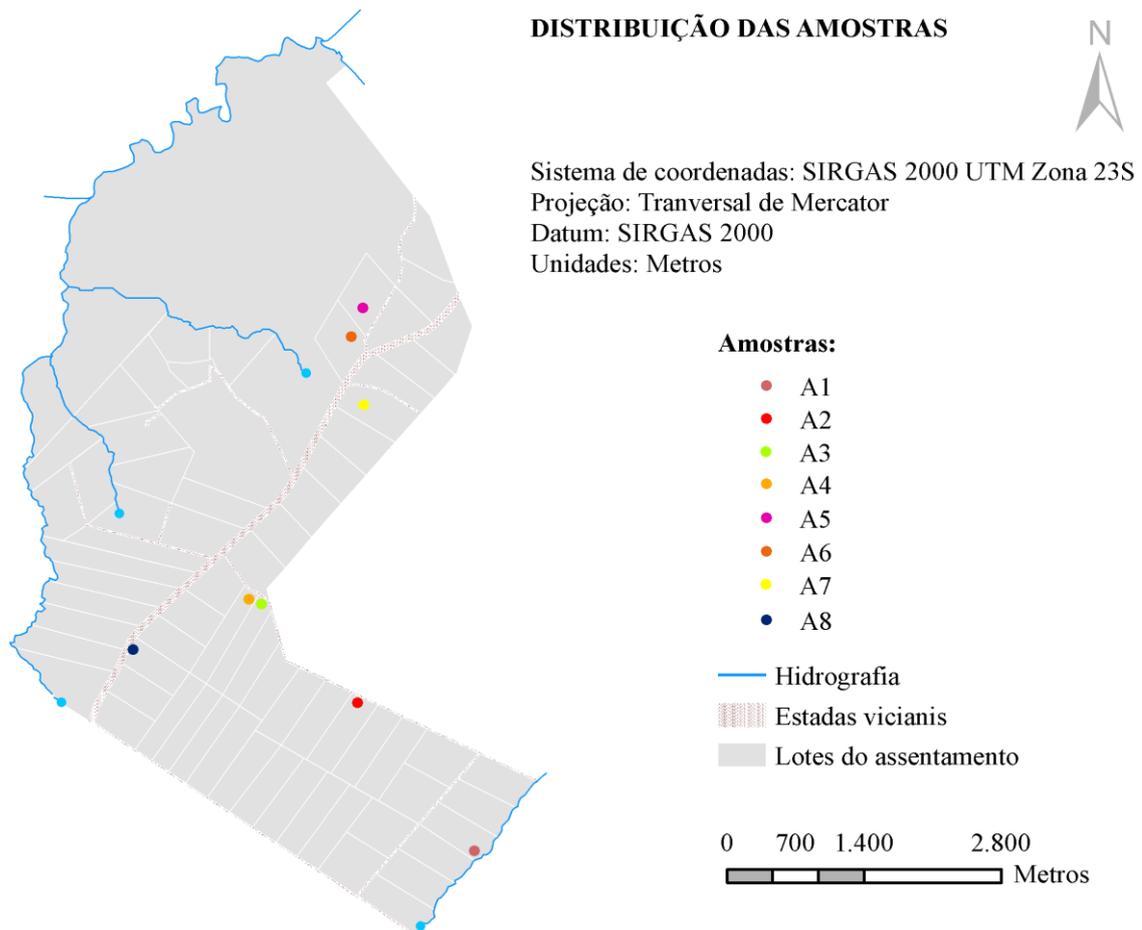
A análise gravimétrica foi realizada em 03 (três) etapas, a entrega dos materiais, a segregação em 04 (quatro) grupos e 05 (cinco) classes e a cubagem dos resíduos sólidos, conforme a metodologia.

##### 5.4.1 Segregação

A segregação foi realizada por meio de duas etapas, a primeira pelos moradores, após orientação e treinamento, e a segunda pela equipe de pesquisadores conforme a metodologia.

Foram analisadas 08 (oito) amostras compostas por 03 (três) e/ou 04 (quatro) moradores por unidade familiar, totalizado 27 (vinte e sete) pessoas geradoras de resíduos sólidos por um período de 07 (sete) dias (uma semana), conforme **Figura 6**, abaixo.

**Figura 6.** Distribuição das amostras do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.



**Fonte 5:** base de dados geográficos do estado do Tocantins, (TOCANTINS, 2012).

Para a primeira etapa os resíduos sólidos foram segregados em quatro grupos: resíduos secos, úmidos, perigosos e materiais volumosos e/ou de construção civil, e foram depositados

nas lixeiras identificadas personalizadas conforme os grupos pelos moradores, após entrega e instalação do material nas unidades familiares.

A segunda etapa da segregação foi realizada pela equipe de pesquisadores sobre uma lona preta conforme as cinco classes propostas na metodologia denominadas A, B, C, D e E, sendo matéria orgânica putrescível, materiais potencialmente recicláveis, resíduos químicos potencialmente perigosos, materiais diversos e resíduos potencialmente infectantes, respectivamente.

Verificou-se certa dificuldade por parte dos assentados em segregar os resíduos sólidos segundo os 04 (quatro) grupos propostos, em consequência disso, na segunda etapa da segregação a massa esperada para cada uma das classes não foi encontrada em decorrência da ineficiência da primeira segregação realizada.

A caracterização dos resíduos sólidos traz benefícios uma vez que permite subsidiar o planejamento das atividades do setor, além de avaliar o potencial de reutilização, reciclagem e recuperação dos resíduos gerados, é a partir da caracterização que melhorias nas ações de gerenciamento já adotadas são realizadas (MOURA, LIMA e ARCHANJO, 2012, p. 05).

Através da caracterização dos resíduos sólidos se determinou o percentual de cada componente e suas variações, possibilitando identificar os problemas e lacunas no sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos do assentamento rural Sítio, conforme apresentado para municípios, conforme (MOURA, LIMA e ARCHANJO, 2012, p. 13).

#### 5.4.2 Cubagem

A cubagem foi realizada após cada uma das duas segregações realizadas, por meio de balança de pendulo, conforme proposto na metodologia.

Para a primeira etapa obteve-se os resultados apresentados na **Tabela 1**, abaixo.

**Tabela 1.** 1ª etapa da cubagem dos resíduos do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.

Amostras	Número de Pessoas	Massa dos Resíduos Sólidos (kg)				
		Úmido	Seco	Perigoso	Total	Kg/Pessoa
A1	03	3,24	2,59	1,13	6,96	2,32
A2	04	3,68	6,05	1,63	11,36	2,84
A3	03	0,91	9,37	2,37	12,65	4,22
A4	03	1,84	3,42	0,52	5,78	1,93

A5	03	0,80	6,19	0,00	6,99	2,33
A6	04	9,33	7,75	1,44	18,52	4,63
A7	03	16,00	2,50	1,15	19,65	6,55
A8	04	0,00	13,88	5,43	19,31	4,83
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>35,80</b>	<b>51,75</b>	<b>13,67</b>	<b>101,22</b>	<b>3,75</b>

Verificou-se uma geração per capita variando entre 0,28 e 0,94 kg/pessoa·dia, totalizando um volume de 101,22 kg de resíduos sólidos gerados durante o experimento, ou seja, 12,65 kg/residências·semana, extrapolando esse dado para o restante do assentamento rural Sítio temos uma geração de resíduos sólidos de cerca de 3,6 ton/mês, por uma população aproximada de 222,75 habitantes.

Verificou-se também a formação de 03 (três) grupos distintos entre as amostras, e em função de suas massas, sendo: as amostras A1, A4 e A5, com média de 6,57 kg; as amostras A2 e A3, com média de 12,01 kg; e A6, A7 e A8 com média de 19,16 kg. Este fenômeno ocorreu por causa do número de moradores, 3,00; 3,5; e 3,66, respectivamente, da renda familiar e questões relacionadas a cultura familiar.

Observou-se um percentual de 35,37% para os resíduos secos, 51,13% para resíduos úmidos e 13,51% para os perigosos, sendo que não houve geração de resíduos volumosos e/ou de construção civil durante o período de realização do experimento.

A massa de resíduos sólidos gerados na segregação em quatro grupos variou entre a não geração para o grupo de materiais volumosos e/ou de construção civil (por isso, não apresentado na **Tabela 1** acima) e 16,00 kg para uma amostra do grupo resíduos sólidos secos.

A segunda etapa da segregação obteve-se os resultados apresentados na **Tabela 2**, abaixo

**Tabela 2.** 2ª etapa da cubagem dos resíduos do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.

Amostras	Massa dos Resíduos Sólidos (kg)						Total	Per capita
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E			
A1	1,82	2,73	1,81	0,19	0,00	6,55	0,31	
A2	3,47	4,05	1,91	1,05	0,52	11,00	0,39	
A3	1,35	7,63	0,07	0,25	2,59	11,89	0,57	

A4	2,30	1,56	0,20	0,20	1,21	5,47	0,26
A5	2,15	1,86	0,09	1,67	0,24	6,01	0,29
A6	9,90	0,75	1,18	5,43	0,29	17,55	0,63
A7	14,90	2,40	0,72	0,44	0,42	18,88	0,90
A8	0,38	9,80	0,52	5,94	1,74	18,38	0,66
<b>Total</b>	<b>36,27</b>	<b>30,78</b>	<b>6,50</b>	<b>15,17</b>	<b>7,01</b>	<b>95,73</b>	<b>0,51</b>
<b>%</b>	<b>37,89</b>	<b>32,15</b>	<b>6,79</b>	<b>15,85</b>	<b>7,32</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Por meio do mesmo método utilizado neste estudo, verificou-se para a região sul de Belo Horizonte – MG, 52,92% para matéria orgânica putrescível, 31,96% para os potencialmente recicláveis, 1,91% para os químicos potencialmente perigosos, 7,71% para os materiais diversos e 5,47% para os potencialmente infectantes (CUSSIOL, ROCHA e LANGE, 2006, p. 1186).

A variação na geração foi da não geração para uma amostra da classe dos potencialmente infectantes até 14,90 kg, para uma amostra da classe A.

Constatou-se que houve uma diferença significativa entre a massa resultante da segregação em grupos e a massa decorrente da segregação em classes, em média 0,69 kg/amostra, ou seja, uma perda de massa de 5,42%, este fenômeno ocorreu em função da dispersão e/ou evaporação do chorume quando os resíduos foram dispostos sobre a lona, o que não ocorreria no caso de coleta convencional destes resíduos.

#### 5.4.3 Quantificação dos resíduos sólidos

A massa de resíduos sólidos por unidade familiar foi determinada pela **Equação 1**, e resultou numa massa de 1,81 kg/semana por família.

Já a massa de resíduos sólidos gerados por habitante em um dia, foi determinada pela **Equação 2**, e resultou numa geração per capita de 0,54 kg/habitante·dia.

Enquanto que a massa total de resíduos sólidos gerados em um dia, foi determinada pela **Equação 3**, e resultou numa massa média de 119,30 kg/dia.

O número total de habitantes do assentamento foi determinado pela **Equação 4**, e resultou num total de 222,75 habitantes.

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos foi obtida por amostra em percentagem pela **Equação 5**, e está apresentada na **Tabela 3**, abaixo

**Tabela 3.** Gravimetria por classes e amostras do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.

Amostras	Percentagem dos Resíduos Sólidos (%)					Total
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	
A1	27,79	41,68	27,63	2,90	0,00	100
A2	31,55	36,82	17,36	9,55	4,73	100
A3	11,35	64,17	0,59	2,10	21,78	100
A4	42,05	28,52	3,66	3,66	22,12	100
A5	35,77	30,95	1,50	27,99	3,99	100
A6	56,41	4,27	6,72	30,94	1,65	100
A7	78,92	12,71	3,81	2,33	2,22	100
A8	2,07	53,32	2,83	32,32	9,47	100

Verificou-se que a matéria orgânica putrescível representa a maioria dos resíduos gerados com 37,89%, os materiais potencialmente recicláveis representam 32,15%, os químicos potencialmente perigosos 6,79%, os materiais diversos 15,85%, e os potencialmente infectantes 7,32% do total de resíduos gerados no assentamento rural Sítio.

Para as áreas urbanas na cidade de Itaúna – MG, onde a incidência para resíduos sólidos molhados, correspondentes aos úmidos foram de 54,10% para a matéria orgânica, 4,90% para materiais recicláveis, 24,40% para os materiais diversos, 16,70% e para os contaminantes químicos e biológicos (MOURA, LIMA e ARCHANJO, 2012, p. 05).

No município de Jaú, no estado de São Paulo a composição gravimétrica obteve 49,40%, para matéria orgânica no ano de 2010, de acordo com (REZENDE, CARBONI, *et al.*, 2013, p. 06).

Para uma empresa de insumos agropecuária a composição gravimétrica dos orgânicos foi de 42,13% do total de resíduos sólidos produzidos (RECH e RUARO, 2013, p. 06).

Uma caracterização dos resíduos sólidos do aterro sanitário do município de Bauru – SP, em 2005 demonstraram 66% de matéria orgânica na composição gravimétrica dos resíduos (HIRANO e SILVA, 2013, p. 57).

O índice percentual dos resíduos orgânicos no assentamento rural Sitio (37,89%), indica que os assentados já aproveitam boa parte desse material, mesmo não utilizando ainda a técnica de compostagem.

A disposição inadequada dos resíduos sólidos provoca a degradação ambiental, causam, sob o ponto de vista ambiental, a poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas, através da emissão de gases e do chorume provenientes da decomposição da matéria orgânica presente (PEREIRA e CURI, 2012, p. 136).

A disposição apropriada e escolha de tecnologias de tratamento sustentável para o gerenciamento de resíduos sólidos não são questões somente técnicas (GAUTHIER, 2012, p. 43).

Áreas irregulares de deposição de resíduos sólidos poluem o solo e o ar, contaminam as águas, desvalorizam as áreas vizinhas, e constituem-se em criadouros de moscas, ratos, baratas e outros animais, vetores de doenças que afetam a saúde da comunidade (LEITE e FRANÇA, 2013, p. 55).

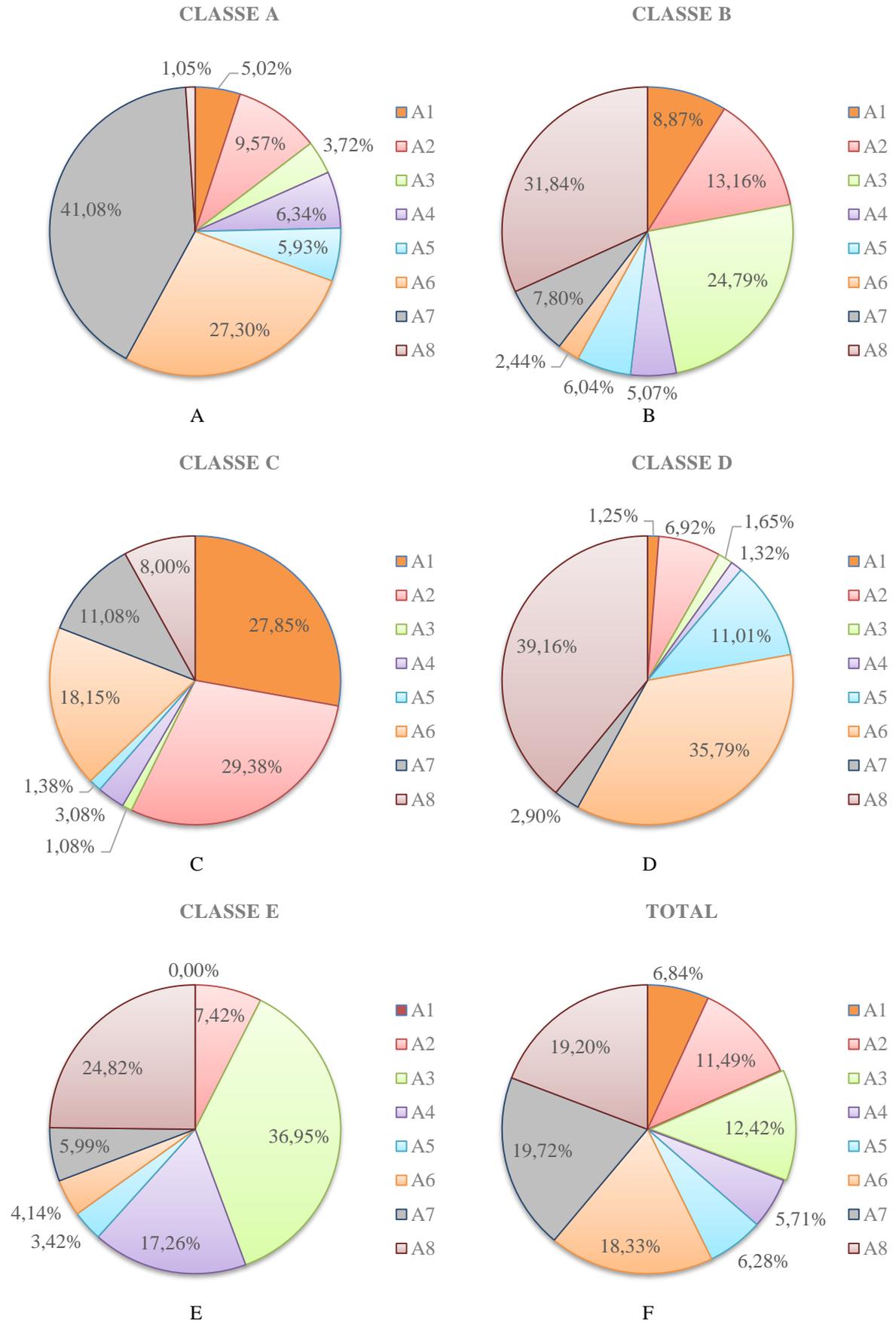
O diagnóstico dos resíduos dispostos em aterros sanitários em expansão mostram que em sua maioria, estes resíduos são passíveis de reutilização e reciclagem, evitando a disposição direta em aterros e aumentando suas vidas úteis (AMARAL, MEDEIROS, *et al.*, 2013, p. 12).

No Brasil, os estudos relacionados aos resíduos sólidos têm seguidamente avançado na direção de buscar a compreensão das motivações que catalisam a geração dos resíduos, uma ordem de argumentação onde as injunções espaciais conquistam relevância manifesta (WALDMAN, 2012, p. 68).

A composição gravimétrica também foi obtida por classe para evidenciar a importância de cada amostra em função de cada classe, e por amostra em função da massa total de resíduos sólidos utilizada nos experimentos, ou seja, a representatividade de cada amostra para cada classe, e a representatividade de cada amostra no volume integral de resíduos sólidos usados na pesquisa.

A **Figura 7**, apresentada a representatividade percentual de cada amostra em cada uma das classes, e na representatividade percentual de cada amostra no total de resíduos sólidos empregados no estudo.

**Figura 7.** Composição gravimétrica por classe do assentamento rural Sítio, Palmas-TO.



Verificou-se que a classe A, foi bastante influenciada pelas amostras A6 e A7, com 68%; a classe B, pelas amostras A3 e A8, com 57%; a classe C, pelas amostras A1 e A2, com 57%; a classe D, pelas amostras A6 e A8, com 75%; e a classe E, pelas amostras A3 e A8, com 62%, dos resíduos sólidos presentes em suas composições, respectivamente, e, portanto, todas as classes foram formadas em mais de 50% por somente duas amostras.

Verificou-se que a amostra A7, foi a que mais contribuiu com a composição total dos resíduos sólidos analisados, com 20%, da massa total do experimento, conforme **Figura 7F**, acima.

O predomínio de aterros sanitários como forma de disposição final para os resíduos sólidos urbanos em países em desenvolvimento como o Brasil, pode ser justificado pelo reduzido investimento necessário para sua construção e operação, se comparado com outros métodos utilizados em países desenvolvidos (SOUSA, 2012, p. 47).

### 5.5 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada apenas por parâmetros descritivos por meio da determinação da média de tendência central, variância, desvio padrão e coeficiente de variação.

**Tabela 4.** Análise estatística da série de dados da composição gravimétrica.

Análise Estatísticas	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Total
$\bar{x}$	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
$\sigma^2$	198,53	108,42	131,10	249,71	164,13	35,55
$\sigma$	14,09	10,41	11,45	15,80	12,81	5,96
$K_v$	1,13	0,83	0,92	1,26	1,02	0,48

A série de dados apresentou média de tendência central igual para as cinco classes analisadas, indicando o centro de gravidade, o conjunto de dados apresenta as mesmas características. A mediana mostrou que a classe C, apresentou mais uniformidade dentro do conjunto de resíduos analisados (mais próxima da média), enquanto que a classe D, apresentou a maior disparidade em relação ao conjunto de resíduos analisados (mais distante de média).

O desvio padrão indicou que a classe B, foi a de menor variação em relação à média, enquanto que a classe D, foi a que mais variou, dispersou no conjunto dos resíduos estudados.

O coeficiente de variação apresentou baixa variabilidade do conjunto de resíduos analisados, mostrando boa homogeneidade na massa das diferentes amostras de resíduos utilizados no estudo.

### 5.6 Análise do Método de Distribuição do ICMS Ecológico

A metodologia de distribuição do ICMS Ecológico utilizada atualmente foi determinada pela Lei Estadual 2.959, de 18 de junho de 2015, e atribuiu um percentual de 3,5% para o critério de Saneamento Básico e Conservação da Água a partir do ano de 2007. É baseada em coeficientes e índices que são calculados a partir da qualidade e da quantidade dos serviços relacionados ao saneamento básico e conservação da água do município (TOCANTINS, 2015).

Com relação aos resíduos sólidos é calculado o “Coeficiente de Coleta e Destinação Final adequada do Lixo” (CDL), para juntamente com o “Coeficiente de Conservação da Água” (CCA), e o “Coeficiente de Saneamento Básico” (CSB), formarem o “Coeficiente de Saneamento Básico e Conservação da Água do Município” (ISBA<sub>M</sub>), conforme (TOCANTINS, 2015).

Verificou-se, portanto, que os aspectos relacionados aos resíduos sólidos representam 33,33% do ISBA<sub>M</sub>, que por sua vez, juntamente com os outros critérios forma o índice do critério de meio ambiente que representa 13% dos repasses do ICMS aos municípios. A título de exemplo relacionamos a influência da gestão de resíduos na distribuição ICMS e do ICMS Ecológico, conforme **Tabela 5**, abaixo.

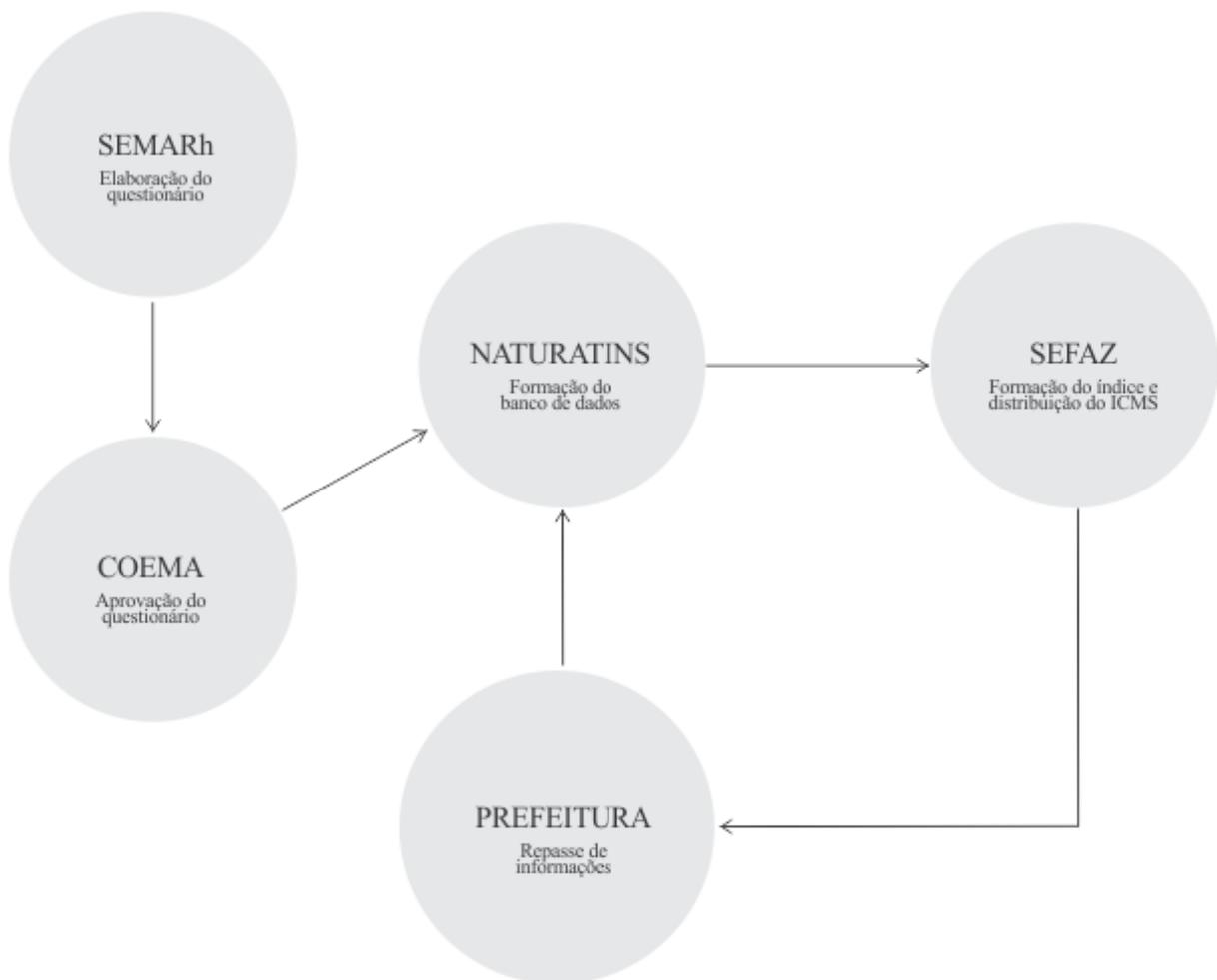
**Tabela 5.** Importância das políticas de gestão de resíduos para o repasse do ICMS.

ICMS	1/4	Ecológico	ISBA <sub>M</sub>	CSB	CDL	%	R\$ 100,00	R\$ 81.862.812,57
	-	-	-	-	-	75	R\$ 75,00	R\$ 61.397.109,43
		-	-	-	-	18,75	R\$ 18,75	R\$ 15.349.277,36
			-	-	-	2,75	R\$ 2,75	R\$ 2.251.227,35
100%	25%	13%	3,5%	-	-	1,17	R\$ 1,17	R\$ 955.066,15
			2,33%	-	-	1,17	R\$ 1,17	R\$ 955.066,15
					1,17%	1,17	R\$ 1,17	R\$ 955.066,15

O “questionário de avaliação qualitativa” utilizado atualmente pelo NATURATINS, foi aprovado em 17 de outubro de 2012 considera a realidade da gestão de resíduos sólidos quanto às ações de planejamento e gerenciamento do sistema de gerenciamento, e atividades de educação ambiental relacionadas aos resíduos sólidos.

Verificou-se, porém, que o “questionário de avaliação qualitativa” não solicita qualidade e/ou quantidade, ficando restrito apenas a existência e/ou não de *n* questões e/ou políticas ambientais municipais, muitas vezes já exigidas por leis federais. A **Figura 8**, apresenta a arquitetura do sistema de gestão de repasses do ICMS Ecológico utilizado atualmente.

**Figura 8.** Arquitetura da distribuição do ICMS com informações providas pela prefeitura.

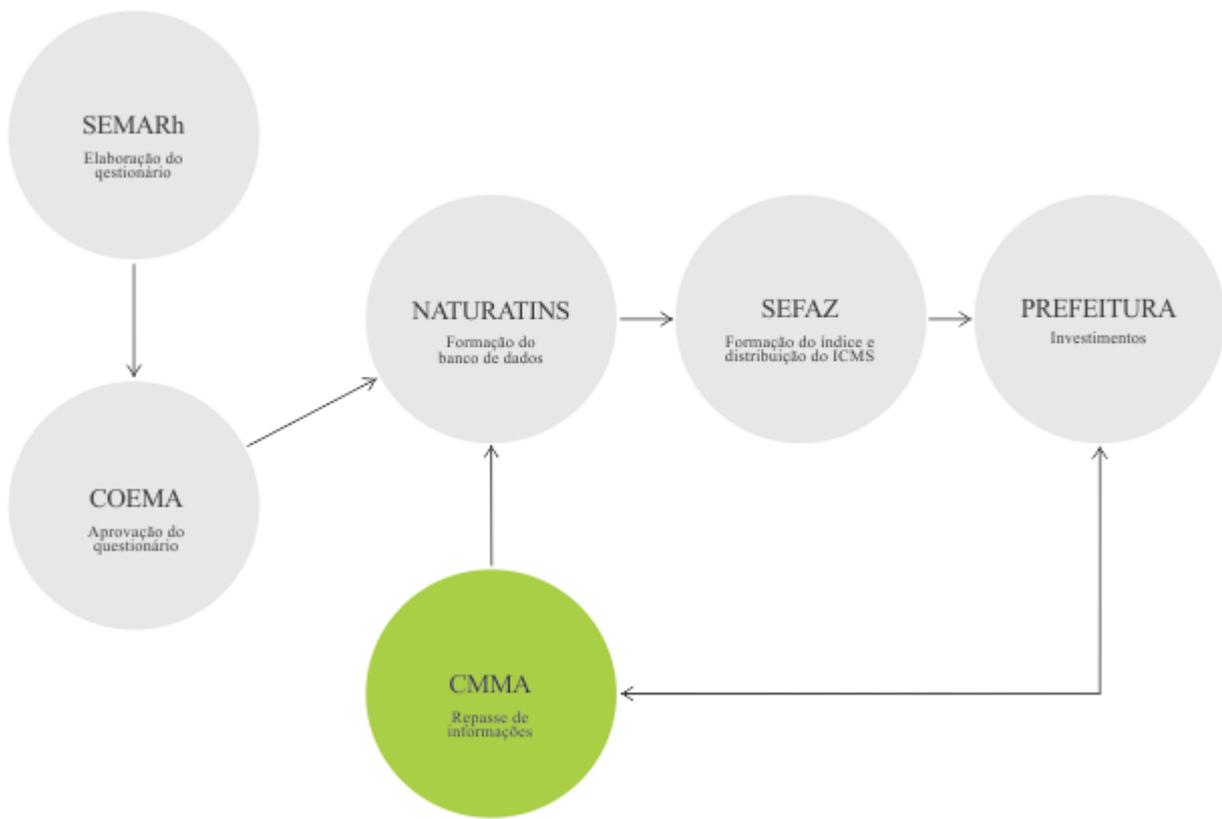


Propomos, portanto, que:

- ✘ o NATURATINS solicite as informações necessárias para subsidiar o banco de dados do ICMS Ecológico ao CMMA do município e não mais a prefeitura municipal como ocorre atualmente, para minimizar processos forçados de comprovação de políticas ambientais não realizadas por gestores municipais;

- ✘ a Secretária Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARh), refaça o "questionário de avaliação qualitativa" que norteia a distribuição do ICMS Ecológico, a fim de incluir todas as realidades da gestão ambiental municipal nas áreas urbanas e rurais;
- ✘ o CMMA receba assistências financeira da gestão municipal a fim de proporcionar o processo de fiscalização e acompanhamento da realização da política ambiental municipal (programas, projetos, investimentos realizados, etc.);
- ✘ O CMMA, acompanhe e fiscalize as ações do município relacionadas a coleta e disposição de resíduos sólidos em áreas rurais, as políticas ambientais municipais referentes a gestão participativa de resíduos sólidos;
- ✘ a SEFAZ/TO aplique o índice sobre os impostos arrecadados no ano imediatamente posterior a coleta de dados realizada pelo NATURATINS, diminuindo assim o horizonte temporal de acesso aos benefícios, e atraindo mais o interesse dos gestores municipais;
- ✘ a comunidade participe por meio de associações e cooperativas, repassando, em documento oficial e original ao CMMA, informações periódicas sobre: a eficiência do sistema de coleta de resíduos; equipamentos, veículos e EPIs utilizados; apoio e fomento a associações e cooperativas e a projetos de educação ambiental, relacionadas a gestão de resíduos sólidos.

**Figura 9.** Arquitetura da distribuição do ICMS com informações providas pelo CMMA.



Em modelos de gestão participativa de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, os consórcios intermunicipais apresentam-se como uma alternativa aos pequenos municípios para a questão de resíduos urbanos (MAIA e PEREIRA, 2012, p. 69).

O modelo de gestão proposto por Magalhães (2012, p. 51), compartilha as responsabilidades e valoriza os trabalhos de parceria com o objetivo de reduzir as despesas públicas com o gerenciamento dos resíduos.

No Brasil a falta de políticas públicas voltadas para os resíduos sólidos exige um envolvimento maior entre os diversos setores da sociedade, e uma integração maior entre governos federal, estadual e municipal, em busca da minimização dos problemas decorrentes destes resíduos (LEITE e FRANÇA, 2013, p. 55).

Para auxiliar a atuação e fiscalização, por parte do CMMA, sobre as ações de gestão de resíduos sólidos desenvolvidas no município sugerimos a metodologia apresentada abaixo, adaptada de Rio de Janeiro, (2009).

O índice relativo de destinação final ambientalmente adequado e/ou tratamento de resíduos sólidos ( $IR_{DFAA\ e/ou\ T}$ ) do município será determinado pela **Equação 13**.

$$IR_{(DFAA\ e/ou\ T)} = f_A \quad (13)$$

onde:

$f_A$  - fator de gestão relativo ao município.

O fator de gestão relativo ao município consistirá do número e do percentual de tipos de destinação final ambientalmente adequada utilizados para a gestão dos seus resíduos sólidos, será calculado pela **Equação 14**.

$$f_A = \frac{\sum f_A}{n} \quad (14)$$

onde:

$n$  – número de tipos de destinação final ambientalmente adequada, utilizados pelo município.

O índice de destinação final ambientalmente adequado e/ou tratamento de resíduos sólidos ( $I_{DFAA\ e/ou\ T}$ ) será determinado pela **Equação 15**.

$$I_{(DFAA\ e/ou\ T)} = \frac{R\$}{\sum IR_{(DFAA\ e/ou\ T)}} \cdot IR_{(DFAA\ e/ou\ T)} \quad (15)$$

onde:

R\$ - valor em reais e ser distribuído aos municípios pela destinação final ambientalmente adequada e/ou tratamento de resíduos sólidos; e

$\sum IR_{(DFAA\ e/ou\ T)}$  - soma de todos os índices relativos de destinação final ambientalmente adequado e/ou tratamento de resíduos sólidos dos municípios.

A **Tabela 6**, apresenta a relação entre os tipos de destinação final ambientalmente adequada e/ou tratamento de resíduos sólidos e a escala percentual, para formação do  $f_A$ .

**Tabela 6.** Fatores de gestão de destinação final e/ou tratamento de resíduos sólidos.

Tipo de Destinação Final Ambientalmente Adequada	Fator de gestão ( $f_A$ ) por %				
	20	40	60	80	100
Lixão	0	0	0	0	0
Aterro controlado	1	2	3	4	5
Aterro controlado com tratamento 2º de chorume	2	3	4	5	6
Aterro controlado com tratamento 3º de chorume	3	4	5	6	7
Aterro controlado com tratamento de chorume e queima de gás	4	5	6	7	8
Aterro sanitário	5	6	7	8	9
Aterro sanitário com vida útil > que 5 anos	6	7	8	9	10
Aterro sanitário com vida útil > que 10 anos	7	8	9	10	11
Aterro sanitário com tratamento 2º de chorume	8	9	10	11	12
Aterro sanitário com tratamento 3º de chorume	9	10	11	12	13
Aterro sanitário com captação e queima de gás	10	11	12	13	14
Aterro sanitário consorciado	11	12	13	14	15
Aterro sanitário consorciado com vida útil > que 5 anos	12	13	14	15	16
Aterro sanitário consorciado com vida útil > que 10 anos	13	14	15	16	17

Aterro sanitário consorciado com tratamento 2º de chorume	14	15	16	17	18
Aterro sanitário consorciado com tratamento 3º de chorume	15	16	17	18	19
Aterro sanitário consorciado captação e queima de gás	16	17	18	19	20
Aterro sanitário consorciado com sede no município	17	18	19	20	21
Aproveitamento energético do biogás	18	19	20	21	22
Compostagem	19	20	21	22	23
Reciclagem	20	21	22	23	24

Modelos de gestão de resíduos sólidos com bom desempenho na destinação final são resultado de investimentos realizados em todo o sistema de gerenciamento de resíduos do município, sendo, portanto, imprescindível que este, realize uma série de atividades voltadas para o envolvimento da sociedade, tais como ordenamento jurídico adequado, programas de educação ambiental, coleta seletiva, formação de profissionais qualificados, empregos de tecnologias adequadas, incentivos financeiros, etc..

Os modelos de gestão participativa de resíduos sólidos são extremamente interessantes e necessários ao desenvolvimento do setor, para se obter melhor qualidade e eficiência na prestação dos serviços e maior qualidade de vida (LIMA, 2002, p. 239).

Com a implantação da metodologia proposta acima aumenta-se a participação social, a transparência, a qualidade da gestão ambiental municipal, investimentos em educação ambiental; e diminui-se processos forçados de comprovação de políticas ambientais não realizadas pelo município.

## 6 CONCLUSÕES

1 Os resíduos sólidos encontrados no assentamento rural Sítio são bastante semelhantes aos encontrados nas zonas urbanas das cidades da região;

2 A gestão participativa de resíduos sólidos no assentamento rural promoverá a minimização de resíduos enviados à destinação final, e favorecerá e propagará a redução, reutilização e reciclagem de materiais;

3 Deverá ser implantado no assentamento rural pequena usina de segregação, usina de compostagem e sistema de coleta com intervalos periódicos, podendo ser utilizada mão de obra local para realização das atividades pertinentes;

4 A aplicação do índice do ICMS Ecológico deve ser realizada sobre a arrecadação do ano imediatamente posterior, proporcionando que a gestão municipal possa utilizar dos recursos aferidos por suas políticas ambientais implementadas;

5 A gestão participativa de resíduos sólidos no assentamento rural Sítio deve ser alicerçada em programas de educação ambiental e conscientização da comunidade, a respeito da problemática dos resíduos e os benefícios da adesão comunitária; e

6 A metodologia proposta aumentará a qualidade de vida da população por meio da melhoria da qualidade ambiental do município.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo, p. 172. 2013.

AMARAL, T. D. et al. Diagnóstico e Gestão dos Resíduos Sólidos Gerados em Aterro Sanitário. **Revista de Engenharia Ambiental Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, n. 03, p. 03-13, janeiro/fevereiro de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8.419**. Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos: Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6.023**. Informação e documentação: referências: elaboração: Rio de Janeiro, 2002a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.520**. Informação e documentação: citações em documentos: apresentação: Rio de Janeiro, 2002b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6.024**. Informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação: Rio de Janeiro, 2003a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6.027**. Informação e documentação: sumário: apresentação: Rio de Janeiro, 2003b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6.028**. Informação e documentação: resumo: apresentação: Rio de Janeiro, 2003c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**. Resíduos Sólidos - Classificação: Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.724**. Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação: Rio de Janeiro, 2005a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.287**. Informação e documentação: projeto de pesquisa: apresentação: Rio de Janeiro, 2005b.

BRASIL. Lei Federal nº 5.172, de 25 de outubro de 1966. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 de outubro de 1966.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31, de agosto de 1981. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 de setembro de 1981.

BRASIL. Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 de setembro de 1996.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 387, de 27 de dezembro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº 249**, Brasília, DF, 29 de dezembro de 2006.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 03 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 de agosto de 2010a.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 de dezembro de 2010b.

BRASIL. **Programas Municipais de Coleta Seletiva de Lixo como Fator de Sustentabilidade dos Sistemas Públicos de Saneamento Ambiental na Região Metropolitana de São Paulo**. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 2010c. 168 p.

BRASIL. Diagnóstico da Situação dos Resíduos Sólidos no Brasil. In: BRASIL **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2012a. Cap. 01, p. 08-48.

BRASIL. **Resoluções do CONAMA**: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2012b. 1.126 p.

BRASIL. **Compostagem Familiar**: Conceitos Básicos a Respeito da Compostagem Natural com o Objetivo de Incentivar o Aproveitamento de parte Significativa de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Fundação Nacional da Saúde, 2013a. 20 p.

BRASIL. **Resíduos Sólidos e a Saúde da Comunidade**: Informações Técnicas Sobre a Interação Saúde, Meio Ambiente e Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Fundação Nacional da Saúde, 2013b. 48 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal - Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 2014a.

BRASIL. **Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos**. Cachoeira Paulista, SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2014b.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Colonização e Reforma Agrária**, 2015. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/assentamento>>. Acesso em: 08 de abril de 2015.

BRINGHENTI, J. R.; GÜNTHER, W. M. R. Participação Social em Programas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Belo Horizonte, MG, v. 16, n. 05, p. 421-430, outubro/dezembro de 2011.

CERETTA, G. F.; SILVA, F. K.; ROCHA, A. C. D. Gestão Ambiental e a Problemática dos Resíduos Sólidos Domésticos na Área Rural do Município de São João, PR. **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, Ponta Grossa, v. 06, n. 01, p. 17 - 25, 2013.

CUSSIOL, N. A. D. M.; ROCHA, G. H. T.; LANGE, L. C. Quantificação de Resíduos Potencialmente Infectantes Presentes nos Resíduos Sólidos Urbanos da Regional Sul de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22 (6), p. 1.183-1.191, junho de 2006.

DIAS, D. M. et al. Modelo para Estimativa da Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares em Centros Urbanos a Partir de Variáveis Socioeconômicas Conjunturais. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Belo Horizonte, MG, v. 17, n. 03, p. 325-332, julho/setembro de 2012.

DOWNING, D.; CLARK, J. **Estatística Aplicada**. 2ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 351.

FABRETTI, L. C. **Contabilidade Tributária**. São Paulo: Atlas, 2009. 356 p.

FRANCISO, S. P. P. **LAUDATO SI: Sobre o Cuidado da Casa Comum**. Vaticano: Tipografia Vaticana, 2015. 192 p.

GALHARDO, A. **Esclarecimentos Gerais sobre o Regime da Substituição Tributária do ICMS**. Palmas: Receita Federal do Brasil, 2011.

GAUTHIER, C. Conversão Anaeróbia de Resíduos Orgânicos Domésticos à Biogás: Viabilidade e Aplicação em uma Comunidade Bahiana. **Revista Conexão Acadêmica**, São Paulo, p. 37-44, julho de 2012.

HIRANO, M. Y.; SILVA, C. L. D. Coleta de Informações para Projeto de Incinerador Regional de Resíduos Sólidos Urbanos. **Revista Conexão Acadêmica**, São Paulo, v. 02, p. 100, julho de 2013.

LEITE, D. C.; FRANÇA, R. G. Diagnóstico da Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos na Região da Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina (AMOSC). **Revista Conexão Acadêmica**, São Paulo, p. 47-55, julho de 2013.

LIMA, J. D. D. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil: Participação Social na Gestão dos Serviços de Limpeza Urbana**. João Pessoa: Associação Brasileira de Engenharia Ambiental e Sanitária, 2002.

MAGALHÃES, A. C. B. Um Modelo Gerencial Sustentável para os Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares. **Revista Conexão Acadêmica**, São Paulo, p. 45-52, julho de 2012.

MAIA, W. F. D.; PEREIRA, S. C. M. Viabilidade da Implantação de um Consórcio Intermunicipal: Estudo de Caso. **Revista Conexão Acadêmica**, São Paulo, v. 02, n. 01, p. 61-69, julho de 2012.

MONTEIRO, M. J. **Uma Proposta de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos Setores Comerciais**. Universidade de Brasília. Brasília, DF, p. 162. 2013.

MOURA, A. A. D.; LIMA, W. S. D.; ARCHANJO, C. D. R. Análise da Composição Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de caso - município de Itaúna - MG. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v. 03, p. 04-16, abril de 2012.

NAIME, R.; SANTOS, K. L. D.; MICHAELSEN, J. Diagnóstico da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Araricá, RS. **Revista de Engenharia Ambiental Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 07, n. 04, p. 119-32, outubro/dezembro de 2010.

PALMAS. Lei Municipal nº 997, de 18 de maio de 2001. **Diário Oficial [do] Município de Palmas**, Palmas, TO, 18 de maio de 2001.

PALMAS. Decreto Municipal nº968, de 31 de outubro de 2002. **Diário Oficial [do] Município de Palmas**, Palmas, TO, 31 de outubro de 2002.

PALMAS. Lei Municipal nº 1.726, de 25 de maio de 2010. **Diário Oficial [do] Município de Palmas**, Palmas, TO, 10 de maio de 2010.

PEREIRA, A. M.; FERREIRA, Y. C. D. S. M. L. Educação Ambiental e ICMS Ecológico: Por uma Gestão Ambiental Participativa na Amazônia Paraense. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 28, p. 464 - 478, janeiro a junho 2012. ISSN 1517-1256.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C. Modelo de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos: A Importância dos Catadores de Materiais Recicláveis no Processo de Gestão Ambiental. **Revista de Engenharia Ambiental Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 09, n. 04, p. 118-138, outubro/dezembro de 2012.

PINTO, J. D. S. et al. ICMS Ecológico e Gestão Ambiental: a Controladoria Aplicada á Gestão de Políticas Públicas Municipais na Área de Meio Ambiente. **XIX Congresso Brasileiro de Custos**, Bento Gonçalves, MG, novembro 2012.

POTENZA, J. L. et al. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo**. São Paulo, SP: Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo. Comitê de Meio Ambiente - SINDUSCON, 2012.

RECH, C. R.; RUARO, R. Proposta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para um Empresa Comercializadora de Insumos Agropecuários. **Revista de Engenharia Ambiental Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, p. 075-083, janeiro/fevereiro de 2013. ISSN 01.

REZENDE, J. H. et al. Composição Gravimétrica e Peso Específico dos Resíduos Sólidos Urbanos em Jaú (SP). **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Belo Horizonte, MG, v. 18, n. 01, p. 08, janeiro/março de 2013.

RIBEIRO, O. M. **Contabilidade Geral Fácil**. São Paulo: Saraiva, 2002. 476 p.

RIBEIRO, O. M. **Contabilidade Comercial Fácil**. 16ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 421 p.

RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual nº41.844, de 04 de maio de 2009. **Diário Oficial [do] Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, de maio de 2009.

SANTAELLA, S. T. et al. **Resíduos Sólidos e a Atual Política Ambiental Brasileira**. Fortaleza - CE: Universidade Federal do Ceará. Instituto de Ciências do Mar. Núcleo de Audiovisual e Multimeios, 2014. 234 p.

SOUSA, C. O. M. D. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos: Análise das Propostas para Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos. **Revista Conexão Acadêmica**, São Paulo, p. 42-49, dezembro de 2012.

THE Nature Conservancy. **ICMS Ecológico nos Estados**. Brasília: The Nature Conservancy, 2015.

TOCANTINS. Lei Estadual nº 261, de 20 de fevereiro de 1991. **Diário Oficial [do] Estado do Tocantins nº 60**, Palmas, TO, 20 de fevereiro de 1991.

TOCANTINS. Lei Estadual nº 1.287, de 28 de dezembro de 2001. **Diário Oficial [do] Estado do Tocantins nº 1.120**, Palmas, TO, 28 de dezembro de 2001.

TOCANTINS. Decreto Estadual nº 1.666, de 26 de dezembro de 2002. **Diário Oficial [do] Estado do Tocantins**, Palmas, TO, 26 dezembro de 2002.

TOCANTINS. Lei Estadual nº 1.789, de 15 de maio de 2007. **Diário Oficial [do] Estado do Tocantins nº 2.407**, Palmas, TO, 15 de maio de 2007.

TOCANTINS. **Incentivos Fiscais**. Palmas: Conselho de Desenvolvimento Econômico do Estado do Tocantins - Secretaria da Indústria e do Comércio, 2011a.

TOCANTINS. **Cartilha de Educação Fiscal**. Palmas: Secretaria da Fazenda, 2011b. 20 p.

TOCANTINS. **Manual de Orientação do Índice de Participação dos Municípios**. Palmas: Secretaria da Fazenda do Estado do Tocantins-SEFAZ/TO, 2011c.

TOCANTINS. **Base de Dados Geográficos do Estado do Tocantins**. Palmas: Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública-SEPLAN, 2012.

TOCANTINS. **Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Tocantins**, 2015. Disponível em: <<http://semarh.to.gov.br/conteudo/conselho-estadual-do-meio-ambiente-coema/148>>. Acesso em: 10 Abril 2015.

TOCANTINS. Lei Estadual nº 2.959, de 18 de junho de 2015. **Diário Oficial [do] Estado do Tocantins nº 4.397**, Palmas, TO, 18 de junho de 2015.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 4<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Alsevier, 2008. 345 p.

WALDMAN, M. Lixo Domiciliar Brasileiro: Notas Sobre Processos e Dinamismos Sócio-Espaciais. **Revista Conexão Acadêmica**, São Paulo, p. 67-73, dezembro de 2012.

## APÊNDICE I

**Tabela 7.** Ficha de entrevista para diagnóstico socioeconômico e ambiental.

DADOS PESSOAIS		
<b>1 - Sexo</b> (marque x, o gênero sexual do entrevistado)	<b>2 - Endereço</b>	<b>3 - Idade</b> (marque x, a faixa etária do entrevistado)
<input type="checkbox"/> masculino	<input type="checkbox"/> feminino	Chácara _____
<input type="checkbox"/> 10 a 20 anos <input type="checkbox"/> 21 a 30 anos <input type="checkbox"/> 31 a 40 anos <input type="checkbox"/> 41 a 50 anos <input type="checkbox"/> 51 a 60 anos <input type="checkbox"/> mais de 60 anos		
<b>4 - Escolaridade</b> (marque x, a faixa de escolaridade do entrevistado)		
<input type="checkbox"/> analfabeto <input type="checkbox"/> até 4ª série <input type="checkbox"/> 1º incompleto <input type="checkbox"/> 1º completo <input type="checkbox"/> 2º incompleto <input type="checkbox"/> 2º completo <input type="checkbox"/> ensino técnico <input type="checkbox"/> graduação <input type="checkbox"/> pós-graduação		
<b>5 - Origem</b> (marque x, indicando de onde veio o entrevistado: se do interior do Tocantins indique o município, e se de outro estado indique o estado e município)		
<input type="checkbox"/> Palmas <input type="checkbox"/> interior do Tocantins, _____ <input type="checkbox"/> outro: Estado, _____ cidade, _____		
<b>6 - Tempo de residência</b> (marque x, o intervalo de tempo que o entrevistado mora no assentamento)	<b>7 - Número de residentes</b> (marque x, o intervalo indicando o número de moradores)	
<input type="checkbox"/> menos de 1 ano	<input type="checkbox"/> de 1 a 5 anos	<input type="checkbox"/> mais de 5 anos
<input type="checkbox"/> de 1 a 3 pessoas		<input type="checkbox"/> de 4 a 5 pessoas <input type="checkbox"/> mais de 5 pessoas
<b>8 - Número de pessoas da família por sexo e faixa etária</b> (escreva o número de pessoas que moram na casa, por faixa etária, conforme as opções abaixo)		
<b>Mulheres</b>	<b>Homens</b>	<b>Total</b>
com menos de 15 anos _____ de 15 a 60 anos _____ com mais de 60 anos _____	com menos de 15 anos _____ de 15 a 60 anos _____ com mais de 60 anos _____	_____

**9 - Renda familiar** (marque x, o intervalo de renda da família do entrevistado)

menos de 1 salário mínimo                       1 salário mínimo                       de 2 a 3 salários mínimos                       mais de 3 salários mínimos

**10 - Fonte da renda familiar** (marque x, a ou as opções que descrevam a fonte de renda da família do entrevistado, em casos de outra opção escreva no último item)

produção na propriedade rural     empregado     pensão     aposentadoria     bolsa família     \_\_\_\_\_

**11 - É agricultor** (marque x)

sim                       não

**12 - Trabalha em outra atividade** (marque x, se sim, qual?)

sim, \_\_\_\_\_  não

**13 - Já trabalhou em outra atividade** (marque x, se sim, qual?)

sim, \_\_\_\_\_  não

**14 - Há quanto tempo trabalha com agricultura** (marque com x, a opções como intervalo de tempo que o entrevistado trabalha com agricultura)

menos de 5 anos                       de 5 a 10 anos                       mais de 10 e menos de 20 anos                       mais de 20 anos

**15 - Quais são os principais problemas do assentamento** (marque x, e caso sejam elencados mais algum (ns) problemas escreva o (s) no último item)

transporte     comércio     violência     roubo     lixo     asfalto     ausência de áreas de lazer     água     falta de escola

saúde     titularidade (INCRA)     \_\_\_\_\_

**16 - Tamanho da propriedade** (marque x, indicando o tamanho da propriedade)

menos de 5 ha     de 5 a 10 há     mais de 10 ha     1 cômodo

**17 - Tipo de domicílio** (marque x, indicando o tipo da moradia)

casa                       outro, \_\_\_\_\_

<b>18 - Material de construção utilizado</b> (marque x, indicando o material de construção utilizado)						
<input type="checkbox"/> alvenaria	<input type="checkbox"/> adobe	<input type="checkbox"/> madeira	<input type="checkbox"/> concreto	<input type="checkbox"/> vidro	<input type="checkbox"/> palha	
<b>19 - Condições de moradia</b> (marque x, indicando quais as condições de moradia do entrevistado)				<b>20 - Há energia elétrica</b> (marque x)		
<input type="checkbox"/> em obras	<input type="checkbox"/> inacabada (sem obras)	<input type="checkbox"/> pronta	<input type="checkbox"/> outro, _____	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	
<b>21 - Fonte de abastecimento de água</b> (marque x, a fonte de abastecimento utilizada pelo entrevistado)						
<input type="checkbox"/> cisterna	<input type="checkbox"/> nascente	<input type="checkbox"/> açude ou lagoa	<input type="checkbox"/> córrego ou rio	<input type="checkbox"/> poço artesiano	<input type="checkbox"/> caminhão pipa	<input type="checkbox"/> canal de irrigação <input type="checkbox"/> sistema público
<b>22 - Condições de abastecimento de água</b> (marque x, indicando as condições da água utilizada pelo entrevistado)						
<input type="checkbox"/> boa	<input type="checkbox"/> mal cheiro	<input type="checkbox"/> gosto ruim	<input type="checkbox"/> alteração na cor	<input type="checkbox"/> presença de resíduos	<input type="checkbox"/> alta salinidade	
<b>23 - Tipo de tratamento dado a água utilizada para consumo</b> (marque x, indicando os tratamentos utilizados na água utilizada para consumo pelo entrevistado)						
<input type="checkbox"/> filtração	<input type="checkbox"/> fervura	<input type="checkbox"/> desinfecção com hipoclorito	<input type="checkbox"/> filtração	<input type="checkbox"/> desinfecção com hipoclorito	<input type="checkbox"/> salinização	<input type="checkbox"/> nenhum tratamento
<b>24 - Destino do esgoto do banheiro</b> (marque x, indicando o destino dado aos esgotos produzidos no banheiro utilizado pelo entrevistado e sua família)						
<input type="checkbox"/> despejado a céu aberto	<input type="checkbox"/> fossa negra	<input type="checkbox"/> fossa séptica	<input type="checkbox"/> sistema de tratamento	<input type="checkbox"/> despejado na plantação		
<b>25 - Destino do esgoto da cozinha</b> (marque x, indicando o destino dado aos esgotos produzidos na cozinha utilizada pelo entrevistado e sua família)						
<input type="checkbox"/> despejado a céu aberto	<input type="checkbox"/> fossa negra	<input type="checkbox"/> fossa séptica	<input type="checkbox"/> bebedouro de animais	<input type="checkbox"/> sistema de tratamento	<input type="checkbox"/> despejado na plantação	

QUANTO AS ATIVIDADES ECONÔMICAS		
<b>26 - Faz cultivo de alguma cultura</b> (marque x, caso seja sim escreva quais são as culturas cultivadas pelo entrevistado e sua família)		<b>27 - O excedente é vendido</b> (marque x)
<input type="checkbox"/> sim _____ <input type="checkbox"/> não		<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>28 - Qual é a área plantada</b> (marque x, indicando a área plantada)	<b>29 - Como é realizado o preparo do solo</b> (marque x, indicando o preparo do solo)	
<input type="checkbox"/> menos de 5 ha <input type="checkbox"/> de 5 a 10 ha <input type="checkbox"/> mais de 10 ha	<input type="checkbox"/> queima <input type="checkbox"/> desmata <input type="checkbox"/> destoca <input type="checkbox"/> gradeamento <input type="checkbox"/> plantio direto <input type="checkbox"/> não prepara	
<b>30 - Quais plantas são cultivadas nas proximidades da moradia</b> (marque x, indicando o cultivo do quintal do entrevistado)		
<input type="checkbox"/> hortaliças <input type="checkbox"/> frutíferas <input type="checkbox"/> medicinais <input type="checkbox"/> ornamentais <input type="checkbox"/> outras _____		
<b>31 - Realiza atividades extrativista na propriedade</b> (marque x, caso seja sim escreva quais são as atividades extrativistas realizadas pelo entrevistado e sua família)		
<input type="checkbox"/> sim _____ <input type="checkbox"/> não		
<b>32 - Há mata na propriedade</b> (marque x)	<b>33 - Há nascente e/ou córregos</b> (marque com x)	<b>34 - O assentamento possui reserva legal</b> (marque x)
<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>35 - Possui conhecimento sobre adubo orgânico</b> (marque x, sim marque se utiliza)	<b>36 - Possui conhecimento sobre compostagem</b> (marque x, sim marque se utiliza)	
<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> utiliza <input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> utiliza <input type="checkbox"/> não	

**QUANTO A CRIAÇÃO DE ANIMAIS NA PROPRIEDADE**

**37 - Há criação de animais na propriedade** (marque x, indique quais os animais são criados)

sim     aves     suínos     bovinos     caprinos     equinos     alevinos     outros \_\_\_\_\_  não

**38 - Quanto ao local da criação de aves** (marque x, indicando as características do local de criação das aves na propriedade)

Local			Paredes				Piso	
<input type="checkbox"/> definitivo	<input type="checkbox"/> improvisado		<input type="checkbox"/> alvenaria	<input type="checkbox"/> grades metálicas	<input type="checkbox"/> madeira	<input type="checkbox"/> cerca	<input type="checkbox"/> solo exposto	<input type="checkbox"/> concreto
Telhado			Abastecimento de água					
<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> parcialmente presente	<input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> bebedouro	<input type="checkbox"/> córregos ou lagos naturais	<input type="checkbox"/> represa artificial			

**39 - Quanto ao local da criação de suínos** (marque x, indicando as características do local de criação das aves na propriedade)

Local			Paredes				Piso	
<input type="checkbox"/> definitivo	<input type="checkbox"/> improvisado		<input type="checkbox"/> alvenaria	<input type="checkbox"/> grades metálicas	<input type="checkbox"/> madeira	<input type="checkbox"/> cerca	<input type="checkbox"/> solo exposto	<input type="checkbox"/> concreto
Telhado			Abastecimento de água					
<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> parcialmente presente	<input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> bebedouro	<input type="checkbox"/> córregos ou lagos naturais	<input type="checkbox"/> represa artificial			

**40 - Quanto ao local da criação de bovinos** (marque x, indicando as características do local de criação das aves na propriedade)

Local		Paredes				Piso	
<input type="checkbox"/> definitivo	<input type="checkbox"/> improvisado	<input type="checkbox"/> alvenaria	<input type="checkbox"/> grades metálicas	<input type="checkbox"/> madeira	<input type="checkbox"/> cerca	<input type="checkbox"/> solo exposto	<input type="checkbox"/> concreto
Telhado			Abastecimento de água				
<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> parcialmente presente	<input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> bebedouro	<input type="checkbox"/> córregos ou lagos naturais		<input type="checkbox"/> represa artificial	

**41 - Quanto ao local da criação de caprinos** (marque x, indicando as características do local de criação das aves na propriedade)

Local		Paredes				Piso	
<input type="checkbox"/> definitivo	<input type="checkbox"/> improvisado	<input type="checkbox"/> alvenaria	<input type="checkbox"/> grades metálicas	<input type="checkbox"/> madeira	<input type="checkbox"/> cerca	<input type="checkbox"/> solo exposto	<input type="checkbox"/> concreto
Telhado			Abastecimento de água				
<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> parcialmente presente	<input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> bebedouro	<input type="checkbox"/> córregos ou lagos naturais		<input type="checkbox"/> represa artificial	

**42 - Quanto ao local da criação de equinos** (marque x, indicando as características do local de criação das aves na propriedade)

Local		Paredes				Piso	
<input type="checkbox"/> definitivo	<input type="checkbox"/> improvisado	<input type="checkbox"/> alvenaria	<input type="checkbox"/> grades metálicas	<input type="checkbox"/> madeira	<input type="checkbox"/> cerca	<input type="checkbox"/> solo exposto	<input type="checkbox"/> concreto
Telhado			Abastecimento de água				
<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> parcialmente presente	<input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> bebedouro	<input type="checkbox"/> córregos ou lagos naturais		<input type="checkbox"/> represa artificial	

<b>43 - Quanto ao local da criação de alevinos</b> (marque x, indicando as características do local de criação das aves na propriedade)							
<b>Local</b>		<b>Paredes</b>				<b>Piso</b>	
<input type="checkbox"/> definitivo	<input type="checkbox"/> improvisado	<input type="checkbox"/> alvenaria	<input type="checkbox"/> grades metálicas	<input type="checkbox"/> madeira	<input type="checkbox"/> cerca	<input type="checkbox"/> solo exposto	<input type="checkbox"/> concreto
<b>Telhado</b>			<b>Abastecimento de água</b>				
<input type="checkbox"/> presente	<input type="checkbox"/> parcialmente presente	<input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> bebedouro	<input type="checkbox"/> córregos ou lagos naturais	<input type="checkbox"/> represa artificial		

### QUANTO AO CONTROLE DE PRAGAS NA PRODUÇÃO

<b>44 - Controla com agrotóxicos</b> (marque x)								<b>45 - Já controlou</b> (marque x)		<b>46 - Qual a frequência de aquisição dos agrotóxicos</b> (marque x)			
<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não		<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não		<input type="checkbox"/> semanal	<input type="checkbox"/> mensal	<input type="checkbox"/> semestral	<input type="checkbox"/> anual	<input type="checkbox"/> eventualmente			

<b>47 - Agrotóxicos utilizados</b> (marque x, indicando quais agrotóxicos são utilizados pelo entrevistado)						
<input type="checkbox"/> Azodrin	<input type="checkbox"/> Folisuper	<input type="checkbox"/> Pikapau	<input type="checkbox"/> Barrage	<input type="checkbox"/> Formicidol	<input type="checkbox"/> Thiodan	<input type="checkbox"/> outros _____

<b>48 - Aquisição dos agrotóxicos utilizados</b> (marque x, indicando como o entrevistado tem acesso aos agrotóxicos são utilizados)					
<input type="checkbox"/> casa de produtos agropecuários	<input type="checkbox"/> cooperativa de produtores	<input type="checkbox"/> representante direto do produto	<input type="checkbox"/> com o vizinho	<input type="checkbox"/> outros _____	

<b>49 - Utiliza receituário</b> (marque x)		<b>50 - Indicação e orientação dos agrotóxicos</b> (marque x, indicando quem recomenda e orienta o entrevistado obre o uso dos agrotóxicos)					
<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> vendedor da loja agropecuária	<input type="checkbox"/> representante dos agrotóxicos	<input type="checkbox"/> agricultores	<input type="checkbox"/> técnico agropecuário	<input type="checkbox"/> agrônomo	

**51 - Armazenamento dos agrotóxicos utilizados** (marque x, indicando o local de armazenamento dos agrotóxicos utilizados pelo entrevistado)

dentro da casa em porão, armário e/ou quartinho  fora da casa com outros produtos  local específico fora da casa  disposto a céu aberto  outros \_\_\_\_\_

**52 - Uso de EPIs** (marque x, indicando quando o entrevistado utiliza EPIs)

utiliza sempre  as vezes utiliza  nunca utiliza

**53 - Quais EPIs utiliza** (marque x, indicando quais EPIs o entrevistado utiliza)

lenço  chapéu  calça  blusa  luvas  máscaras  botas  óculos

**54 - Armazenamento dos equipamentos de proteção individual utilizados** (marque x, indicando o local de armazenamento dos EPIs utilizados pelo entrevistado)

dentro da casa em porão, armário e/ou quartinho  fora da casa com outros produtos  local específico fora da casa  disposto a céu aberto  outros \_\_\_\_\_

**55 - Já houve intoxicação** (marque x)

sim  não

**56 - Sintomas da intoxicação** (marque x, indicando quais os sintomas o entrevistado descreveu)

tontura  mal estar  coceira  falta de apetite  dores de cabeça  câimbras  fraqueza  cansaço

**57 - Descarte de embalagens de agrotóxicos** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado às embalagens de agrotóxicos utilizadas)

descarta a céu aberto  enterra  queima  reutiliza  devolve para o representante do agrotóxicos  devolve para a loja de produtos agropecuários

## QUANTO A GESTÃO DOS RESÍDUO SÓLIDOS

**58 - Destino do lixo domiciliar, de casa** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo domiciliar produzido em sua residência)

descarta a céu aberto  enterra  queima  container  lixão  aterro controlado  aterro sanitário

**59 - Destino de restos de comida** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado aos restos de comida produzido em sua residência)

descarta a céu aberto     enterra     queima     alimentação de animais     compostagem     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**60 - Destino do lixo composto por plásticos** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por plásticos em geral)

descarta a céu aberto     enterra     queima     reutiliza     entrega em ponto de coleta     vende     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**61 - Destino do lixo de vidro** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por vidros em geral)

descarta a céu aberto     enterra     queima     reutiliza     entrega em ponto de coleta     vende     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**62 - Destino do lixo composto por metais** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por metais em geral)

descarta a céu aberto     enterra     queima     reutiliza     entrega em ponto de coleta     vende     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**63 - Destino do lixo de papel** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por papéis em geral)

descarta a céu aberto     enterra     queima     reutiliza     entrega em ponto de coleta     vende     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**64 - Destino do lixo composto por entulhos de construção e demolição** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por entulhos em geral)

descarta a céu aberto     enterra     queima     reutiliza     entrega em ponto de coleta     vende     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**65 - Destino de animais mortos** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por carcaças de animais morto)

descarta a céu aberto     enterra     queima     reutiliza     entrega em ponto de coleta     vende     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**66 - Destino do lixo composto por pneus** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por pneus em geral)

descarta a céu aberto     enterra     queima     reutiliza     entrega em ponto de coleta     vende     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**67 - Destino do lixo composto por pilhas, baterias e lâmpadas** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por pilhas, baterias e lâmpadas)

descarta a céu aberto     enterra     queima     reutiliza     entrega em ponto de coleta     vende     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**68 - Destino do lixo composto por lâmpadas** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por lâmpadas)

descarta a céu aberto     enterra     queima     reutiliza     entrega em ponto de coleta     vende     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**69 - Destino do lixo composto por restos de produção** (marque x, indicando a destinação final dada pelo entrevistado ao lixo composto por galhos, palhadas, capim, sementes, etc.)

descarta a céu aberto     enterra     queima     expõe ao solo     compostagem     lixão     aterro controlado     aterro sanitário

**70 - Há algum problema de saúde, na família que exige tratamento contínuo** (marque x, indicando a doença do entrevistado ao de membros da família)

coração     pulmão     câncer     estomago     outra \_\_\_\_\_     nenhuma

**71 - Que doenças ocorrem no último ano entre os membros da família** (marque x, indicando a doença que tenha ocorrido no último ano entre os membros da família do entrevistado)

gripe ou resfriado     asma ou bronquite     diarreia     febre     dores de cabeça     outra \_\_\_\_\_     nenhuma

## APÊNDICE II

### ORIENTAÇÕES AO MORADOR

Para o sucesso do projeto de gerenciamento do lixo e dos benefícios posteriores a comunidade do projeto de assentamento rural Sítio, contamos com sua colaboração, e desde já **agradecemos** por sua valiosa contribuição.

Solicitamos que separe o lixo produzido e sua residência durante **uma semana** (sete dias) de acordo com as características descritas nas lixeiras e nas orientações deste folheto.

**ATENÇÃO**, coloque na lixeira **LIXO ÚMIDO** identificada com a cor **MARROM** o lixo com as seguintes características:



#### LIXO ÚMIDO

cascas de frutas, sobras de alimentos, restos de material de colheita, penas de galinha, etc.

**Todo lixo que aparentemente apresentar água.**

**ATENÇÃO**, coloque na lixeira **LIXO SECO** identificada com a cor **CINZA** o lixo com as seguintes características:



#### LIXO SECO

papeis, plásticos, vidro, isopor, metais, tecidos, embalagens (caixas de leite, produtos de limpeza, sacolas plásticas, de papel e de papelão, garrafas, garrafas pet, etc.), latas diversas, alumínio, arames, parafusos, pregos, frascos (perfume, esmaltes, alimentos enlatados, etc.), cascas de arroz, palha e sabugo de milho, cascas de ovos, etc.

**Todo lixo que aparentemente não apresentar água.**

**ATENÇÃO**, coloque na lixeira **LIXO PERIGOSO** identificada com a cor **LARANJA** o lixo com as seguintes características:



### LIXO PERIGOSO

pilhas, baterias, remédios e seus frascos, venenos e seus frascos, seringas, laminas de barbear, lâmpadas, óleo lubrificante, restos de tintas, animais mortos sem razão aparente, radioativos em geral, etc.

**Todo lixo que aparentemente apresentar perigo.**

**ATENÇÃO**, coloque na lixeira **MATERIAIS VOLUMOSOS E DE CONSTRUÇÃO CIVIL** identificada com a cor **PRETA** o lixo com as seguintes características:

### MATERIAIS VOLUMOSOS E DE CONSTRUÇÃO CIVIL

moveis velhos, eletrodomésticos velhos, pedaços de veículos, material de demolição de casas, currais e chiqueiros, sucatas, etc.

**Todo lixo que apresentar volume maior que a capacidade das lixeiras.**

### LIXO ÚMIDO



### LIXO SECO



### LIXO PERIGOSO



## APÊNDICE III

### PROCEDIMENTOS DE CAMPO PARA ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

#### Instalação dos Equipamentos

- 1º identificar-se, e apresentar a equipe de pesquisadores de forma cortes e educada aos moradores;
- 2º informar o objetivo da visita e confirmar a disponibilidade do morador em participar de forma voluntária da pesquisa;
- 3º apresentar os equipamentos e o manual “Orientações ao Morador”;
- 4º com o auxílio e a autorização do morador selecionar uma área adequada para instalação das lixeiras;
- 5º instalar das lixeiras, se necessário fixando às em paredes, muros, colunas, árvores, etc., para evitar revolvimento/tombamento por animais;
- 6º entregar e explicar de forma didático pedagógica o manual “Orientações ao Morador”, auxiliando o morador e sua família no entendimento dos procedimentos a serem tomados;
- 7º tirar dúvidas e informar a data e horário do retorno da equipe de pesquisadores para recolhimento dos equipamentos; e
- 8º fazer os agradecimentos e/ou esclarecimentos necessários ao morador e a sua família, e despedir-se de forma cortes e educada.

#### Segregação e Cubagem dos Resíduos Sólidos

- 1º identificar-se, e apresentar a equipe de pesquisadores de forma cortes e educada, informando o objetivo da visita;
- 2º selecionar uma área próxima à casa para disponibilização da lona e realização dos procedimentos de cubagem e pesagem;
- 3º instalar a lona na área selecionada;
- 4º fechar com nó a boca dos sacos de lixo das três lixeiras;
- 5º remover os sacos de lixo das três lixeiras, extrair a massa de cada um individualmente na balança de pendulo e anota-las na ficha de campo;

6º depositar em sacos de lixo os resíduos sólidos do amontoado e repetir os procedimentos 4º e 5º;

8º segregar os 04 (quatro) volumes conforme as 05 (cinco) classes (A, B, C, D e E) descritas na metodologia:

9º extrair a massa de cada uma das 05 (cinco) classes utilizando a balança de pendulo e anota-las na ficha de campo;

10º armazenar em sacos de lixo todos os resíduos utilizados para encaminhá-los ao ponto de descarte mais próximo;

11º recolher, limpar e acondicionar a lona e os outros equipamentos no veículo;

12º fazer os agradecimentos e/ou esclarecimentos necessários ao morador e a sua família, e despedir-se de forma cortês e educada; e

13º encaminhar os resíduos sólidos oriundos da pesquisa a destinação final ambientalmente adequada, ao ponto de descarte mais próximo.

## APÊNDICE IV

**Tabela 8.** Ficha de coleta de dados de campo.

Amostras	Morador	Número de Pessoas	Endereço	Tipologias de Resíduos Sólidos (kg)					Classes de Resíduos Sólidos (kg)					
				Úmido	Seco	Perigoso	Volumoso	Total	A	B	C	D	E	Total
A1	...	...	Chácara ...											
A2	...													
A3	...													
A4	...													
A5	...													
A6	...													
A7	...													
A8	...													