



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO E DOUTORADO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE**

LUANA QUADROS DOS SANTOS

**LIXO URBANO: Um estudo da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos na
cidade de Porto Nacional - TO**

**PALMAS - TO
2018**

LUANA QUADROS DOS SANTOS

LIXO URBANO: Um estudo da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Porto Nacional - TO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. José Ramiro Lamadrid Marón.

PALMAS - TO
2018

TERMO DE APROVAÇÃO

LUANA QUADRO DOS SANTOS

LIXO URBANO: Um estudo da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Porto Nacional – TO

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente – Ciamb. Universidade Federal do Tocantins. Campus Palmas.

Aprovada em: 16 / 02 / 2018

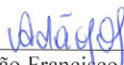
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. José Ramiro Lamadrid Marón
Orientador – Ciamb, UFT



Prof. Dra. Adriana Malvasio.
Membro Interno – Ciamb – UFT



Prof. Dr. Adão Francisco de Oliveira
Membro externo – PPGG - UFT

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

S2371 Santos, Luana Quadros dos.

LIXO URBANO: Um estudo da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Porto Nacional - TO. / Luana Quadros dos Santos. – Palmas, TO, 2018.

111 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciências do Ambiente, 2018.

Orientador: José Ramiro Lamadrid Marón

1. Resíduos Sólidos. 2. Disposição irregular. 3. Educação Ambiental. 4. Porto Nacional - TO. 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).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ser o Senhor dos meus passos, a Luz do meu caminho, e o grande Responsável por eu ter chegado até aqui.

A toda minha família e a meu namorado Aldo. E, em especial a minha Mãe, por sua sabedoria, por saber cuidar tão bem de nós, por me transmitir paz nos dias de tormenta. A vocês, todo meu amor e a minha gratidão.

À minha colega de mestrado e amiga Heloísa Paula, que, mesmo realizando sua pesquisa, contribuiu com a minha. Sou grata pelo incentivo e companheirismo nos estudos.

À amiga e colega de trabalho Rosaly, que, desde o início do mestrado, sempre foi paciente em me ouvir e contribuir para que eu encontrasse o melhor caminho. O meu muito obrigada pelas conversas tão produtivas. À amiga e colega de trabalho Rosaly, que, desde o início do mestrado, sempre foi paciente em me ouvir e contribuir para que eu encontrasse o melhor caminho. O meu muito obrigada pelas conversas tão produtivas.

Ao colega de trabalho e programa de pós-graduação, Ângelo, por ajudar com o deslocamento até as aulas do mestrado e por sempre ser solícito.

Ao colega de trabalho Ricardo Carilo, por suas ideias geniais que ajudaram a seguir o melhor caminho.

Aos amigos Paulo, Gutemberg e Lucas, por ajudarem com minha pesquisa de campo e sempre serem solícitos às minhas chamadas.

Aos meus queridos alunos, Joanaci e Marcio Henrique, pela ajuda na pesquisa de campo.

À amiga e colega de trabalho Lucivânia, por me ajudar na pesquisa de campo, pelas conversas, e por me ceder a sua sala para os estudos.

Aos professores Adriana Malvasio e Lucas Barbosa, pela participação na defesa do projeto e pelas excelentes contribuições sugeridas. Vocês fizeram a diferença!

A todos os professores do programa de pós-graduação em Ciências do Ambiente.

A todos os colegas do mestrado e doutorado 2016, que contribuíram de alguma forma para o meu crescimento pessoal e intelectual.

Ao estimado Eclésio, secretário do programa de pós-graduação.

Ao IFTO *Campus* Porto Nacional, pelo incentivo ao estudo.

E por fim, ao meu querido orientador, professor Lamadrid, a quem tive a honra de conhecer. Muito obrigada por sua história de vida, por todo conhecimento, por toda dedicação, por não medir esforços para nos reunirmos em orientação.

RESUMO

O objetivo deste estudo é investigar o processo de destinação final dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Porto Nacional - TO. A pesquisa é um estudo de caso com abordagens qualitativa e quantitativa sobre a disposição dos resíduos sólidos urbanos e o seu descarte. Os resultados verificados, por meio de diferentes percepções, demonstram problemas com relação ao lixo acumulado e ao seu volume significativo disposto em vários pontos da cidade, principalmente nas ruas e nos espaços vazios. Em busca do objetivo geral proposto, foi necessário identificar os hábitos da população no manuseio dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSDs) na cidade de Porto Nacional; selecionar alguns setores censitários para estudo; delimitar os principais tipos de resíduos sólidos urbanos descartados indevidamente; e localizar os pontos de maior ocorrência de descarte indevido de resíduos sólidos urbanos; para assim, relacionar a disposição final desses resíduos e suas consequências socioambientais. A metodologia utilizada baseia-se no estudo de caso em oito setores censitários selecionados. Para obtenção dos dados, moradores dos setores e coletores de lixo responderam aos questionários; bem como realizaram-se entrevistas com gestores municipais. Na mesma intenção, fez-se a observação direta nos setores com a localização de coordenadas dos pontos com disposição inadequada de lixo, e a visita ao lixão da cidade. A partir dos questionários, da visita de campo e das entrevistas, percebeu-se que os resíduos sólidos gerados são encaminhados para a coleta convencional, tendo como destino final o lixão municipal. Constatou-se um número elevado de disposição inadequada de resíduos sólidos nos setores com maior número de espaços vazios e de baixa infraestrutura de vias; e ainda que, no local do aterro sanitário, existe um lixão a céu aberto. Buscou-se, com o presente trabalho, conhecer como ocorre o descarte de resíduos sólidos na área urbana de Porto Nacional, e dessa forma, contribuir com informações úteis às ações de planejamento e gestão ambiental da cidade.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Disposição irregular. Educação ambiental. Porto Nacional - TO.

ABSTRACT

The objective of this study is to investigate the final destination of solid urban waste in the city of Porto Nacional - TO. The research is a case study with qualitative and quantitative approaches on the disposal of urban solid waste and its disposal. The results verified, through different perceptions, show problems with the accumulated litter and its significant volume disposed in several points of the city, mainly in the streets and in the empty spaces. In pursuit of the general objective proposed, it was necessary to identify the habits of the population in the handling of Solid Residual Domiciliary (RSDs) in the city of Porto Nacional; select some census sectors for study; to delimit the main types of urban solid waste discarded unduly; and locate the points of greatest occurrence of undue disposal of urban solid waste; to relate the final disposition of these residues and their socio-environmental consequences. The methodology used is based on the case study of eight selected census tracts. To obtain the data, residents of the sectors and garbage collectors answered the questionnaires; as well as interviews with municipal managers. In the same intention, the direct observation in the sectors with the location of coordinates of the points with inadequate disposal of garbage, and the visit to the city dump was made. From the questionnaires, the field visit and the interviews, it was noticed that the solid waste generated is sent to the conventional collection, having as final destination the municipal dump. There was a high number of inadequate disposal of solid waste in the sectors with the greatest number of empty spaces and low infrastructure of roads; and that there is an open dump at the landfill site. The aim of this work was to know how to dispose of solid waste in the urban area of Porto Nacional, and thus contribute with useful information to the planning and environmental management actions of the city..

Keywords: Solid waste. Irregular disposal. Environmental education. Porto Nacional - TO.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema das relações ambientais e sociais associadas ao descarte inadequado dos resíduos sólidos	16
Figura 2 – Mapa da localização de Porto Nacional - TO	18
Figura 3 – Evolução do IDHM de Porto Nacional	24
Figura 4 – Tocantins: destinação final RSUs (t/dia)	30
Figura 5 – Esquema das etapas da logística reversa de resíduos sólidos	45
Figura 6 – Gráfico da disposição final dos RSUs no Brasil por tipo de destinação (t/ano).	47
Figura 7 – Setores censitários da pesquisa	51
Figura 8 - Setores censitários da zona sul.....	53
Figura 9 – Setores censitários da zona norte	54
Figura 10 – Tipologia dos resíduos mais gerados	57
Figura 11 – Descarte dos Resíduos Orgânicos	59
Figura 12 – Resultados dos hábitos de descarte dos resíduos plásticos nos setores censitários.	60
Figura 13 – Incineração de resíduos sólidos urbanos	62
Figura 14 – Hábitos no descarte do vidro	63
Figura 15 – Descarte do metal nos setores censitários	64
Figura 16 – Ciência sobre o destino dado ao lixo coletado pelo serviço convencional	65
Figura 17 – Pontos de lixo no setor censitário 20.....	67
Figura 18 – Pontos de lixo no setor censitário 29.....	68
Figura 19 – Pontos de lixo no setor censitário 10.....	69
Figura 20 – Pontos de lixo no setor censitário 22.....	70
Figura 21 – Pontos de lixo no setor censitário 25.....	71
Figura 22 – Pontos de lixo no setor censitário 47.....	72
Figura 23 – Pontos de lixo no setor censitário 48.....	74
Figura 24 – Pontos de lixo no setor censitário 13.....	76
Figura 25 – Gráfico com índice de correlação renda <i>per capita</i> e pontos irregulares de resíduos sólidos.....	77
Figura 26 – Disposição irregular de Resíduos de Construção e Demolição (RCDs)	79
Figura 27 – Amontoado de lixo domiciliar nas esquinas	81
Figura 28 – Resíduos sólidos espalhados nas áreas urbanas.	82
Figura 29 – Placas alertando sobre o não descarte do lixo nos espaços vazios.....	83

Figura 30 – Rota da coleta municipal de resíduos sólidos urbanos em 2013.....	84
Figura 31 – Como é considerado o serviço de limpeza urbana	86
Figura 32 – Guarita, escritório e casa de balança do Aterro Sanitário de Porto Nacional	88
Figura 33 – Vala do Aterro Sanitário de Porto Nacional	89
Figura 34 – Matéria G1 Tocantins com informações do Jornal Anhanguera.....	89
Figura 35 – Aterro Sanitário de Porto Nacional	90
Figura 36 – Área do Aterro Sanitário de Porto Nacional	90
Figura 37 – Fluxograma Alternativa A.....	93
Figura 38 – Fluxograma Alternativa B.....	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Porto Nacional evolução demográfica 1970-2000	22
Quadro 2 – Classificação dos tipos de lixo.....	27
Quadro 3 – Normativas Estaduais que citam sobre resíduos sólidos	35
Quadro 4 – Delineamento da pesquisa	49
Quadro 5 – Rotas de coleta e respectivos bairros.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estimativa da geração de Resíduos Sólidos Urbanos em Porto Nacional	31
Tabela 2 – Setores censitários da pesquisa.....	52
Tabela 3 – Tipologia dos resíduos mais gerados nos setores censitários	58
Tabela 4 – Destino dado aos resíduos orgânicos nos setores censitários	59
Tabela 5 – Descarte do papel/papelão nos setores censitários	61
Tabela 6 – Comparação entre as alternativas A e B	94

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Limpeza Pública e Privada
ATS	Agência Tocantinense de Saneamento
COEDA	Cooperativa Educacional de Desenvolvimento da Amazônia
COMDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DLU	Diretoria de Limpeza Urbana
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
FELC/TO	Fórum Estadual do Lixo e Cidadania do Tocantins
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IPHAN	Instituto Artístico Nacional
NATURATINS	Instituto Natureza do Tocantins
PERS/TO	Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGIRSU	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RS	Resíduo Sólido
RSD	Resíduo Sólido Domiciliar
RSI	Resíduo Sólido Industrial
RSU	Resíduo Sólido Urbano
SEPLAN	Secretaria de Estado do Planejamento e do Orçamento do Tocantins
SETAS	Secretaria de Estado do Trabalho e da Assistência Social do Tocantins
UHE	Usina Hidrelétrica

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO II- A CIDADE DE PORTO NACIONAL E OS RESÍDUOS SÓLIDOS	
2.1 PORTO NACIONAL E SUAS TRANSFORMAÇÕES HISTÓRICAS, ECONÔMICAS E DE ESPAÇO URBANO	18
2.2 LIXO OU RESÍDUOS SÓLIDOS: SUAS DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES	25
2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	29
2.3.1 Panorama sobre resíduos sólidos urbanos	29
2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: POLÍTICAS PÚBLICAS E LEGISLAÇÕES..	31
2.4.1 Políticas públicas federais	31
2.4.2 Políticas públicas no Tocantins.....	34
2.4.3 Políticas públicas em Porto Nacional	38
2.5 GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	40
2.5.1 Consumo	41
2.5.2 Coleta seletiva.....	42
2.5.3 Reciclagem.....	43
2.5.4 Logística reserva	44
2.5.5 Destinação final	45
2.5.6 Métodos de descarte	46
2.5.7 Educação ambiental.....	47
CAPÍTULO III – TRAJETÓRIAS METODOLÓGICAS	
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	49
3.2 PESQUISA DE CAMPO.....	50
3.2.1 Setores Censitários da zona sul	52
3.2.2 Setores Censitários da zona norte	53
3.3 SUJEITOS DA PESQUISA	54
3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	55

3.5	PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS	55
3.6	PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS	56
CAPÍTULO IV - OS RESULTADOS DA PESQUISA E DISCUSSÕES		
4.1	OS HÁBITOS DA POPULAÇÃO NO MANUSEIO DE ALGUNS TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	57
4.2	DESCARTE INDEVIDO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS SETORES CENSITÁRIOS	65
4.2.1	Setor Censitário 20	66
4.2.2	Setor Censitário 29	67
4.2.3	Setor Censitário 10	69
4.2.4	Setor Censitário 22	70
4.2.5	Setor Censitário 25	71
4.2.6	Setor Censitário 47	72
4.2.7	Setor Censitário 48	73
4.2.8	Setor Censitário 13	74
4.3	OS PRINCIPAIS TIPOS DE LIXO DISPOSTOS DE FORMA INADEQUADA.....	78
4.3.1	O serviço de coleta do lixo em Porto Nacional	83
4.3.2	Destinação final do lixo coletado no município de Porto Nacional	88
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		95
2	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97

INTRODUÇÃO

As problemáticas ambientais pelas quais passam a sociedade moderna são resultantes de um longo processo de intervenção humana nos meios físicos e biológicos. Assim, o processo de industrialização, o aumento populacional nos centros urbanos e o incentivo ao consumo são particularidades do modo de vida atual (TEIXEIRA *et al.*, 2013; SIQUEIRA & MORAES, 2012).

A Revolução Industrial alavancou o crescimento urbano e o desenvolvimento de produtos sintéticos; e com o brusco aumento populacional nas cidades, em meados dos séculos XVIII e XIX, surgiram implicações sanitárias e habitacionais e consequentemente a necessidade de locais para a disposição dos resíduos (CEMPRE, 1997).

Para Siqueira e Moraes (2009), as práticas sanitárias iniciadas no período da Revolução Industrial só aconteceram devido à grande ocorrência de doenças ocasionadas pela falta de manejo do lixo. Conforme os referidos autores, a alta concentração de habitantes nos centros urbanos, a industrialização e o consumo são os principais responsáveis pelos problemas ambientais, sociais e de saúde pública.

Baudrillard (2008) afirma que a sociedade está envolta por uma espécie de evidência fantástica do consumo e da abundância, em que objetos, serviços e bens materiais estão entranhados nos seres humanos como uma mutação. Segundo o autor, os homens se encontram rodeados por objetos e não por outros homens, como no início das civilizações.

Na Agenda 21 Global, documento elaborado no evento Rio Eco 92, durante a realização da conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, foram discutidas as primazias da gestão sustentável em decorrência das alterações significativas no modelo de consumo. O documento relata que a deterioração contínua do meio ambiente mundial é decorrente dos padrões insustentáveis de produção e consumo, que têm aumentado a descartabilidade, alterando assim, a relação entre a geração e a destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs). No evento, o tema meio ambiente urbano foi um importante ponto de discussão, desde então, o acúmulo de lixo (resíduos sólidos) tornou-se um dos desafios prioritários no cenário urbano para a maioria das cidades brasileiras.

Conforme destaque de Zanetti e Sá (2002), o consumo está intimamente relacionado à descartabilidade, ao desperdício, à geração de necessidades artificiais e ao descarte inadequado dos resíduos que contaminam o ambiente e degradam a qualidade de vida.

Atualmente, 54% da população mundial vive em áreas urbanas e estima-se que, até 2050, chegará a 66%, causando sérios problemas habitacionais, como o manejo inadequado do

lixo (UNIRC, 2014). O Brasil é o quinto país mais populoso do mundo, e 84% da população vive em áreas urbanas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). A alta concentração da população nas cidades brasileiras ocasiona problemas como o crescimento de favelas, a marginalização e a falta de saneamento básico.

Para Patrício e Silva (2015), ao analisar o crescimento das aglomerações urbanas, é importante considerá-lo mediante dois aspectos. O primeiro é o populacional, que consiste em situar o impacto deste sobre a necessidade de infraestrutura urbana; e o segundo é avaliar o padrão de expansão física das ocupações urbanas, incidindo no custo social destas sobre as formas de reprodução social e a sustentabilidade ambiental. O maior desafio não é o impacto da população em termos absolutos, mas sim as formas de ocupação que se estabelecem a partir deste aumento (OJIMA, 2007).

A elevação da geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) não está calcada apenas no crescimento populacional, está vinculada principalmente ao aumento do potencial de consumo da sociedade. Segundo Azevedo (2009), a excessiva quantidade de resíduos é produto do sistema capitalista da sociedade moderna.

Nesse aspecto, ressalta-se que os resíduos sólidos, ou o lixo, são as sobras da sociedade, isto é, a partir do momento em que não precisam mais de algo, a maneira mais fácil de se livrar daquilo é o descarte. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), a geração de resíduos sólidos urbanos, em 2016, foi de 78,3 milhões de toneladas no país, enquanto o aumento populacional no mesmo ano foi de apenas 0,8%.

Nos centros urbanos, a geração e o descarte inadequado do lixo são uma problemática, sendo necessário solucioná-la, uma vez que causa prejuízos socioambientais como degradação do solo e intensificação de enchentes. Da mesma maneira, tal problemática contribui para a poluição do ar, a proliferação de vetores em centros urbanos, e conseqüentemente para as más condições de coleta nas ruas (OLIVEIRA & GALVÃO JR, 2016; BASEN, 2010).

Vê-se, desse modo, que a degradação ambiental gerada pelo lixo é de difícil solução. A maior parte das cidades brasileiras apresenta um serviço de coleta que não prevê a segregação dos resíduos na fonte, o lixo é descartado na rede pública de esgotos, nas ruas, em espaços vazios e em lixões a céu aberto, o que compromete a qualidade ambiental e a saúde da população. O lixo orgânico das cozinhas, os pneus, as embalagens dos produtos consumidos no dia a dia, o papel, as latas e garrafas pet de refrigerante; e as garrafas de cerveja recebem o mesmo fim. Ou seja, o desperdício aliado à falta de manejo para os RSUs provoca pontos críticos com o lixo acumulado nas cidades, principalmente em espaços vazios.

Conforme o IBGE (2010), no Brasil, mais de um milhão de toneladas de lixo por ano vai para logradouros e lotes baldios, e mais de 40 mil t/ano são jogados em rios e mares. Ainda segundo dados do IBGE (2010), 9,1% dos brasileiros têm o hábito de jogar lixo nos espaços vazios. Para Franco (2012), a alta concentração da população nas cidades - aliada ao fato da expansão desses aglomerados ocorrerem muitas vezes de forma desordenada e em áreas impróprias - dificulta a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos.

Assim sendo, a dificuldade das gestões municipais em desenvolver um modelo adequado de gestão de resíduos sólidos urbanos tem como consequência a quantidade gerada de resíduos sólidos e a falta de informação quanto às características quantitativas e qualitativas dos resíduos. Nesse sentido, Franco (2012) destaca que tal fato se agrava em municípios de pequeno e médio porte, pois faltam recursos e pessoal qualificado. Além disso, a falta de conscientização por parte da população acarreta o manejo tumultuado e na destinação final incorreta dos resíduos.

O aumento do poder de consumo, ocorrido nos últimos anos, acarretou mudanças no próprio modelo de consumo, visualizado na tendência de se consumir cada vez mais produtos industrializados, envoltos por um maior número de camadas de embalagens, materiais descartáveis ou com durabilidade reduzida. Esse padrão de consumo ocasiona diversas consequências, entre elas as ambientais, como o aumento da geração de resíduos sólidos e o descarte inadequado dos mesmos.

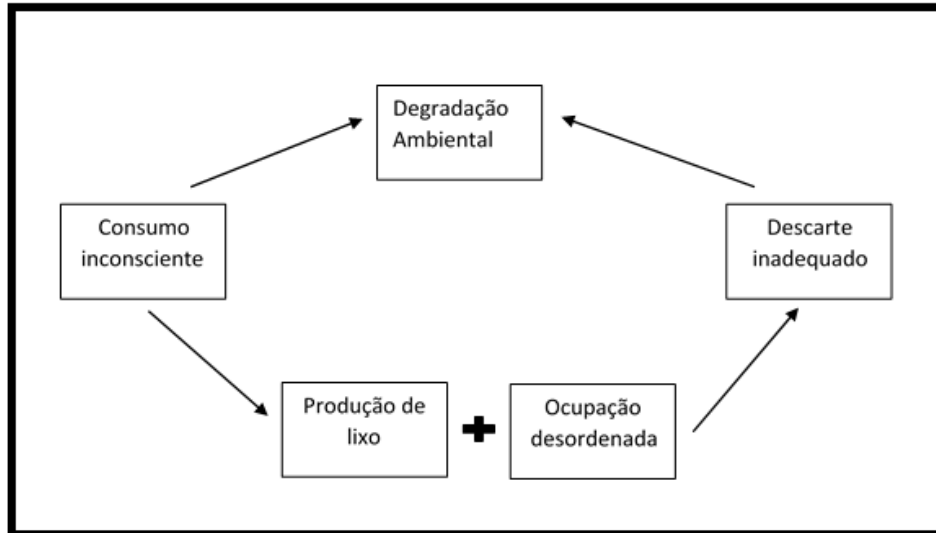
Além disso, a expansão da malha urbana das cidades tem ocorrido de forma desordenada, causando problemas de segregação, tanto espacial como social. Os altos valores de terrenos para construção, imóveis e aluguéis nos bairros que possuem melhor infraestrutura e o fácil acesso às atividades sociais e comerciais impedem muitas pessoas de habitarem essas regiões, forçando assim a periferização e a marginalização. Acrescenta-se, ainda, o problema da especulação imobiliária, em que os espaços permanecem vazios a espera de valorização nas áreas mais afastadas dos centros das cidades.

Dessa maneira, esses espaços vazios, aliados à má conduta dos cidadãos, se tornam locais de descarte de resíduos sólidos. O lixo disposto indevidamente nestes espaços vazios causa problemas ambientais e sociais, tais como degradação do solo, obstrução de bueiros, poluição das águas superficiais e subterrâneas; e riscos à saúde pública; bem como proporciona desconforto visual e espacial.

Vê-se que esses problemas são causados principalmente pelos déficits nas gestões públicas municipais. Na maioria das vezes, não possuem um planejamento adequado para o aumento da área urbana, com a oferta de infraestrutura e serviços públicos de qualidade para

toda a população, refletindo no manejo inadequado dos resíduos sólidos urbanos, como ilustrado no esquema abaixo (Figura 1).

Figura 1 - Esquema das relações ambientais e sociais associadas ao descarte inadequado dos resíduos sólidos



Fonte: A autora (2017).

Tais pontos serviram para problematizar o presente estudo, que se mostra relevante, no sentido de contribuir para futuras pesquisas a serem realizadas sobre o descarte dos resíduos sólidos urbanos. Assim, delimitou-se a presente problemática: *Como ocorre o processo de destinação final dos resíduos sólidos urbanos na cidade em Porto Nacional?*

Neste sentido, pretende-se apresentar uma perspectiva interdisciplinar da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Porto Nacional – TO, para relacionar as causas socioeconômicas e populacionais da destinação inadequada dos RSUs, visando contribuir com ações de planejamento e gestão ambiental na cidade e melhorar a qualidade de vida da população local.

Utilizando como pano de fundo o município de Porto Nacional, o presente estudo objetiva, de forma geral, investigar como ocorre a destinação final dos resíduos sólidos urbanos naquela localidade. Associam-se, a esta proposta, tais objetivos específicos: identificar os hábitos da população no manuseio dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSDs) na cidade de Porto Nacional; identificar os principais tipos de resíduos sólidos urbanos descartados indevidamente nas ruas e nos espaços vazios dos setores censitários selecionados; localizar os pontos de maior ocorrência de descarte indevido de resíduos sólidos urbanos nos setores censitários selecionados; e relacionar a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e suas consequências socioambientais.

Esta dissertação estruturou-se em quatro capítulos. Sendo que, o primeiro capítulo refere-se a introdução, com a determinação da problemática e dos objetivos da pesquisa.

No segundo capítulo, apresenta-se a revisão bibliográfica sobre Resíduos Sólidos, Resíduos Sólidos Urbanos, bem como o panorama dos Resíduos Sólidos Urbanos, as Legislações e as Políticas Públicas referentes ao tema em questão. Ainda neste capítulo, apresenta-se o contexto histórico de formação de Porto Nacional, a cidade atual e o cenário dos resíduos sólidos urbanos, bem como o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos.

O terceiro capítulo trata dos procedimentos metodológicos para o desenvolvimento desta pesquisa, que foi organizada em diferentes etapas que se complementam. São elas: descrição da área do estudo, pesquisa de campo, sujeitos da pesquisa, instrumentos da coleta de dados, procedimentos da coleta de dados e procedimentos da análise de dados.

Na sequência, o quarto capítulo apresenta os resultados e as discussões acerca do estudo de caso dos setores pesquisados quanto à forma de manejo dos resíduos sólidos domiciliares pelos cidadãos, os pontos de descarte inadequados dos resíduos sólidos urbanos nos setores censitários da pesquisa, bem como os principais tipos de resíduos sólidos encontrados nos pontos irregulares de descarte.

Por fim, nas considerações finais, foram destacados os principais resultados observados na pesquisa, relacionando o manejo inadequado dos resíduos sólidos urbanos e suas consequências socioambientais, bem como foram sugeridas melhorias para as condições locais.

CAPÍTULO II- A CIDADE DE PORTO NACIONAL E OS RESÍDUOS SÓLIDOS

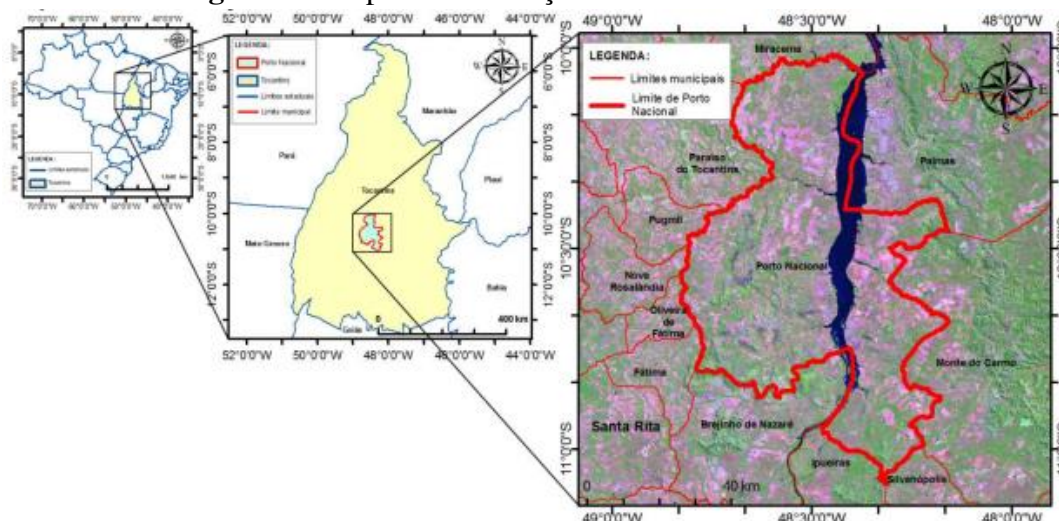
Neste capítulo, relata-se, de forma sucinta, o processo de formação de Porto Nacional enquanto cidade histórica e cultural do Tocantins, esta cidade já recebeu o nome de Porto Real e Imperial, nomes esses que coincidiram com períodos históricos. Após a abordagem histórica, será exposta a cidade atual para compreender a problemática socioambiental contemporânea, em seus aspectos de gestão administrativa e cultural.

Em seguida, apresenta-se uma fundamentação teórica sobre Resíduos Sólidos (RS) no contexto urbano. Nesse aspecto, foram elencadas algumas definições sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs), crescimento urbano e seus problemas socioambientais, sobretudo por comporem o viés das discussões. Também foram verificadas as políticas públicas e as legislações acerca dos RS nas esferas federal, estadual e municipal.

2.1 PORTO NACIONAL E SUAS TRANSFORMAÇÕES HISTÓRICAS, ECONÔMICAS E DE ESPAÇO URBANO

A cidade de Porto Nacional está localizada a 64 km da capital do estado do Tocantins, à margem direita do Rio Tocantins, entre os paralelos: 10° 42' 29" de Latitude Sul e 48° 25' 02" de Longitude Oeste, conforme mapa representado na Figura 2 (MORAES, 2014).

Figura 2 - Mapa da localização de Porto Nacional - TO



Fonte: MORAES, Erton Inácio M. de (2014).

Faz limite ao Norte com Miracema do Tocantins; a Leste com Palmas e Monte do Carmo; ao Sul com Silvanópolis, Ipueira e Brejinho de Nazaré e ao Oeste com Nova Rosalândia, Fátima, Oliveira de Fátima, Pugmil e Paraíso do Tocantins. Possui altitude média

de 212 metros. O município possui população estimada de 52.828 habitantes (IBGE, 2017), sua área territorial compreende 4.449,9 km² e densidade demográfica de 11,04 hab/km² segundo Censo 2010 (IBGE, 2010). As principais vias de acesso à Porto Nacional são: ao Leste da cidade, pela Rodovia estadual TO-255, perpendicular à BR-153; ao Norte, pela TO-050, que liga a cidade à capital do Estado. Ao Sul, a TO-050, que é trajeto para a cidade de Silvanópolis e de outras cidades até a cidade de Campos Belos, no estado de Goiás. Porto Nacional ainda possui um aeroporto, construído na década de 1930, em função da falta de vias de transportes terrestres e fluviais (OLIVEIRA, 2009).

A história de Porto Nacional está ligada ao Rio Tocantins, que foi um importante meio de navegação para mineradores que exploravam ouro no século XVIII, na província de Goiás. A travessia de garimpeiros, tropeiros e viajantes era realizada pelo atual centro histórico de Porto Nacional, com destino aos núcleos mineratórios de Monte do Carmo e Bom Jesus do Pontal (SEPLAN, 2014). De modo que as pessoas que utilizavam este ponto de passagem, passaram a cultivar pequenas roças para subsistência e se instalaram na cidade.

A posição de Porto Nacional à beira do Rio Tocantins fortaleceu a sua importância, sendo trajeto de navegação e comunicação com outros centros comerciais como Belém, além de possuir um registro de embarcações. No entanto, outros fatores também devem ser considerados, como o estabelecimento da ordem religiosa dominicana e um destacamento militar e presídios (OLIVEIRA, 2010).

Porém, com a decadência das minas de Monte do Carmo e Bom Jesus do Pontal, em função dos ataques indígenas, houve o fortalecimento do comércio com o Pará e o desenvolvimento da criação de gado. E assim, a cidade começou a progredir, já com a denominação de Porto Real. O médico viajante Emmanoel Pohl em 1819, afirmou que o número de habitantes era de 1.857, e descreve as características cidade (POHL, 1976):

O arraial de Porto Real é uma das povoações mais novas do Brasil. [...] o número de casas sobe a umas trinta, mas poucas cobertas de telha, a maioria é coberta de palha de palmeira. Entre as melhores casas estão a que habito (foi construída à custa do governo para o juiz Inez e nela se acha também a cadeia) e a casa do comandante. A igreja é recém-construída, porém pequena. O vigário reside habitualmente no Carmo e vem dizer missa aqui três ou quatro vezes por ano durante as grandes festas religiosas. Aqui mora um comandante. Tem o posto de major (sargento-mor) e também é encarregado do presídio, isto é, da proteção contra os índios. Tem de promover, também, a ligação do correio, pelo Rio Maranhão, até o Pará. (POHL, 1976, p. 228).

Com o Decreto de 14 de novembro de 1831, Porto Real passou para a categoria de Vila; e em 1833, passa a ter nova denominação, Porto Imperial. Posteriormente, em 1861, passa a ser

considerada cidade pela província de Goiás (OLIVEIRA, 2010). Com a Proclamação da República, a cidade passa a se chamar Porto Nacional.

Evidencia-se a importância da localização às margens do Rio Tocantins no início da formação do espaço urbano de Porto Nacional, visto que, naquela época, não havia estradas que interligassem a cidade e outras localidades da província. Assim, o movimento comercial fluvial com a cidade de Belém (PA) acaba, logo a partir da chegada da Rodovia Belém-Brasília (BR-153), já na década de 1960 (OLIVEIRA, 2009).

A Rodovia Belém-Brasília foi uma obra do governo Juscelino Kubitschek (JK) (1956-1961), marcado por objetivar o desenvolvimento do Brasil, o chamado Plano de Metas. Citam-se como exemplos a construção da nova Capital brasileira no centro do país, políticas de abertura ao capital monopolista estrangeiro e a própria construção da Belém-Brasília. A importância dessa obra pode ser percebida na expressão do presidente JK “Entre as novas rodovias, algumas, como a Belém-Brasília, podem ser consideradas uma autêntica epopeia do século XX” (Kubitschek, 1975 apud Aquino, 2004, p. 233).

Segundo Aquino (2004), a construção da Belém-Brasília, além de um acontecimento histórico, foi também um grande marco desenvolvimentista não apenas para a região norte do estado do Goiás, atualmente estado do Tocantins, mas para todo o país. Essa rodovia causou impactos socioeconômicos, culturais e ambientais que foram fundamentais para os primeiros passos rumo à modernidade tocantinense.

Sobre os impactos da rodovia na margem direita do rio, Heliane Prudente Nunes (1984) apud Aquino (2004) discorre que:

Localizados à margem direita do rio Tocantins, muitos dos centros iriam desaparecer, em importância e função quando a abertura da BR-153. Isto porque, em primeiro lugar, o transporte fluvial perdeu importância e não pôde concorrer com o transporte rodoviário [...], em segundo lugar, não tendo ainda sido construídas pontes sobre o rio, as cidades ficaram isoladas [...] e a parte das funções que exerciam passaram a ser executadas pelos novos centros. (NUNES, 1984 apud AQUINO, 2004, p. 169).

Após a construção da BR-153, são notáveis as mudanças ocorridas no cenário da época, principalmente a retração econômica que algumas cidades à margem direita do Rio Tocantins sofreram. Em Porto Nacional, o impacto não foi maior devido às fortes influências que continuou exercendo sobre um grupo de municípios limítrofes. No entanto, o comércio com Belém, por meio do rio, chegou ao fim. A partir da construção da rodovia, foram criadas novas rotas de escoamento do gado, que podia ser transportado vivo*, em caminhões (OLIVEIRA, 2009).

Dessa maneira, a abertura da BR-153 remodelou a dinâmica econômica e urbana da época. Houve uma valorização das terras do antigo Norte de Goiás, que, antes da implantação da Rodovia Belém-Brasília, eram pouco ocupadas e de baixo valor comercial. Cidades como Uruaçu, Porangatu - em Goiás; Gurupi, Paraíso do Tocantins, Araguaína, Fátima e Nova Rosalândia - no Tocantins, fortaleceram sua economia e o número populacional (OLIVEIRA, 2009; AQUINO, 2004).

Por tal situação, as cidades distantes da rodovia perderam habitantes, que, além de migrarem para as novas cidades da região, aproveitaram para buscar novas oportunidades em grandes cidades como Anápolis, Goiânia e Brasília, devido ao acesso facilitado pela BR-153. Embora tenha passado diversos anos distante do progresso, Porto Nacional manteve certa estabilidade populacional, em um “[...] cenário que começou a reingressar somente no final dos anos 70, com a construção da ponte sobre o rio Tocantins, efetivando-se sua ligação à rodovia Belém-Brasília” (AQUINO, 2004, p. 334). Dessa maneira, foi facilitada a ligação entre a cidade e outras localidades do Estado.

A ponte sobre o rio Tocantins foi construída em 1978, no final do mandato do Governo Irapuan Costa Júnior. Assim, mudou-se o cenário urbano de Porto, reiniciou-se a expansão urbana e as terras tiveram seu valor comercial aumentado. Em linhas gerais, a construção da Belém-Brasília mudou o cenário territorial do antigo Norte de Goiás, o que impulsionou, juntamente com movimentos políticos, a divisão do Estado e a criação do estado do Tocantins, em 1988.

Com a criação do estado do Tocantins, surgiu também a necessidade da escolha da capital. Porto Nacional, Gurupi e Araguaína entraram na disputa para sediar a mais nova capital do Brasil, no entanto, a cidade de Miracema foi escolhida, de forma provisória, até a construção de capital definitiva, a cidade de Palmas.

Alguns fatores contribuíram para a escolha da implantação de Palmas. Dentre eles destaca-se: “1) BR-153, 2) projeto da Ferrovia Norte-Sul, 3) o rio Tocantins, cruzando de Norte a Sul a parte central do Estado e 4) a participação econômica, garantia de acesso e de recursos hídricos indispensáveis à infraestrutura da futura cidade” Oliveira (2009, p. 72).

Em um primeiro momento, Porto Nacional serviu de apoio para a instalação da capital Palmas, como relata Aquino (2004, p. 336) “[...] uma espécie de cidade-dormitório, pelo menos durante os primeiros anos de construção da capital”. Posteriormente, perdeu grande parte de sua importância regional, já abalada com a implantação da rodovia Belém-Brasília, para a capital que passou a atrair a maior parte das funções urbanas e também a maioria da população (BESSA & CORADO, 2011).

Porto Nacional teve um recuo populacional nos anos seguintes à construção de Palmas. Dados do IBGE (1991) mostram que a taxa de crescimento da cidade foi próxima a zero (0,44%) e a população urbana cresceu apenas 1,25%, muito abaixo dos anos de 1970 e 1980 que teve taxa de crescimento urbano de 6,99%, e dos períodos de 1980 e 1991 com taxa de 5,34%. Enquanto a capital Palmas passou de 19.215, em 1991, para 134.179, o município de Porto Nacional evoluiu de pouco mais de 34.654 para 38.766 habitantes. Segue o Quadro 1 com a evolução demográfica do município de Porto Nacional entre os anos de 1970 e 2000.

Quadro 1 - Porto Nacional evolução demográfica 1970- 2000

Indicador	1970	1980	1991	2000
População Total	31.517	36.251	43.225	44.991
População Urbana	10.025	19.554	34.654	38.766
População Rural	21.492	16.697	8.570	6.225
População Masculina			21.687	22.479
População Feminina			21.537	22.512
Taxa de Urbanização			80.71	86.16

Fonte: Oliveira (2009)

Outro fator que remodelou o espaço geográfico de Porto Nacional foi a construção da hidroelétrica de Luís Eduardo Magalhães, também conhecida como UHE de Lajeado, no rio Tocantins em 2001. A criação do reservatório afetou parte de seis municípios: Miracema do Tocantins, Lajeado, Palmas, Porto Nacional, Brejinho de Nazaré e Ipueiras (MENESTRINO & PARENTE, 2011).

A implantação da usina de Lajeado ocasionou impactos no turismo sazonal da praia de Porto Real. Antes do represamento, frequentadores locais e de outras regiões movimentavam boa parte da economia da cidade. Apesar de ter sido criada uma praia artificial no lago, não foi possível manter o turismo, devido principalmente à má qualidade da água e ao difícil acesso. O represamento do rio afetou principalmente os ribeirinhos que foram reassentados, os barqueiros que viviam do turismo da praia de Porto Real, ambulante e a hotelaria, entre outras atividades em cadeia (RODRIGUES & SOUZA, 2008).

Dentre as principais externalidades ligadas à perda no turismo, a principal foi a extinção da Praia de Porto Real que contava com cerca de 5 km de extensão. Esta praia, que era muito visitada antes do alagamento, possuía uma excelente estrutura. Estudo realizado por Rodrigues

e Souza (2008), sobre a valoração dos danos ambientais causados pela implantação da UHE Luís Eduardo Magalhães, apontou que 89% das pessoas entrevistadas assinalam consequências negativas com o represamento, principalmente em relação à perda da qualidade da água.

Os estudos de impacto ambiental, obrigatórios para o procedimento de licenciamento ambiental da UHE Luís Eduardo Magalhães, foram criados para mitigação e compensação dos efeitos ambientais sobre os meios físicos, bióticos e socioeconômicos 34 PBAs¹. Dentre eles, o Programa de Remanejamento da População Rural, o PBA n° 23, a implantação do Programa de Reassentamento Rural, que criou oito reassentamentos rurais em Porto Nacional: Brejo Alegre, Córrego da Prata, Flor da Serra, Luzimangues, Mariana, Oliricultores, Pinheirópolis Rural e São Francisco de Assis (JUSTINO & PARENTE, 2013).

A conjuntura do processo de formação de Porto Nacional a tornou referência cultural no Estado, em decorrência do marco histórico de seu povoamento. Em reconhecimento, no ano 2008, o Instituto e Artístico Nacional (Iphan) tombou o centro histórico por reconhecer que a origem do município se deu por conta do Ciclo do Ouro no século XVIII (GUILHERME, 2014).

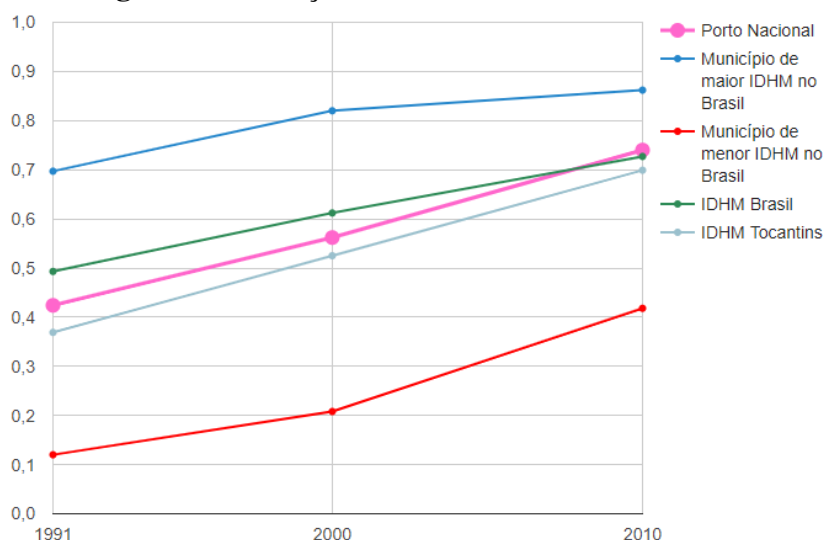
Dos 139 municípios que compõem o Estado do Tocantins, Porto Nacional é a quarta maior cidade em número populacional. Segundo a Seplan, em 2014, no que se refere aos aspectos econômicos, Porto Nacional obteve o quarto maior Produto Interno Bruto do Tocantins (PIB), representando um aumento de 53% em relação ao ano de 2012 (SEPLAN, 2014). O município compõe um dos oito distritos agroindustriais do Estado, com infraestrutura adequada para receber diferentes tipos de indústrias. Do mesmo modo, é um importante polo produtivo de soja, milho, algodão e arroz; ainda com destaque para a pecuária.

Além disso, a cidade conta com um Terminal Multimodal da Ferrovia Norte-Sul, com capacidade de transporte de Commodities agrícolas, fertilizantes, grãos, líquidos/combustíveis, e cargas em geral/contêineres. Grandes empresas já estão consolidadas na região, com destaque para a Petrobrás, que instalou em Luzimangues (Distrito de Porto Nacional) o seu maior centro de distribuição do país. O município ainda possui projetos de destaque econômico, como o Polo de Fruticultura Irrigada São João, localizado na TO-050, entre Porto Nacional e Palmas, que teve início em 2001, com uma área de 3.224 hectares para a irrigação de frutas (SEPLAN, 2015).

¹ Os 34 PBAs, Projetos Básicos Ambientais são programas a serem implantados, visando viabilizar as recomendações emitidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) que é estudo detalhado sobre os impactos ambientais associados a um dado tipo de empreendimento (JUSTINO & PARENTE, 2013).

Segundo o Atlas Brasil (2016), o IDHM de Porto Nacional é 0,740, na faixa Desenvolvimento Humano Alto, IDHM entre 0,700 e 0,799. Entre as três dimensões, a que mais cresceu foi a Educação; em 1991, com 0,203; passou, em 2000, para 0,406; e em 2010, para 0,701. O gráfico abaixo apresenta o crescimento do IDHM de todos os municípios brasileiros e individualmente de Porto Nacional. Pode-se observar uma significativa evolução, superando a média do estado do Tocantins e a média brasileira no ano de 2010 (Figura 3).

Figura 3 - Evolução do IDHM de Porto Nacional



Fonte: Atlas Brasil (2016)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), criado em 2012 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD); o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea); e a Fundação Pinheiro adaptaram a metodologia usada do IDH Global para calcular o IDH Municipal dos municípios brasileiros. O IDHM brasileiro considera as mesmas três dimensões do IDH Global: longevidade, educação e renda, além de disponibilizar mais de 200 indicadores socioeconômicos que ampliam e qualificam de forma mais abrangente a análise do desenvolvimento humano dos municípios.

Sobre à educação, atualmente, a cidade conta com instituições de ensino técnico e superior em sistemas públicos e privados, fortalecendo o sistema educacional do município. Ademais, a oferta do curso de medicina atrai pessoas de diferentes regiões do Brasil. Ainda a respeito das perspectivas de benfeitorias para a cidade, pontuam-se o avanço do agronegócio na região e o fortalecimento do comércio local, que vem crescendo com a instalação de novas empresas, além da atual conjuntura nacional de expansão das cidades.

Fatores como esses propiciaram a especulação imobiliária no município com a abertura de loteamentos. Nos últimos dez anos (2007-2017), foram implantados sete novos loteamentos, favorecidos pela grande quantidade de terras disponíveis no entorno da cidade, expandindo assim a área urbana. Segundo Souza (2015), essa expansão urbana é baseada em caráter mercantil excessivo, sendo nítido que os loteamentos ultrapassam a demanda local por novas moradias.

Constata-se que essa situação, aliada ao déficit de infraestrutura urbana e serviços públicos de qualidade, tem acarretado problemas ambientais, como o descarte indevido de resíduos sólidos, principalmente nesses vazios urbanos.

2.2 LIXO OU RESÍDUOS SÓLIDOS: SUAS DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES

O termo *lixo* tem sua origem no latim “*lix*”, que significa cinzas ou lixívia (MAGALHÃES, 2015). Segundo Cempre (2010), lixo é definido como a sobra das atividades humanas, considerada inútil e indesejável, ou seja, para o autor, lixo é aquilo que já não serve mais, que não possui nenhuma finalidade. Ferreira (2000) considera lixo “tudo aquilo que se varre de casa, do jardim, da rua e se joga fora. Sujidade, sujeira, imundície. Coisas inúteis, velhas, sem valor”. Para a presente pesquisa, lixo e resíduos sólidos serão tratados como sinônimos.

Conforme exposto por Figueiredo (1995, p. 47), “se pensada de uma ótica mais ampla, a conceituação de resíduo pode ser apresentada como um descontrole entre fluxos de certos elementos em um dado sistema ecológico”. Para o autor, é difícil encontrar uma conceituação para “resíduo”, se analisar um ecossistema, onde os atores se inter-relacionam e cada elemento depende do ciclo de vida dos demais, garantindo assim a sobrevivência do sistema. Figueiredo (1995) ainda destaca que resíduo, lixo ou a “sobra” deriva da junção aleatória de diferentes elementos, que reunidos se transformam em uma massa sem valor comercial e com potencial de agressão ambiental, dependendo de sua composição.

Para Roth e Garcias (2009), resíduo sólido é todo material que se torna indesejável e precisa ser descartado por ser considerado inútil por quem descarta, o autor ainda ressalta que o descarte de maneira inadequada em áreas próximas a rios, córregos, nas ruas e até mesmo em aterros controlados geram impactos ao meio ambiente e à sociedade.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da Norma Brasileira nº 10.004 (ABNT, 2004), define resíduos sólidos como:

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 técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004, p. 1).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, foi criada com o propósito de regulamentar instrumentos importantes para o enfrentamento de problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos no Brasil (BRASIL, 2010, s/p), assim define resíduos sólidos no artigo 3º, inciso XVI:

Art. 3º [...]

XVI - resíduos sólidos: 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. (BRASIL, 2010).

Segundo Magalhães (2015), independente das razões que os levaram a serem rejeitados, resíduos sólidos são materiais descartados das atividades humanas após o esgotamento de suas potencialidades ou em função do indivíduo, em sua análise subjetiva, simplesmente jogar fora, por não mais lhe ser útil. Nesse sentido, é importante destacar a diferença entre resíduos sólidos e rejeitos, conforme define a PNRS, em seu Art. 3º, rejeitos são “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 (BRASIL, 2010).

Betanim e Silva (2016) explicam que o conceito de lixo obteve uma transformação em seu significado, passando de inútil, sem valor, para coisas com potencial reaproveitável ou reciclável. Os resíduos sólidos são classificados, pela PNRS (BRASIL, 2010), em 11 categorias quanto à origem; e em duas quanto à periculosidade, no Art. 13, incisos I e II:

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”, “c”, “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 Norma Brasileira 10.004 (ABNT, 2004) divide os resíduos em Classe I, sendo os perigosos; e Classe II, os não perigosos. Os resíduos classificados como perigosos são aqueles que apresentam, em sua composição, propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, que podem causar riscos à saúde humana, provocando doenças e até a mortalidade; e riscos ao meio ambiente, por serem descartados de forma inadequada. Os resíduos ainda são divididos em Classe IIA, que são os não inertes, ou seja, apresentam características como biodegradabilidade, solubilidade ou combustibilidade, a exemplo restos de alimentos e papéis; e Classe IIB, com os inertes, aqueles que não se decompõem tão facilmente, como borrachas.

Assim, a identificação da origem dos resíduos sólidos é fundamental para realizar a sua caracterização. Monteiro *et al.* (2001) classifica os diferentes tipos de lixo, agrupando-os cinco classes (quadro 2).

Quadro 2 - Classificação dos tipos de lixo

Tipo de lixo	Procedência	Exemplo
Doméstico ou residencial	São resíduos originários das residências, de uma forma geral, são muito diversificados.	Restos de alimentos, papéis, embalagens plásticas, vidros, fraldas descartáveis, jornais, pets e outros.
Comercial	São aqueles oriundos dos comércios, cujos resíduos podem ser distintos, de acordo com as atividades comerciais desempenhadas.	Embalagens plásticas e de papelão, papéis de escritório, pets e outros.

Público	São aqueles originados do serviço de limpeza urbana. Podem ser da natureza, também de origem humana, descartados nas praças, praias e feiras.	Folhas, poda, plásticos, pets, latinhas de alumínio e outros.
Domiciliar especial	Compreendem os resíduos da construção civil e de reformas.	Concreto, madeira, tijolos, pilhas, baterias, pneus e lâmpadas fluorescentes.
De fontes especiais	São aqueles originários das atividades industriais, resíduos gerados nos portos e aeroportos, inclusive os gerados dentro dos aviões, navios e veículos de transporte.	Solventes contaminados e resíduos de borracha.
Resíduos agrícolas	São compostos principalmente por embalagens de produtos.	Fertilizantes químicos e pesticidas.
Resíduos de serviço de saúde	Originários das instituições de saúde, como hospitais, farmácias, laboratórios e outros.	Seringas, agulhas, curativos e outros.

Fonte: Adaptado de Monteiro *et al.* (2001).

Para Ribeiro e Morelli (2009), os resíduos sólidos são divididos em dois grupos, sendo: os Resíduos Sólidos Industriais (RSIs), que são de origem de atividades industriais, tais como indústria alimentícia, química e metalúrgica. E, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs), que são, segundo os autores, gerados pelas atividades humanas nos centros urbanos.

Ainda conforme Ribeiro e Morelli (2009), os RSIs podem ser subdivididos em: radioativos, agrícolas, da construção civil e de demolição. Por sua vez, os RSUs podem ser subdivididos em domiciliares, serviços públicos, comerciais, de saúde, de aeroportos, terminais rodoviários, ferroviários e portos.

Para este estudo, serão considerados os tipos de resíduos sólidos urbanos principalmente o doméstico ou residencial, e o domiciliar especial.

2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) são definidos, por Roth e Garcias (2009), como um conjunto de restos oriundos das atividades humanas nos aglomerados urbanos que incluem os resíduos domiciliares; os originados nos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços; os decorrentes do serviço de limpeza pública urbana; os originários de

estabelecimentos de saúde (sépticos e assépticos); os entulhos da construção civil; bem como os gerados em terminais ferroviários, rodoviários, porto e aeroportos.

Nascimento *et al.* (2015) entendem que os resíduos sólidos urbanos são aqueles formados por resíduos domiciliares que são gerados nas atividades domésticas, contabilizados aos resíduos de limpeza urbana, como varrição, limpeza de logradouros e vias públicas.

A esse respeito, Siqueira e Moraes (2009) destacam que os RSUs gerados pela sociedade, em suas várias atividades, resultam em riscos à saúde pública, degradam o meio ambiente, além de causar problemas sociais, econômicos e administrativos.

2.3.1 Panorama sobre resíduos sólidos urbanos

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) elabora anualmente um Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, um documento cujo objetivo é disponibilizar dados atualizados sobre os resíduos sólidos no país, por meio da divulgação de informações anuais (DENARDI, 2013).

Nesse sentido, a publicação de 2015 apontou que a geração de RSUs no Brasil teve um aumento de 1,7% em comparação com o ano de 2014. A quantidade coletada aumentou 1,8 % em todas as regiões do Brasil no ano de 2015. No entanto, o Panorama referente a 2016 apontou uma queda de 2% no montante de resíduos sólidos gerados em comparação ao ano de 2015, mesmo com o aumento populacional de 0,8% (ABRELPE, 2016).

A queda na geração dos resíduos sólidos, apontada pelo Panorama de 2016, relaciona-se com a diminuição do poder de compra da população brasileira acarretada pela crise econômica e política instalada no país nos dois últimos anos (ABRELPE, 2016). O que corrobora com Jacobi e Besen (2011), os autores afirmam que o aumento do lixo gerado está intimamente ligado com os padrões de consumo, que se configuram atualmente como excessivo, supérfluo e descartável.

Segundo o Panorama, em 2016, o montante de lixo coletado foi de 71,3 milhões de toneladas, com índice de coleta de 91% no país, um pequeno avanço se comparado ao ano anterior. Entretanto, houve um agravamento na disposição final dos RSUs, sendo que 29,7 milhões de toneladas de resíduos ainda são destinados a lixões e aterros controlados, correspondendo a 41%. Este agravamento pode ser explicado pela queda de 0,7% nos recursos aplicados pelos municípios nos serviços de limpeza urbana. De acordo com o Panorama da Abrelpe (2016), em média, os municípios brasileiros aplicaram, em 2016, o equivalente a R\$ 9,92 mensais por

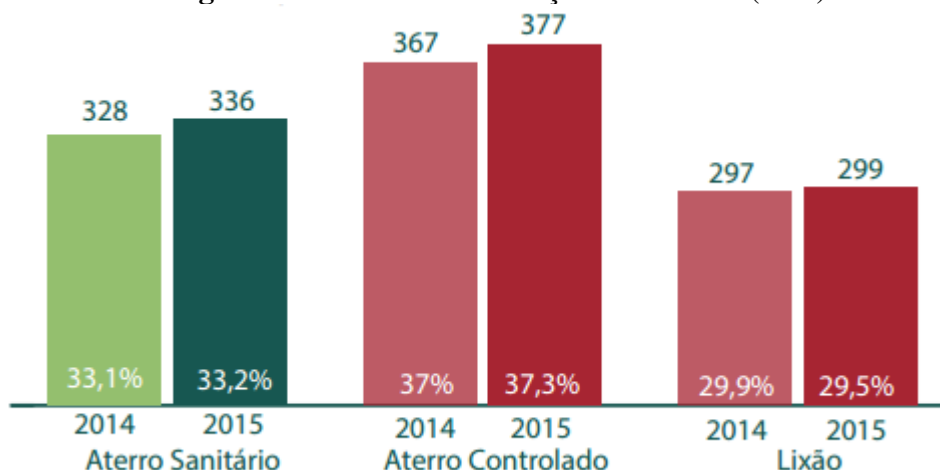
habitante, para custear todos os serviços de limpeza urbana. O emprego no setor de limpeza pública também apresentou queda de 5,7% em relação ao ano anterior.

A região Norte do país gerou, em 2016, a quantidade de 15.444 toneladas/dia de RSU; desse montante, 81% foram coletados. No entanto, 64,6% do total dos resíduos coletados ainda são destinados de forma inadequada para aterros controlados e lixões. Os municípios da região aplicam em média R\$ 8,04 mensais por habitante, quase R\$ 2,00 a menos que a média nacional (ABRELPE, 2016).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins (PERS/TO), documento elaborado para realizar um diagnóstico dos resíduos sólidos no estado por meio da construção de um panorama estadual, destaca que aproximadamente 23.898 toneladas mensais de lixo são geradas no estado. Conforme dados do PERS/TO (TOCANTINS, 2017), o estado do Tocantins possui ainda 129 lixões, sete aterros controlados e apenas três aterros sanitários.

A Abrelpe elaborou um gráfico da disposição final dos resíduos sólidos no Tocantins referente ao ano de 2015, como pode ser observado na Figura 4. O Panorama realizado pela Abrelpe, relacionado ao ano de 2016, não apresentou dados individuais dos estados brasileiros.

Figura 4 - Tocantins: destinação final RSUs (t/dia)



Fonte: ABRELPE (2015).

Em relação a Porto Nacional, a quantidade de RSUs gerados em 2016, segundo a empresa Ecotécnica, foi de aproximadamente 27.173.60 t/ano, o que equivale a uma média

mensal de 2.264,46 t/mês e uma média diária de 73,84 t/dia (PERS-TO, 2017). A Tabela 1 apresenta a projeção da geração de RSUs, entre os anos de 2016 e 2036, no município.

Tabela 1 - Estimativa da geração de Resíduos Sólidos Urbanos em Porto Nacional

Tipo de Resíduo	2016	2026	2036
Resíduo Sólido Urbano	9.827,15	11.070,91	12.489,87
Resíduo Sólido de Limpeza pública	1.474	1.660,64	1.873,48
Resíduo Sólido de Construção e Demolição	15.843,40	17.861,32	20.136,25
Resíduo Sólido de Serviço de Saúde	29,05	32,75	36,92
Total	27.173,60	30.625,62	34.536,49

Fonte: Tocantins (2017).

2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: POLÍTICAS PÚBLICAS E LEGISLAÇÕES

Para compreender como as gestões municipais devem proceder com o gerenciamento dos seus resíduos sólidos, é necessário conhecer o cenário das legislações vigentes em todas as esferas administrativas. Assim, serão apresentadas inicialmente as legislações na esfera nacional (Brasil), esfera estadual (Tocantins) e na esfera municipal, sendo o objeto do presente estudo (Porto Nacional).

2.4.1 Políticas públicas federais

No Brasil, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305 de 2010, como uma representação do desenvolvimento de leis, decretos e regulamentos que procuraram estabelecer parâmetros para o desenvolvimento de ações ambientais no país e ações ligadas à destinação final adequada dos resíduos sólidos. No entanto, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2017), antes da publicação da mesma, já existiam algumas normas e discussões sobre como proceder com os resíduos sólidos.

A Lei nº 6.938 de 1981, sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), foi a primeira a considerar a disposição de resíduos uma atividade poluidora. Em 1991, foi criado o Projeto de Lei nº 203, que dispunha sobre o correto acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação dos resíduos sólidos de saúde. Em 1998, a Lei nº 9.605 tornou crime ambiental a disposição de resíduos sólidos sem o devido tratamento. Em junho de 1999, a proposição do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) de nº 259 estabelecia diretrizes e técnicas para a gestão de RS, sendo que chegou a ser aprovada pelo plenário do conselho, no entanto não foi publicada. Em 2001, a Câmara dos Deputados criou e implementou a Comissão

Especial da Política Nacional de Resíduos, visando contemplar as matérias do Projeto de Lei nº 203/91, porém essa comissão foi extinta (BRASIL, 2017)

Em 2003, a Presidência da República instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Básico, na intenção de promover a integração das ações de saneamento ambiental no país. Esse grupo criou o Programa Resíduos Sólidos Urbanos. Nesse mesmo ano, também aconteceu a 1ª Conferência do Meio Ambiente (BRASIL, 2017)

No ano de 2005, foi encaminhado o anteprojeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, debatido com ministérios das Cidades; da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa); do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; do Planejamento, Orçamento e Gestão; do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; e da Fazenda. Ainda em 2005, foi realizada a 2ª Conferência Nacional de Meio Ambiente, no intuito de consolidar a participação da sociedade na formulação de políticas ambientais, sendo que um dos temas prioritários foi o dos resíduos sólidos (BRASIL, 2017)

Com o mesmo propósito, foram realizados seminários regionais de resíduos sólidos, promovidos pelo Conama, pelo Ministério do Meio Ambiente, pelo Ministério das Cidades, pela Funasa, pela Caixa Econômica Federal. Ainda ocorreram debates com a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (Abes), e o Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre). Outras entidades e organizações afins também se envolveram, tais como Fórum Lixo & Cidadania e Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Lixo (BRASIL, 2017).

Em 2007, o Poder Executivo propôs o Projeto de Lei (PL) nº 1.991, relacionado à Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerando o estilo de vida da sociedade contemporânea, baseado no consumo intensivo provocado pelas estratégias de marketing. O PL nº 1.991/2007 apresenta intensa relação com outros instrumentos legais aprovados neste mesmo ano, como a Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), a Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/1995), e seu Decreto Regulamentador (Decreto nº 6.017/2007), (MMA, 2017).

A Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) contempla conteúdos sobre a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. Em seu artigo 3º, cita que a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos integram o serviço de saneamento básico, e os define como “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas” (BRASIL, 2007, s/p).

Em 2010, o Projeto de Lei nº 203/91 finalmente instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, inserida em um contexto de discussões ambientais ao longo dos últimos anos, como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e a Rio 92. A PNRS foi aprovada após 20 anos de tramitação, na intenção de normatizar e criar diretrizes para a gestão integrada de todos os tipos de resíduos sólidos; e impor obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. Para Oliveira *et al.* (2016), esta Lei estabelece um novo modelo de gestão dos resíduos, que propicia o desenvolvimento econômico, social e ambiental, além de metas para a criação de Planos de Gestão Integrada de Resíduos sólidos e o fim dos lixões.

Segundo Oliveira e Sá (2016), o Brasil está em um momento importante com a regulamentação de normas como a Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Para o autor, a PNRS é importante, porque traz conceitos inovadores quanto ao tratamento dos Resíduos Sólidos, como o reaproveitamento e a reutilização dos resíduos; a reciclagem como matéria-prima secundária em uma cadeia produtiva quando o produto for inservível; e a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos.

No Art. 9º da PNRS (BRASIL, 2010), consta que deve ser adotada a seguinte ordem de prioridade em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Oliveira e Sá (2016) destacam ainda que, para atingir este objetivo, a educação ambiental e uma mudança comportamental da sociedade são essenciais. Os autores ressaltam ainda, que esse processo só terá resultados em longo prazo. Sobre a reciclagem, o autor afirma que a mesma é realizada no Brasil, no entanto, de forma desorganizada e em pequena escala, sendo possível crescer com os incentivos trazidos pela PNRS.

Nesse intuito, a PNRS obriga a criação de Planos Integrados de Gestão de Resíduos Sólidos (nas esferas federal, estadual, municipal) e padrões de gerenciamentos para entidades privadas, sendo que esses planos devem atender às exigências estabelecidas na Lei, adequando-se às suas particularidades. Nos seus artigos 16 e 18, estados e municípios são condicionados à elaboração do plano estadual/municipal de gerenciamento dos resíduos sólidos, para continuidade de acesso a recursos da união e que ainda possam receber incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento nessa finalidade. A norma estabelece metas como redução, reutilização, reciclagem, a fim de reduzir a quantidade de resíduos encaminhados à disposição final, e também metas para eliminação e recuperação de

lixões, bem como o aproveitamento energético dos gases gerados nos ambientes de disposição final dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos tem como principal objetivo a gestão integrada dos resíduos sólidos, com parâmetros e conceitos estabelecidos, para que a urgente meta de acabar com os lixões no Brasil seja atingida. Após a sua promulgação, esta Lei estabeleceu um prazo de até quatro anos para que os estados e municípios (com mais de 20 mil habitantes) acabassem com suas atividades em lixões (BRASIL, 2010). Com o mesmo prazo de quatro anos, foi determinado que os lixões devem ser substituídos por aterros sanitários e a coleta seletiva deve ser implantada nos municípios, com reciclagem, compostagem e tratamento do lixo. Consta-se que muito ainda precisa ser feito, mesmo o prazo tendo se encerrado em agosto de 2014.

Em suma, a PNRS destaca a coleta seletiva e a reciclagem como importantes instrumentos para a responsabilidade compartilhada do ciclo de vida dos produtos, como observado no Art. 19 da Lei nº 12.305/2010. Isto é, dos 19 incisos, 10 estão relacionados com ações de desenvolvimento da coleta seletiva e reciclagem. Essas ações são fundamentais para a coordenação do gerenciamento dos resíduos e a inserção dos catadores no processo.

Na concepção de Jacobi e Besen (2011, p. 137):

A Política Nacional de Resíduos Sólidos fortalece os princípios da integração e gerenciamento sustentável de resíduos. Propõe medidas para encorajar a formação de consórcios públicos para gestão regionalizada, com o objetivo de aumentar a capacidade de gestão dos municípios através de economias de escala e redução de custos, no caso de coleta, tratamento e disposição de resíduos. (JACOBI; BESEN, 2011, p. 137).

Além das leis, existem normas, resoluções e normativas de diferentes órgãos públicos que regulam, de forma direta ou indireta, os mais diferentes tipos de resíduos sólidos. Entre estes órgãos, um dos mais atuantes é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), ligado ao Ministério do Meio Ambiente. O Ibama e alguns ministérios ligados à saúde, à indústria, ao emprego e ao meio ambiente também possuem normativas próprias de aplicação para o manejo ou a gestão de resíduos, conforme sua área de atuação. Por fim, no âmbito nacional, é necessário destacar também as normas técnicas da ABNT, que estabelecem diretrizes, regras e características para produtos ou processos, podendo também determinar requisitos de qualidade, segurança, procedimento, desempenho, terminologia, dimensionamento, entre outros.

2.4.2 Políticas públicas no Tocantins

No Tocantins, as legislações referentes aos resíduos sólidos não estão unificadas. O Quadro 3 apresenta as legislações estaduais relacionadas a resíduos sólidos. Os dados estão dispostos segundo a ordem cronológica de criação das leis e decretos.

Quadro 3 - Normativas Estaduais relacionadas a resíduos sólidos

Norma	Nº/Ano	Conteúdo
Lei	224/1990	Dispõe sobre agrotóxicos e dá outras providências.
Lei	261/1991	Dispõe sobre a política ambiental do estado do Tocantins e dá outras providências. Lei regulamentada pelo Decreto nº 10.459/1994 e parcialmente revogada pela Lei nº 2.095, de 09/07/2009.
Lei	1.017/1998	Dispõe sobre prestação, regulação, fiscalização e controle dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no estado do Tocantins; e dá outras providências.
Lei	1.095/1999	Concede benefícios fiscais para as operações que especifica e dá outras providências.
Lei	1.307/2002	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências.
Lei	1.313/2002	Dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios e adota outras providências.
Decreto	1.666/2002	Regulamenta a Lei Estadual nº 1.313/2002, que dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.
Lei	1.374/2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental e adota outras providências. Estabelece ainda a obrigatoriedade do Poder Público incentivar a inserção da educação ambiental nas atividades de gerenciamento de resíduos.
Lei	1.747/2006	Altera a Lei nº 1.095, de 20 de outubro de 1999, que concede benefícios fiscais para as operações que especifica.
Lei	1.789/2007	Dispõe sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente do Tocantins (Coema/TO). Lei parcialmente alterada pelas Leis nº 2.096/2009, nº 2.566/2012 e nº 2.896/2014.
Lei	1.917/2008	Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins; e adota outras providências.
Lei	2.656/2012	Institui o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Tocantins (ZEE) e adota outras providências. Esta Lei é referente ao Zoneamento Ecológico Econômico da região norte do Estado (Bico do Papagaio), e é fruto do trabalho de Comissão Estadual do ZEE - Decreto Estadual nº 5.562/1992, tendo sido aprovado pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente.
Decreto	4.551/2012	Institui, no âmbito do Poder Executivo, o Programa Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P e adota outras providências.

Decreto	4.552/2012	Dispõe sobre a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado do Tocantins (CIEA-TO) e adota outras providências.
Lei	2.713/2013	Institui o Programa de Adequação Ambiental de Propriedade e Atividade Rural – TO-LEGAL e adota outras providências.
Lei	2.959/2015	Dispõe sobre critérios de distribuição das parcelas municipais do ICMS e adota outras providências.

Fonte: Adaptado de TOCANTINS (2017).

Dentre essas normativas, a Lei Estadual nº 1.323/2002, que institui o ICMS Ecológico, é um importante incentivo aos municípios que buscam alternativas de gestão ambiental, e a melhoria do sistema de coleta e destinação final dos resíduos sólidos de forma ambientalmente adequada (TOCANTINS, 2002). Ferreira e Sobrinho (2011) destacam que o ICMS Ecológico é um importante instrumento econômico de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Para o município receber o ICMS Ecológico no Tocantins, ele deve apresentar políticas ambientais como: distribuição de água potável; controle de incêndios e queimadas florestais; conservação dos solos; tratamento do esgoto; coleta e destinação final adequada dos resíduos sólidos; e os instrumentos para a realização destas ações. Todos os municípios do Tocantins recebem o ICMS Ecológico.

No estado do Tocantins, o ICMS Ecológico é composto de 13% do total de ICMS repassado. Desta porcentagem, uma das maiores parcelas (3,5%) é destinada ao atendimento dos critérios de saneamento básico, conservação da água, coleta e destinação dos resíduos sólidos.

Além dessas normas, existem órgãos que desenvolvem projetos referentes ao tratamento adequado dos resíduos sólidos como o Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins), uma autarquia a quem compete a “execução de políticas públicas voltadas para a preservação e conservação dos recursos naturais, propiciando o seu aproveitamento de forma a assegurar sua disponibilidade para a atual e futura geração” (NATURATINS, 2017, s/p).

Em 2002, foi criado o Fórum Lixo & Cidadania do Tocantins (FELC/TO), sendo instituído pelo Naturatins e administrado pela Coordenadoria de Educação Ambiental (Coeda), com o objetivo de incentivar a participação da comunidade local e principalmente de entidades ligadas à gestão dos resíduos sólidos no Tocantins. O Fórum é formado pela união de instituições governamentais e não governamentais, na intenção de que, de forma integrada, descentralizada e participativa, sejam desenvolvidas ações para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos (NATURATINS, 2017).

A partir do FELC/TO, a Secretaria de Estado do Trabalho e da Assistência Social (Setas), no Convênio Federal nº 021/2013 - celebrado entre o Ministério do Trabalho (MT) e a

Secretaria Nacional de Economia Solidária (Senaes) - desenvolveu o Projeto Lixo e Cidadania que “visa promover o desenvolvimento sustentável, social, econômico e financeiro de famílias de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis em todo o Estado” (SETAS, 2017).

Com o objetivo de financiar empreendimentos econômicos constituídos por catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis nos 139 municípios do Estado, o mencionado projeto conta com R\$ 5.264.760 para sua execução. Algumas de suas ações, são: realização do diagnóstico dos lixões em nível estadual, capacitação social e profissional de 2.000 trabalhadores, além da realização de campanhas educativas (SETAS, 2017).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins - PERS/TO foi finalizado e apresentado em forma de seminário durante a Semana do Meio Ambiente, no dia 7 de junho de 2017, sendo elaborado pela empresa Ecotécnica - Tecnologia e Consultoria LTDA, contratada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Semarh), em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA).

A construção do Plano Estadual foi dividida em cinco etapas de ação, chamadas de Metas: a Meta 1 foi responsável pelo Projeto de Mobilização Social e Divulgação, apresentado e discutido por meio de oficinas; a Meta 2 apresenta um Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado do Tocantins; a Meta 3 apresenta um Estudo de Regionalização da Prestação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos no Estado do Tocantins; a Meta 4 apresenta um estudo de Prospecção e Escolha do Cenário de Referência; e por fim, a Meta 5 apresenta o Planejamento para Implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, com a definição de diretrizes e estratégias para a implantação do PERS/TO.

Assim sendo, o PERS/TO apresenta um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no estado do Tocantins. Organizado em conformidade com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Plano Estadual obteve também, em algumas modalidades, a participação da sociedade para possibilitar o debate de opiniões, uma vez que os planos municipais devem seguir as orientações do previsto na esfera estadual (TOCANTINS, 2017).

O Plano Estadual considera as seguintes tipologias de resíduos:

Resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviço de saúde (RSS), resíduos da construção e demolição (RCD), resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviço de transporte e resíduos de mineração, além dos resíduos inseridos na logística reversa. (TOCANTINS, 2017, p. 9).

Atualmente, a disposição final dos RSUs, segundo o PERS/TO (TOCANTINS, 2017), ainda é destinada para 129 lixões, sete aterros controlados e apenas três aterros sanitários. Os

aterros sanitários funcionam na cidade de Araguaína, Gurupi e Palmas, que são as principais geradoras de RS, devido à concentração populacional ser maior nessas cidades.

No Tocantins, dos 139 municípios, 78 já possuem seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em parceria com a Agência Tocantinense de Saneamento (ATS). Os planos são fundamentais para atingir as metas de gestão dos resíduos sólidos, sendo que devem ser adequados à quantidade produzida de lixo e à realidade econômica de cada município (TOCANTINS, 2017). Godoy (2013) destaca que, no Brasil, apenas 10% dos municípios, até o final de 2012, haviam organizado seus planos de resíduos sólidos.

2.4.3 Políticas públicas em Porto Nacional

No âmbito municipal, a respeito da política ambiental, Porto Nacional possui algumas leis específicas: a Lei nº 775/77 sobre o código de posturas municipal, que regulamenta ações de limpeza urbana em logradouros públicos; a Lei nº 808/78 que cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (Comdema); a Lei Orgânica Municipal instituída em 1990, que define as responsabilidades do município sobre a prestação de serviços públicos nos setores de limpeza urbana; a Lei nº 1.609/98 que dispõe sobre a limpeza pública e a ação de preservação do meio ambiente urbano; e a Lei nº 1.739/2002 que regulamenta a limpeza urbana do município. Outros exemplos são: a Lei nº 1.857/2005 que dispõe sobre limpeza, conservação e construção de muros de passeio em terrenos particulares; a Lei nº 1.887/2006 que institui a Política Municipal do Meio Ambiente; a Lei Complementar que dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Porto Nacional; e o Decreto nº 754/2013 que institui o Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de Porto Nacional.

Em 2017, a Lei nº 2.360 revogou a de nº 1.887 de dezembro de 2006, sendo instituída a Política Ambiental do Município de Porto Nacional. Neste ano, também foram criadas a Lei Complementar nº 054/2017, que institui o Conselho Municipal de Meio ambiente; e a Lei nº 2.366/2017, que dispõe sobre a autorização e a concessão dos serviços de implantação, operação e manutenção da destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos.

O Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) foi elaborado em 2002 e revisado em 2013, com intuito de adequar-se à PNRS e integrar o poder público com a comunidade local, em prol de melhorias na gestão dos resíduos sólidos no município. O documento apresenta a situação do sistema de limpeza urbana e também alternativas de ações integradas para o melhor gerenciamento dos resíduos sólidos no município. Uma de suas prioridades é readequar os serviços de limpeza urbana, de forma a promover o desenvolvimento

social com a geração de renda por meio do fortalecimento da Associação de Catadores (PORTO NACIONAL, 2013).

De acordo com o Plano, o processo de revisão contou com a participação da comunidade, em reuniões e seminários, para a disseminação das ações no intuito de sensibilizar e conscientizar a sociedade da importância de sua implantação. Para Monteiro *et al.* (2017), a participação da comunidade é fundamental neste tipo de ação, uma vez que é ela quem direciona a sustentabilidade local.

Neste propósito, o PGIRSU contempla ações de educação ambiental nas escolas e na comunidade em geral, com foco na coleta seletiva, no desenvolvimento social, na preservação ambiental e na melhoria na qualidade de vida (PORTO NACIONAL, 2013). Em conjunto com a comunidade, por meio de reuniões, foi elaborado um Plano de Ação para atingir as seguintes metas:

- ✓ Reduzir o lixo gerado;
- ✓ Reutilizar e reciclar;
- ✓ Minimizar os impactos provocados ao meio ambiente;
- ✓ Realizar a logística reversa;
- ✓ Informar e orientar a comunidade;
- ✓ Gerar emprego e renda para os catadores;
- ✓ Fiscalizar e controlar os serviços relacionados aos resíduos sólidos;
- ✓ Capacitar os envolvidos no processo;
- ✓ Realizar parcerias com comerciantes e indústrias para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

Nesse contexto, foram traçados diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para o manejo adequado dos diferentes tipos de resíduos, que deveriam/devem ser implantados entre os anos de 2014 e 2018, englobando o que pode ser chamado **Programa 5Rs**. Esse programa visa “reduzir o consumo dos recursos naturais, reutilizar sempre que possível, reciclar todos os resíduos recicláveis, redirecionar através da logística reversa, rever nossos hábitos e costumes” (PORTO NACIONAL, 2013, p. 102).

Munhoz e Ferreira (2012) destacam a importância da construção de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, no intuito de cumprir os dispositivos da Lei nº 12.305/2010, como sendo uma condição essencial para que o município tenha acesso aos recursos da união.

2.5 GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é uma tarefa complexa e de responsabilidade de todas as esferas da sociedade. Roth e Garcias (2009) destacam que a questão dos resíduos sólidos tem gerado discussões, principalmente na busca por soluções para os problemas causados pelos resíduos sólidos urbanos. Configurando-se, dessa maneira, um grande desafio para os gestores e a sociedade como um todo.

De acordo com Monteiro, *et al.* (2001, p. 8):

Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

A Lei federal nº 12.305/2010 define gerenciamento como:

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. (BRASIL, 2010, s/p.).

Nesse âmbito, a Lei em destaque ressalta a união de todos os sujeitos para o gerenciamento dos resíduos e define a responsabilidade compartilhada como um dos seus objetivos e princípios, como consta em seu Art. 3º:

Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei. (BRASIL, 2010, s/p.).

Segundo Alvarenga (2014), propor soluções para o melhor gerenciamento dos resíduos sólidos é fundamental, e deve-se primeiramente pensar em ações que sejam viáveis, como planejar o descarte, o acondicionamento, a coleta e o destino. De acordo com o autor, a redução de produção e consumo é fundamental para reduzir a geração de lixo, aliando-se à coleta seletiva para a reciclagem. Essa é uma solução emergencial, que municípios, em conjunto com a população, devem implantar, para minimizar os impactos ambientais.

2.5.1 Consumo

Definir consumo é uma tarefa complexa, visto que o consumo é um conjunto de hábitos, práticas e costumes entranhados de sentidos socioculturais e históricos (FURNIVAL, 2006). Autores como Roth e Garcias (2009) definem o consumo como sendo um produto do setor das ciências econômicas, que se sustenta na aquisição e nos serviços. Segundo Bordieu (1986) existem muitos mecanismos sociais envolvidos com a prática do consumo, como determinar a inserção em um certo grupo social, e demonstrar a identidade individual e o acúmulo de recursos.

Por sua vez, Retondar (2008) ressalta que o consumo é, para a atual sociedade, uma necessidade preliminarmente satisfeita na aquisição de um serviço ou produto que gera automaticamente outra necessidade, em um ciclo inesgotável. Essa lógica foi difundida a partir das mudanças ocorridas com o advento da Revolução Industrial no século XVIII, na Europa Ocidental, e se intensificou na segunda metade do século XX, quando o consumo passou a ser disseminado como o centro impulsionador do desenvolvimento econômico e como elemento intermediador de novas relações no plano cultural das sociedades modernas.

A respeito do consumismo, a ambientalista Anni Leonard relata, em seu livro, o discurso do analista de varejo Vitor Lebow, analisa a relação de consumo da sociedade:

Nossa economia altamente produtiva...exige que transformemos o consumo em nosso modo de vida, que convertamos a compra e o uso de bens em rituais, que busquemos nossa satisfação espiritual, nossa satisfação egoica, no consumo... Precisamos que as coisas sejam consumidas, gastas, substituídas num ritmo cada vez mais acelerado. (VITOR LEBOW apud LEONARD, 2011, p. 173).

Leonard (2011) destaca que, para atingir esse objetivo, foram desenvolvidas estratégias como a criação de shoppings centers, redes e varejo, o e-commerce², a facilidade do pagamento por meio de cartões de crédito, a obsolescência planejada³ e a perceptiva⁴. O autor pontua a necessidade de desenvolver o status do consumo e a indústria da publicidade.

Vê-se, nos dias atuais, que este objetivo foi alcançado. Muitos estudos sinalizam o fato de que, nos últimos anos, as pessoas comprem produtos muito mais pelo o que eles representam

² E-commerce é a abreviação de electronic commerc, que em português significa comercio eletrônico, que é uma modalidade de comercio cuja as transações são realizadas por meio de dispositivos e plataformas eletrônicas, como computadores e celulares (<https://ecommercenews.com.br/>).

³ De acordo com Leonard (2011) a obsolescência planejada significa “programados para o lixo”, ou seja, o mercado tem desenvolvido produtos com menor tempo de vida útil, um exemplo, são copos descartáveis, fraldas, mas também produtos eletrônicos, que não possuem mais a mesma durabilidade como antigamente.

⁴ A obsolescência perceptiva é causada pela moda ou pelos avanços tecnológicos, onde o consumidor percebe que seu produto, mesmo em perfeitas condições de uso, não possui determinada tecnologia ou não esta na moda, e adquire um novo produto (LEONARD, 2011).

do que pela sua real necessidade ou por seu desempenho. Esse fato pode ser exemplificado pela tendência de se consumir cada vez mais produtos de materiais descartáveis e/ou com durabilidade reduzida (GUIMARÃES, 2011).

Nesta acepção, Siqueira e Moraes (2009) salientam que o modelo de consumo adotado pela sociedade contemporânea acarreta o esgotamento dos recursos naturais, o agravamento da pobreza e do desequilíbrio, por estar pautado no desperdício. Com isso, tem-se acentuado a descartabilidade das coisas, causando sérios problemas ambientais como o aumento do descarte de resíduos sólidos. Essa ideia é corroborada por Muceli e Belline (2008), ao evidenciarem que o alto consumo de produtos industrializados é responsável pelo aumento na produção de lixo, causando consequentemente alterações e impactos ambientais.

No entanto, a preocupação com os impactos ambientais e sociais causados fez surgir novos conceitos de consumo, que são o consumo solidário, o consumo consciente e o consumo sustentável. De acordo com Roth e Garcias (2009, p. 04), o consumo solidário é parte do consumo apenas das necessidades básicas e busca construir uma nova sociedade pós-capitalista, por meio de colaboração solidária; o consumo consciente propõe comprar em função da responsabilidade social, ajudando a formar uma sociedade mais sustentável e igualitária; e por fim, o consumo sustentável surge, após o termo *desenvolvimento sustentável*, criado no evento Agenda 21, com o intuito de reverter o atual padrão de consumo.

2.5.2 Coleta seletiva

A coleta seletiva é uma das práticas ambientais politicamente corretas, que consiste em realizar a separação dos resíduos sólidos por categorias. A coleta desses materiais pode ocorrer de diferentes formas, como a entrega voluntária em postos de coleta, chamados de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) ou por recolhimento porta a porta (RODRIGUES & SANTANA, 2012).

Conforme a PNRS, Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, coleta seletiva é definida como “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010, s/p.).

Para Bringhenti (2004), a coleta seletiva é uma etapa da coleta de materiais recicláveis, presente nos resíduos sólidos urbanos. Esses materiais devem ser separados na fonte geradora, em seguida, é necessário aguardar a coleta feita em dias e horários pré-estabelecidos, na denominada Coleta Porta a Porta, ou entregar em um local específico, no Ponto de Entrega Voluntária (PEVs).

A respeito de sua execução, a coleta seletiva pode ser totalmente realizada pela gestão municipal e também em parceria com cooperativas e associações de catadores, ou unicamente por catadores. Os resíduos destinados para a coleta seletiva na modalidade Porta a Porta são os resíduos secos recicláveis (plásticos, vidros, embalagens, papel, metais e outros). Esse tipo de coleta é realizado em datas e horários estabelecidos, diferentes dos horários da coleta convencional, sendo que os materiais coletados vão para as centrais de triagem, geralmente em espaços das cooperativas ou das associações. Por sua vez, os PEVs são pontos fixos que recebem os materiais recicláveis já segregados pelos moradores (MAGALHÃES, 2015).

Segundo Franco (2012), a coleta seletiva de materiais recicláveis existe no Brasil desde a década de 80, no entanto, o resgate do material reciclável é extremamente baixo, considerado o montante gerado. Para Alvarenga (2015), isso ocorre porque, embora a coleta seletiva pareça uma tarefa fácil para muitos, existe muita carência de informações sobre como deve ser feita a segregação dos resíduos nas residências, bem como para quem entregar.

2.5.3 Reciclagem

Por reciclagem, entende-se a transformação de algum material que já foi utilizado em um novo produto, tornando-se novamente um bem de consumo. Esse processo gera economia de matéria-prima, energia e água; bem como aumenta a duração dos aterros sanitários (MAGALHÃES, 2015).

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, reciclagem é:

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária – SUASA. (BRASIL, 2010).

Muitos autores consideram a reciclagem como uma solução rápida e eficaz para os problemas ambientais, como destacam Horts e Freitas (2016):

A prática da reciclagem, funda uma das maneiras de se contribuir com o desenvolvimento sustentável, por constituir-se em uma solução concreta à demanda da dimensão ambiental: os recursos já retirados da natureza não perdem sua finalidade, o que representa economia de matéria-prima e de energia; há aumento da vida útil dos aterros sanitários; diminuição da poluição visual, da água, do ar e do solo causada pelo acúmulo do lixo; pode-se promover ganhos a nível de conscientização da população quanto a esta prática; ganhos públicos, a partir da redução de despesas com a coleta; geração de emprego e renda, além de benefícios sociais com a

implantação de cooperativas e associações de catadores ou empresas de reciclagem. (HORTS & FREITAS, 2016, p. 7).

Nesse mesmo aspecto, Hort e Freitas (2016) discorrem que a reciclagem tem despertado o interesse de muitos profissionais de diferentes ramos, ao adotarem alternativas sustentáveis. Para Siqueira e Moraes (2009), a reciclagem é uma medida paliativa, sendo fundamental também reduzir o consumo supérfluo, evitar o desperdício, separar o material reciclável, reaproveitar os produtos ao máximo, ou seja, praticar o consumo consciente.

2.5.4 Logística reversa

Por logística reversa, Leite (2009) define um processo que planeja, implementa e controla os fluxos de materiais e de produtos após seu consumo, para que sejam reaproveitados ou reciclados em seu ciclo ou outro ciclo produtivo; com objetivo de recuperar valor ou garantir o descarte ambientalmente correto. Para o autor, a reintegração desses produtos e materiais novamente no mercado - seja pela reciclagem, pelo reaproveitamento ou reuso - diminui a extração de matérias-primas e os custos empresariais, além de promover o desenvolvimento social, por meio das cooperativas e das associações de catadores, e o desenvolvimento sustentável.

Segundo Munhoz e Ferreira (2012, p. 204), o conceito de logística reversa definido por Leite (2009) permite “[...] visualizar a importância da transformação da logística reversa em cadeia produtiva, apresentando valores econômicos expressivos e de crescente interesse empresarial, social e ecológico”.

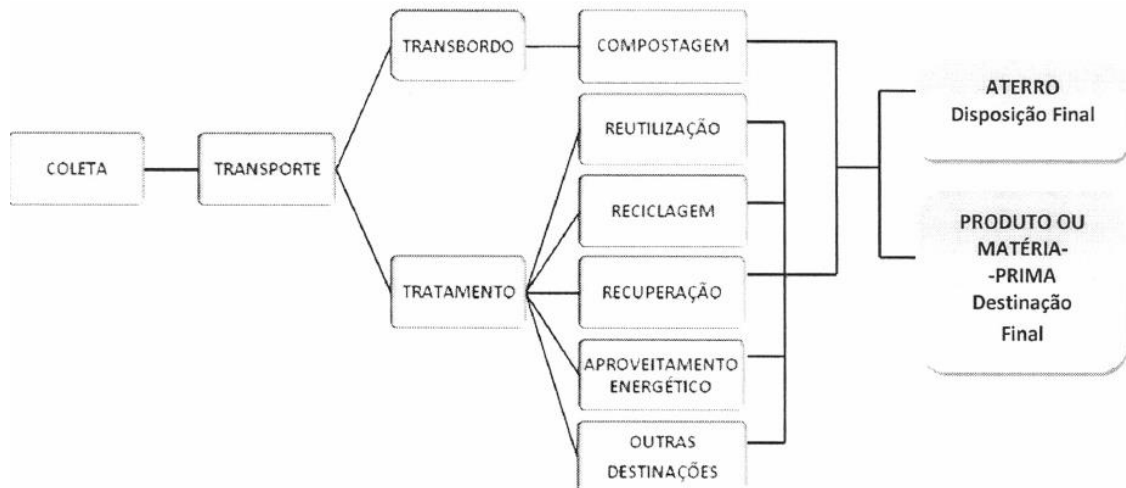
Na PNRS (BRASIL, 2010), a logística reversa é caracterizada por um conjunto de ações e procedimentos com o objetivo de viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para que possam ser reaproveitados, ou quando não for possível realizar a destinação final ambientalmente adequada.

Por sua vez, o PERS/TO (TOCANTINS, 2017) evidencia que a logística reversa, associada à sustentabilidade, proporciona o aumento da comercialização dos materiais, o que consequentemente contribui para a preservação do meio ambiente e a maior geração de receita. Com a reutilização e a reciclagem, esses materiais não vão para os aterros e fortalecem as associações de catadores.

Para compreensão de como ocorre o processo de logística reversa, a Figura 5 esquematiza as etapas pelas quais os resíduos sólidos devem passar, na intenção de que sejam reinseridos no

processo produtivo ou reaproveitados. Vê-se assim que o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos depende do cumprimento de todas as etapas.

Figura 5 - Esquema das etapas da logística reversa de resíduos sólidos



Fonte: Munhoz e Ferreira (2012).

Segundo Munhoz e Ferreira (2012), a logística reversa propõe um novo sistema empresarial, que busca um equilíbrio em relação ao meio ambiente, um importante instrumento para a consolidação do retorno de materiais reciclados e reutilizados na cadeia produtiva. No entanto, a logística reversa não está materializada, devido à grande dispersão geográfica dos pontos de coleta dos bens de pós-consumo e ao fato de que os materiais necessitam de diferentes transformações até chegar na fase de aproveitamento em um processo de remanufatura ou reciclagem.

Ainda de acordo com Munhoz e Ferreira (2012), além do aspecto legal, a maior preocupação da logística reversa, atualmente, é melhorar o fluxo indireto da matéria pós-consumo, bem como desenvolver tecnologias de transformação de produtos, embora não com a mesma agilidade da produção e do consumo. Conforme os supramencionados autores, a logística reversa se tornou uma solução estratégica para as empresas, despertando o sentimento de sustentabilidade ambiental, ocasionado pelo excessivo descarte inadequado de resíduos no meio ambiente.

2.5.5 Destinação final

A destinação final dos resíduos sólidos corresponde a um conjunto de operações destinadas à eliminação ou ao reaproveitamento dos mesmos (MAGALHÃES, 2015). Para

Albertin (2011), compostagem, reciclagem, incineração e pirólise são as formas de tratamento dos resíduos sólidos mais utilizadas no Brasil.

Dessa forma, a compostagem é um processo biológico e anaeróbico de decomposição da matéria orgânica existente nos restos de origem animal ou vegetal, que forma um composto. É uma forma de destino adequado para os resíduos orgânicos, visto que evita a sua acumulação em locais impróprios (MMA, 2017).

A reciclagem é um processo de transformação dos resíduos, alterando suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com o objetivo de transformá-los em insumos ou novos produtos (ABRELPE, 2016). Essa forma de tratamento dos resíduos sólidos será mais detalhada no tópico a seguir.

A incineração é um processo de queima controlada, com temperatura superior a 800 °C, que necessita de oxigênio. Nela, os materiais são decompostos, desprendendo calor e restando apenas cinzas (CEMPRE, 2010).

A pirólise, para Caibre *et al.* (2016), é um processo de decomposição química de resíduos por ação exclusiva de calor, sem a presença de oxigênio para produção de líquidos, sólidos e gases combustíveis. Esse processo pode gerar combustíveis líquidos que são usados no aquecimento e na geração de energia elétrica.

2.5.6 Métodos de descarte

Por muitos anos, o lixão foi o método de descarte mais utilizado pelos municípios brasileiros. Nele, o descarte dos resíduos sólidos ocorria em um local sem nenhum tipo de cuidado com o solo e a céu aberto, o que pode causar sérios problemas ambientais. Nos lixões, é comum a presença de pessoas que sobrevivem da coleta do material reciclável e animais atraídos pelo mau cheiro dos resíduos orgânicos (MONTEIRO *et al.*, 2001).

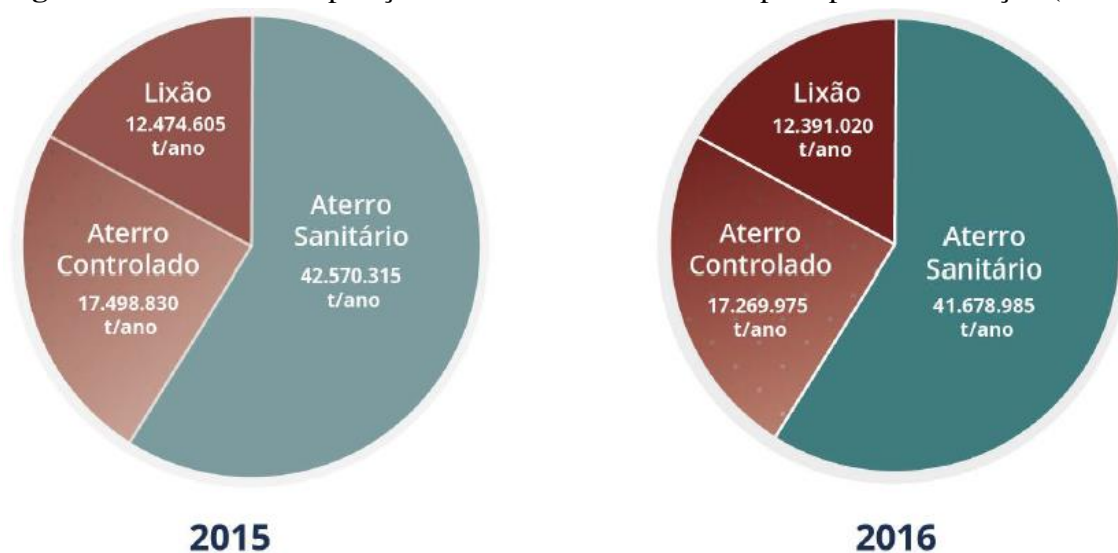
O aterro controlado é considerado um intermédio entre o lixão e o aterro sanitário. Nesse tipo de aterro, os resíduos são aterrados diariamente para diminuir a presença de animais e evitar que os materiais leves voem para outras propriedades (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Por fim, o aterro sanitário é, atualmente, a forma de descarte adequada para os rejeitos. O aterro sanitário é construído de acordo com as normas técnicas, possui a drenagem das águas pluviais, captação e tratamento do chorume, tratamento dos gases originados da decomposição e monitoramento do solo e das águas subterrâneas (MAGALHÃES, 2015).

Nota-se que, no Brasil, o descarte dos resíduos sólidos em lixões e aterros controlados ainda é a realidade de muitos municípios. De acordo com o Panorama elaborado pela Abrelpe,

ocorreu um retrocesso na destinação final ambientalmente adequada, como consta na Figura 6 (ABRELPE, 2016).

Figura 6 - Gráfico da disposição final dos RSUs no Brasil por tipo de destinação (t/ano)



Fonte: ABRELPE (2016).

2.5.7 Educação ambiental

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece objetivos e diretrizes para minimizar a geração de resíduos sólidos. Com esse objetivo, é importante desenvolver instrumentos e metodologias que atinjam os diversos segmentos da sociedade.

Nessa perspectiva, a educação ambiental segundo a PNRS (2010), é um instrumento de divulgação e apoio à concretização de políticas públicas voltadas para a redução de impactos oriundos da geração de resíduos sólidos, bem como importante meio de mobilização e sensibilização.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) define a educação ambiental como “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como o uso comum do povo” (BRASIL, 1999, s/p.). O segundo artigo desta lei estabelece que a educação ambiental é um componente essencial para a educação nacional, que deve estar presente em todos os níveis do ensino, de forma articulada, contínua e permanente, de modo formal e não formal (BRASIL, 1999).

Dessa maneira, a educação ambiental propicia aumento de conhecimento, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, como condições básicas para estimular uma maior

integração e a harmonia dos indivíduos com o meio ambiente (GADENS-MARCON *et al.*, 2014).

Para Siqueira e Moraes (2009), no que se refere aos resíduos sólidos, as políticas públicas devem conter mecanismos de educação ambiental, com o objetivo de reduzir a geração de lixo. Gadens-Marcon (2014) destaca que a redução da geração dos resíduos sólidos é importante para que a educação ambiental esteja presente no ambiente escolar. Assim, as gestões municipais devem utilizar mecanismos de conscientização da população por meio da mídia, escolas e universidades, afim de conscientizar a população em relação à mudança nos padrões de consumo e nas formas de descarte dos resíduos sólidos.

CAPÍTULO III – TRAGETÓRIAS METODOLÓGICAS

Neste capítulo, consta o delineamento da pesquisa, desde a geração de dados de interesse do conhecimento, a descrição da área de estudo, os sujeitos da pesquisa, os instrumentos e os procedimentos de coleta, até a análise dos dados. Esta pesquisa é de cunho qualitativo e se classifica como um estudo de caso (MARCONI & LAKATOS, 2008) a partir do levantamento de dados realizado em oito setores censitários da cidade de Porto Nacional.

A pesquisa foi dividida em três etapas. Na primeira etapa, foi realizada uma extensa revisão bibliográfica, com busca, leitura e compreensão de notas, notícias, textos, artigos, livros, dissertações e teses que tratam do tema abordado. A segunda foi composta pela coleta das informações, em campo, seguida de entrevistas com agentes envolvidos, aplicação de questionários para os moradores dos setores em estudo e os coletores. Na terceira etapa, foi feita a análise das informações obtidas. A seguir, apresenta-se o Quadro 4 com o delineamento da presente pesquisa.

Quadro 4 - Delineamento da pesquisa

Corpus Empírico	Setores Censitários do IBGE
Delineamento da pesquisa	Estudo de caso
Amostra Operacional	190 residências de oito setores censitários
Técnicas de coleta de dados	Questionários fechados Observação direta Entrevistas semiestruturadas
Atores sociais	Moradores, coletores e gestores
Técnicas de análise	Correlação de Pearson e Análise do Conteúdo

Fonte: Dados da autora (2016/2017).

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As atividades de pesquisa foram desenvolvidas na cidade de Porto Nacional, mais especificamente em oito setores censitários do IBGE (2010). Buscou-se, com a pesquisa, abranger pontos distintos da cidade.

O município foi escolhido, porque apesar de ser considerado de médio porte, possui problemas de urbanização como as grandes metrópoles, em razão do crescimento do espaço urbano sem planejamento adequado, que leva a problemas habitacionais e ambientais.

3.2 PESQUISA DE CAMPO

Para o desenvolvimento deste estudo, realizou-se uma pesquisa de campo por meio da aplicação de questionários, com a finalidade de conhecer os hábitos dos moradores da cidade de Porto Nacional, no descarte de alguns resíduos domiciliares.

A pesquisa de campo é uma amostra não probabilística, baseada na capacidade operacional para a realização do estudo (FEITOSA *et al.*, 2016). A amostra não probabilística é aquela cuja população que comporá a amostra depende, ao menos em parte, do julgamento do pesquisador. Classifica-se em: de conveniência, em que são selecionados membros mais acessíveis da população; de julgamento, quando a população é julgada pelo pesquisador, na intenção de selecionar as ideais fontes de informação; e de quotas, quando o pesquisador seleciona um número definido de pessoas para cada uma das categorias trabalhadas (MEDEIROS, 2017).

A adoção desse tipo de amostragem pode ser justificada, por exemplo: quando a população não está disponível para sorteio; quando a obtenção de uma amostra precisa da população não é o propósito principal da pesquisa; no caso de não haver intenção de generalizar os dados obtidos da amostra para a população; bem como quando não tiver tempo suficiente disponível, e recursos financeiros e materiais.

Nesse sentido, utilizou-se, no presente estudo, uma amostragem não probabilística do tipo de quotas, em oito setores censitários do IBGE na zona urbana de Porto Nacional, que serão representados em proporcionalidade ao número de ruas habitadas.

Delimita-se como setor censitário uma unidade territorial criada para fins de controle cadastral de coleta do IBGE, com características dos domicílios particulares e das pessoas que foram investigadas e são denominadas, por convenção, resultados do universo (IBGE, 2010).

Por ser a menor unidade territorial, o setor censitário é formado de uma área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, assegurando toda a cobertura do país. Nele, são respeitados os limites da divisão administrativa do quadro urbano e rural legal (IBGE, 2010).

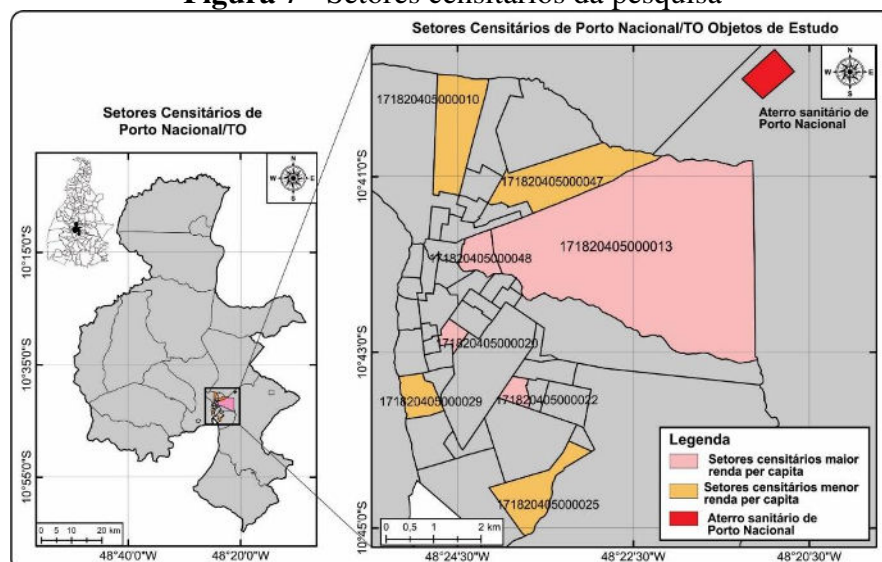
No entanto, no município de Porto Nacional, o recorte dos setores censitários do IBGE não contempla a divisão político-administrativa, pelo fato de que o município não possui um mapeamento dessa divisão oficial disponível. Nesse sentido, alguns setores censitários em estudo podem estar contidos em mais de um bairro político-administrativo, porém, este fato não interfere nos resultados da pesquisa.

A cidade analisada possui 62 setores censitários de acordo com o último censo do IBGE em 2010. Desses, 42 estão localizados na área urbana, três ficam no distrito de Luzimangues, um corresponde a toda a área do distrito de Pinheirópolis e o restante pertence à área rural, como pode ser observado anteriormente (Figura 2).

Para delimitação da área de pesquisa, foram selecionados oito setores censitários da área urbana de Porto Nacional. A escolha dos setores deu-se da seguinte forma, a área urbana da cidade em questão possui algumas especificidades. Atualmente, é dividida pelo Ribeirão São João, que é responsável pelo abastecimento da cidade; à margem direita do Ribeirão, na zona norte, a habitação é mais recente, decorrente da expansão da cidade em direção à capital Palmas. Na margem esquerda do Ribeirão, zona sul, ficam localizados os setores mais antigos, o centro histórico e as principais ruas comerciais.

Nesse sentido, foram selecionados quatro setores censitários da zona norte e quatro setores da zona sul, o critério para a escolha dos setores foi a renda *per capita*, assim foram selecionados dois setores com maior renda *per capita* e dois com menor renda *per capita* da margem direita e dois setores com maior renda *per capita* e dois com menor renda *per capita* da margem esquerda da cidade. Na Figura 7, registrada abaixo, constam os setores censitários selecionados para estudo.

Figura 7 - Setores censitários da pesquisa



Fonte: IBGE (2010).

Os setores censitários desta pesquisa estão identificados por códigos numéricos, estes códigos possuem 15 dígitos divididos da seguinte forma: UFMMDSDSDSSSS, onde:

UF – Unidade da Federação;
 MMMMM – Município;
 DD – Distrito;
 SD – Subdistrito;
 SSSS – Setor.

Observa-se que os 13 primeiros números não mudam, assim os setores serão identificados, nesta pesquisa, pelos dois últimos números correspondentes. A seguir, está registrado, na Tabela 2, os setores censitários da pesquisa com especificações.

Tabela 2 - Setores censitários da pesquisa

Setor	Número de domicílios	Renda <i>per capita</i>	Amostra
20	211	3219,82	15
29	281	459,91	16
10	352	614,02	22
48	321	1299,73	20
25	284	397,58	15
22	208	3044,61	14
13	101	1422,69	51
47	270	679,53	37
Total	2028		190

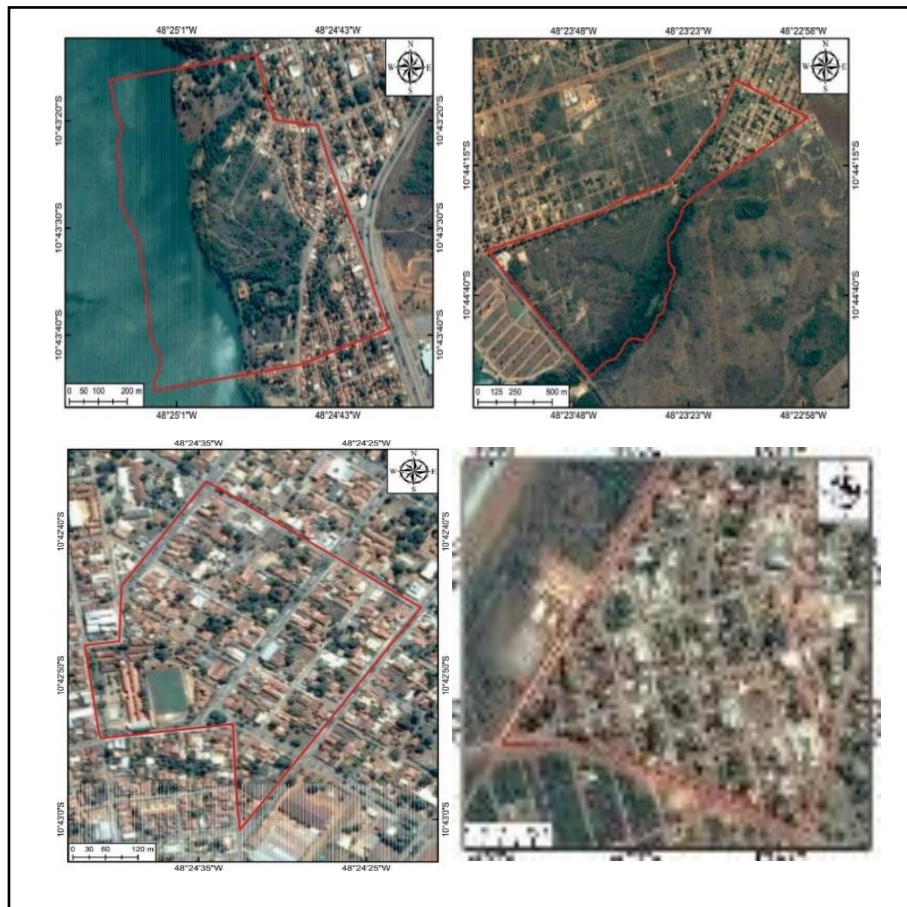
Fonte: Adaptado do IBGE (2010).

Foi aplicado um questionário em cada rua habitada do setor censitário. A seleção dos domicílios pesquisados ocorreu de forma aleatória pela planilha do Microsoft Excel 2013. Foi realizada somatória do número total de domicílios para aplicar o cálculo na planilha, sendo o cálculo aleatório entre número inicial, número final, ou seja, se em uma rua contém 12 casas, então o número final seria 12 e o número inicial 1, a cada vez que a planilha era alimentada, um novo número inteiro era retornado. Desta forma, chegou-se aos domicílios pesquisados.

3.2.1 Setores Censitário da zona sul

Os setores censitários selecionados foram os setores 20, 22, 25 e 29. O setor 20 fica, em sua maioria, nos bairros Aeroporto e Jardim Brasília (de maior renda *per capita* da parte sudoeste). Neste setor, foram aplicados 15 questionários. No setor censitário 29 (de menor renda *per capita* da parte sudoeste), inserido nos bairros Garcia, Santa Rita e Alto da Colina, foram aplicados 16 questionários. Os setores desta zona estão expostos na Figura 8.

Figura 8 - Setores censitários da zona sul



Fonte: IBGE (2010).

Os setores censitários 25 e 22 ficam na parte sudeste da cidade. O setor 25 é o de menor renda *per capita* desta região, lá foram aplicados 15 questionários, esse setor está inserido no bairro Padre Luso. O setor 22 é o de maior renda *per capita* da região sudeste, localizado no bairro Novo Planalto, onde foram aplicados 14 questionários.

3.2.2 Setores Censitários da zona norte

Os setores censitários 10 e 48 são os com menor e maior renda *per capita* da parte noroeste da cidade. O setor censitário 10 fica localizado nos bairros São Vicente e Vila Nova, é um dos últimos setores desta região e possui a menor renda *per capita*. Nele, foram aplicados 22 questionários. O setor censitário 48 é o de maior renda *per capita*, inserido nos bairros Beira Rio e Umuarama; nele, foram aplicados 20 questionários. Os setores estão ilustrados na Figura 9.

Figura 9 - Setores censitários da zona norte



Fonte: IBGE (2010).

Por sua vez, os setores censitários 13 e 47 estão localizados na região nordeste da cidade, sendo os de maior e menor renda desta região. O setor censitário 13 é o de maior extensão desta pesquisa, estando inserido nos bairros Jardim América e Jardim dos Ipês e Setor Universitário, possui a maior renda *per capita*, por isso foram aplicados 51 questionários. O setor 47 é o de menor renda *per capita* desta região, onde foram aplicados 37 questionários. Este setor está inserido nos bairros Setor das Mansões e Novo Horizonte.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Dos oito setores censitários selecionados, 190 moradores participaram da pesquisa, por meio da aplicação de questionários em cada rua habitada dos setores em estudo. A finalidade do questionário foi conhecer os hábitos dos moradores da cidade de Porto Nacional, sobre o descarte de alguns resíduos sólidos domiciliares, bem como saber de que maneira é feita a coleta destes resíduos e sua frequência.

Também fizeram parte desta pesquisa um funcionário contratado pela atual empresa que realiza o serviço de limpeza urbana no município e 18 coletores responsáveis pela coleta do lixo na cidade. A intenção questionário aplicado aos coletores foi buscar informações sobre a rota atual da coleta de resíduos sólidos, bem como dados a respeito da quantidade de lixo coletado pelo serviço de limpeza urbana. Ambicionou-se ainda, com os questionários aplicados aos coletores, saber qual o tipo de resíduo sólido mais gerado pelos cidadãos e se fazem algum tipo de separação do lixo.

Por fim, foram entrevistadas duas pessoas que trabalharam na construção e na revisão do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) da cidade. O intuito dessas entrevistas foi buscar informações sobre como foi planejado e elaborado o Plano, e saber quais ações são realizadas para cumprir as metas estabelecidas.

3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Quanto aos meios de investigação, foram utilizados dados primários; e quanto à análise, a pesquisa é caracterizada como quantitativa, que, de acordo com Monteiro *et al.* (2017), busca fazer uma mensuração precisa de algo. Desta forma, como técnica de coleta de dados, optou-se pela aplicação de questionários. Foram elaborados dois questionários, o primeiro para os moradores, composto por dez questões fechadas; o segundo foi aplicado aos coletores, composto por oito questões abertas e fechadas.

No universo da pesquisa, foram envolvidos 215 sujeitos, entre usuários de serviço de limpeza pública, coletores de lixo, gestores e servidores atuantes na criação do PGIRS. Tais sujeitos foram selecionados, por estarem diretamente envolvidos com o objetivo desta pesquisa.

A coleta de dados iniciou em novembro de 2016 e finalizou em agosto de 2017. Pontua-se que as entrevistas e os questionários não pretendiam identificar o autor das respostas e das entrevistas, a fim de preservar a identidade dos mesmos.

A partir do referencial teórico, o instrumento de pesquisa foi elaborado mediante o modelo composto pelas dimensões do descarte de resíduos sólidos, e escolhido a partir do resgate teórico dos autores Feitosa *et al.* (2016), Franco (2012) e Teixeira *et al.* (2012).

3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

Diante do objetivo proposto, esta pesquisa classifica-se como descritiva, que, de acordo com Gil (2008), é empregada na identificação de informações sobre determinada população ou

fato. A natureza descritiva foi utilizada para relatar os fenômenos que se relacionam com os aspectos do descarte dos resíduos sólidos pelos moradores.

Assim sendo, o estudo de caso foi adotado como estratégia de pesquisa, e, segundo Gil (2008), é um estudo empírico que investiga um fenômeno contemporâneo inserido em um contexto da vida real. Ou seja, esse estudo é considerado um estudo de caso, por abordar o descarte inadequado dos resíduos sólidos na cidade de Porto Nacional.

Nele, também foi realizada a observação direta em todas as ruas dos oito setores censitários. Foram feitos registros com fotografias e marcados, no aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS), a localização dos pontos de descarte de lixo de forma indevida, por exemplo, lixo doméstico depositado em calçadas, espaços vazios, vias e outros.

Durante a aplicação do questionário, foi utilizado um caderno de registro de campo, onde eram anotadas informações relevantes sobre infraestrutura dos setores, características das edificações, uso e ocupação do solo, e relatos dos moradores.

3.6 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta de dados, iniciou-se o processo de tabulação por meio de estatística descritiva. Para isso, foi utilizado o Google Drive, onde os questionários eram alimentados no formulário eletrônico, que, posteriormente, alimentava a planilha eletrônica, assim que cada questionário fosse inserido. Ao final, os dados referentes às perguntas estavam todos armazenados.

Assim, os dados de maior relevância para os resultados desta pesquisa foram transferidos para o Microsoft Excel, por meio da aplicação de estatística descritiva, empregando a porcentagem para a apresentação das informações encontradas no trabalho de campo. Gráficos e tabelas demonstraram os resultados, possibilitando uma melhor interpretação e a análise dos resultados.

Para a elaboração dos mapas, com a finalidade de representar a distribuição espacial dos setores, foram utilizadas imagens de satélite de alta resolução, disponibilizadas na internet por meio do software Google Earth Pro. Neste mesmo software, foram introduzidos os pontos de cada localização de ocorrência dos resíduos sólidos, pelo sistema de coordenadas geográficas (GPS).

Para determinar a relação existente entre o número de pontos de disposição indevida de resíduos sólidos encontrados e a renda *per capita*, empregou-se o índice de correlação de Pearson, por meio do software Microsoft Excel.

De acordo com Galvani (2005, p. 182), o método de Pearson é definido como: “O coeficiente de correlação (R) é uma medida do grau de associação linear entre duas variáveis. Varia de -1 a 1. Quando zero significa correlação nula e quando 1 ou -1, correlação perfeita entre variáveis”. Nesse sentido, o coeficiente de correlação de Pearson mede o grau de correlação de duas variáveis.

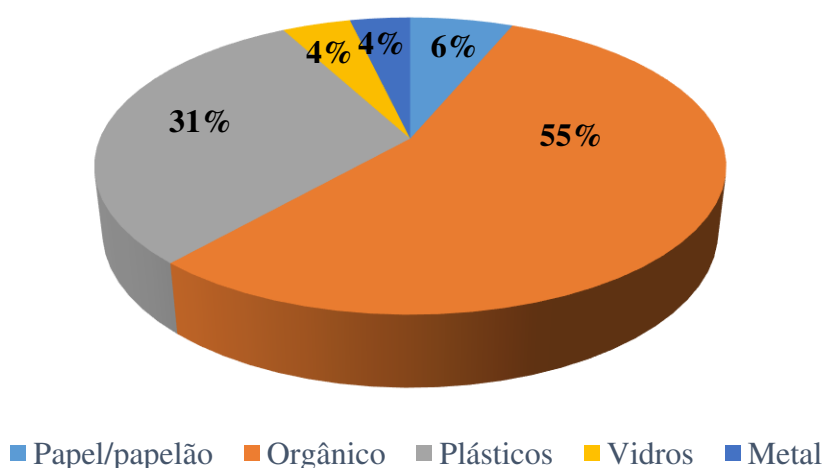
CAPITULO IV– RESULTADOS DA PESQUISA E DISCUSSÕES

4.1 OS HÁBITOS DA POPULAÇÃO NO MANUSEIO DE ALGUNS TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Desta etapa da pesquisa, participaram 190 moradores dos oito setores censitários. Os resíduos sólidos domésticos focados nesta pesquisa foram: os resíduos orgânicos, como restos de alimentos, cascas de frutas e outros; os plásticos, em geral, como embalagens flexíveis, rígidas, sacolas, pets e outros; papel/papelão no geral e os resíduos metálicos, ferrosos e não ferrosos. Optou-se por conhecer o descarte, dado pelos cidadãos, a esses tipos de resíduos por serem os resíduos mais evidentes e de fácil reconhecimento para a população. Tais resíduos também são aqueles identificados nas cestas destinadas à coleta seletiva.

Para identificar os hábitos dos moradores em relação ao descarte dos resíduos sólidos domésticos, identificou-se quais são os mais gerados dentre resíduos orgânicos, plásticos e papel/papelão. A Figura 10 apresenta os tipos mais frequentes de resíduos sólidos gerados nos domicílios pesquisados.

Figura 10 - Tipologia dos resíduos mais gerados



Fonte: Dados da autora, com informações da pesquisa aplicada (2017).

Observa-se, na visão dos entrevistados, que os resíduos sólidos orgânicos são os mais gerados (55%), seguidos de plástico (31%), papel (6%), vidro (4%) e metal (4%). Para os coletores da coleta convencional os resíduos orgânicos também são os resíduos mais gerados pela população, 94,4% das respostas. Da mesma forma, estudos realizados por Feitosa *et al.*

(2016), em Juazeiro do Norte; e por Franco (2012), no sul do estado de Minas Gerais, apontaram os resíduos orgânicos como sendo os mais gerados.

Vê-se que, dos resíduos recicláveis, o plástico é o mais gerado, sendo que a utilização e o descarte do plástico diariamente são expressivos. Cada vez que se compra algo, o produto geralmente vem envolto em uma embalagem plástica e necessita de uma sacola (quase sempre plástica) para carregar o produto. Com o uso do produto, descarta-se a embalagem, e a sacola plástica, como na maioria das residências, é utilizada no acondicionamento dos resíduos que serão descartados.

Um estudo desenvolvido por Geyer *et al.* (2017) aponta que a produção do plástico nos últimos anos supera a maioria dos outros materiais artificiais, ficando atrás apenas dos materiais utilizados na construção civil, como aço e cimento. O estudo indica que o maior mercado do plástico mundial é o das embalagens, o que justifica a grande participação desse material no lixo urbano. Roth e Garcias (2009) explicam que a sociedade atual aderiu o conceito do descartável, da facilidade e do desperdício. Nesse processo, os produtos industrializados tornaram-se essenciais à vida das famílias, pela praticidade oferecida (GUIMARÃES, 2015). A Tabela 3 apresenta a tipologia dos resíduos mais gerados nos setores censitários do estudo.

Tabela 3 - Tipologia dos resíduos mais gerados nos setores censitários

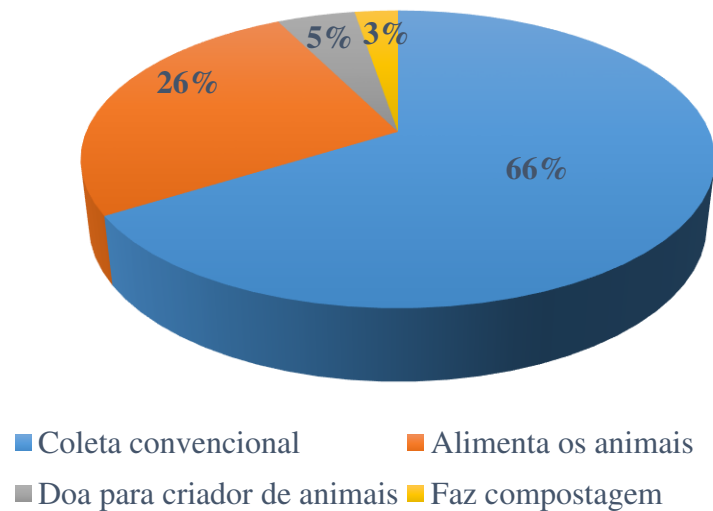
	<i>Setor Censitário</i>	<i>Orgânicos</i>	<i>Plástico</i>	<i>Papel</i>	<i>Vidro</i>	<i>Metal</i>
<i>Maior renda</i>	13	55%	18%	15%	8%	4%
	20	58%	20%	10%	7%	5%
	22	54%	30%	8%	8%	-
	48	60%	18%	12%	10%	-
<i>Menor renda</i>	10	68%	19%	7%	3%	3%
	25	70%	18%	7%	5%	-
	29	69%	15%	6%	6%	4%
	47	65%	15%	7%	3%	10%

Fonte: Pesquisa aplicada (2017).

De acordo com os dados da tabela anterior, os resíduos sólidos orgânicos foram classificados, pelos moradores, como sendo os mais gerados em todos os setores pesquisados, independente da renda *per capita* do setor. Observa-se ainda que a geração de resíduos plásticos é maior nos setores de maior renda. Conforme Alvarenga (2014) destaca, bairros com nível de renda mais elevado possuem maior nível de consumo, e como consequência maior geração de resíduos, principalmente os recicláveis; logo, quanto maior for a classe econômica, maior também será o consumo de bens descartáveis.

A Figura 11 apresenta os hábitos dos moradores sobre o destino de alguns dos componentes dos RSDs. Neste caso, os resíduos orgânicos são representados por restos de alimentos e da jardinagem, bem como cascas de frutas e verduras.

Figura 11 - Descarte dos Resíduos Orgânicos



Fonte: Pesquisa aplicada (2017).

Considerando os restos alimentares, constata-se que 66% da população os destina para a coleta convencional do município, 26% alimentam os animais (como cachorros, gatos e galinhas), 5% doam para criadores de animais e apenas 3% fazem a compostagem com esse tipo de resíduo. Quando questionados se realizam a separação entre o lixo orgânico (úmido) e o lixo reciclável (seco), 65% dos entrevistados responderam que não fazem essa separação; 28% afirmaram que às vezes realizam; e 7% informaram realizar sempre. No entanto, 100% dos coletores afirmaram que os cidadãos não realizam a separação.

Nascimento *et al.* (2015) destacam que a não separação dos resíduos orgânicos dos recicláveis na fonte é uma das principais dificuldades em realizar o reaproveitamento dos resíduos orgânicos para a compostagem e os resíduos recicláveis para a reutilização e reciclagem. A falta de conscientização da população brasileira é um dos principais problemas da separação dos resíduos sólidos (BETANIM & SILVA, 2016).

Tabela 4 - Destino dado aos resíduos orgânicos nos setores censitários

	<i>Setor Censitário</i>	<i>Coleta Convencional</i>	<i>Doa para criadores de animais</i>	<i>Alimenta animais</i>	<i>Faz compostagem</i>
<i>Maior renda</i>	13	82,3%	2%	11,8%	3,9%
	20	80%	-	13,3%	6,7%
	22	64,3%	-	35,7%	-
	48	85%	5%	10%	-
<i>Menor renda</i>	10	52,4%	19%	23,8%	4,8%
	25	53,3%	6,7%	40%	-
	29	37,5%	6,3%	56,3%	-
	47	56,9%	2%	39,1%	2%

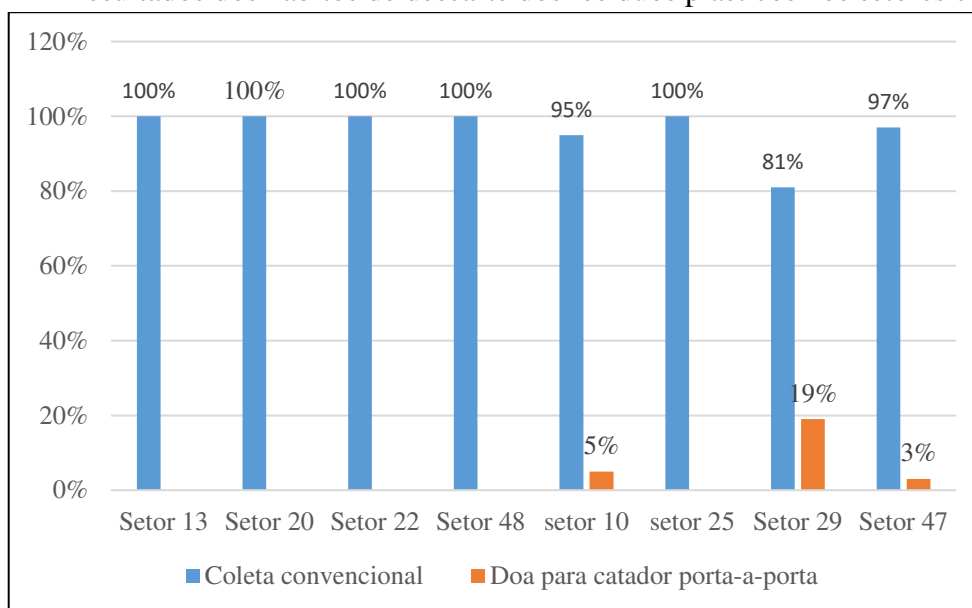
Fonte: Pesquisa aplicada (2017).

Nos setores de maior renda, nota-se que os resíduos orgânicos são descartados em sua grande maioria para a coleta convencional. Dos quatro setores com maior renda, apenas o setor 22 descarta menos de 80% para coleta convencional e o restante serve de alimento para animais domésticos. Os setores 13, 20 e 48, respectivamente, destinam 80,3%, 80% e 85% para a coleta convencional, poucos afirmaram destinar os restos alimentares para alimentação de animais ou realizar a compostagem.

Por sua vez, nos setores de menor renda, grande quantidade dos restos alimentares é destinada para animais, o que, de acordo com o relato dos entrevistados, se justifica pelo fato de criarem cachorros, gatos e galinhas no próprio quintal. Franco (2012) e Feitosa *et al.* (2016) constataram, em suas pesquisas, que o costume de destinar os restos de alimentos aos animais é mais frequente nos domicílios classificados como de estrato socioeconômico C.

O percentual de moradores que realizam a compostagem é baixo nos setores de maior e menor renda. Identificou-se que, nos setores de maior renda, apenas moradores dos setores 13 e 20 afirmaram realizar a compostagem, 3,9% e 6,7% respectivamente. Da mesma forma, nos setores de menor renda, apenas os setores 10 e 47 realizam a compostagem, o que equivale a 4,8% e 2%.

Verifica-se que 97% da população destina os resíduos plásticos para a coleta convencional no município, enquanto apenas 3% afirmam doar para catadores de rua, que realizam a coleta de porta a porta. A Figura 12 apresenta os resultados dos hábitos de descarte dos resíduos plásticos nos setores censitários.

Figura 12 - Resultados dos hábitos de descarte dos resíduos plásticos nos setores censitários

Fonte: Pesquisa aplicada (2017).

Ao relacionar o hábito de descarte dos resíduos plásticos dos moradores com a renda *per capita* dos setores, foi possível identificar que os entrevistados dos setores de maior renda afirmaram que destinam 100% dos resíduos plásticos gerados para a coleta convencional. Nos setores de menor renda, além de destinar para a coleta convencional, os moradores possuem o hábito de doar para os catadores de porta a porta. Isto ocorre nos setores 10, 29 e 47, sendo doados 5%, 19% e 3% respectivamente. Assim como apontado por Feitosa *et al.* (2016) em sua pesquisa, observou-se que, na cidade de Porto Nacional, resíduos plásticos e papéis são os mais gerados entre os resíduos recicláveis.

Os hábitos da população, em relação à destinação do papel, apontaram que independentemente da renda *per capita* dos setores, mais de 90% do papel é destinado para a coleta convencional. Feitosa *et al.* (2016) registrou, em sua pesquisa, que todo o papel gerado no município de Juazeiro do Norte é destinado para a coleta convencional, independentemente do estrato socioeconômico do domicílio. Seguem, na Tabela 5, dados sobre o descarte do papel/papelão nos setores censitários.

Tabela 5 – Descarte do papel/papelão nos setores censitários

	<i>Setor Censitário</i>	<i>Coleta convencional</i>	<i>Incinerar</i>	<i>Não Gera</i>	<i>Doa para catador</i>
<i>Maior renda</i>	13	98%	2%	-	-
	20	100%	-	-	-
	22	92,30%	7,70%	-	-
	48	98%	2%	-	-
<i>Menor renda</i>	10	90,50%	9,50%	-	-
	25	93,30%	6,70%	-	-
	29	62,50%	31,30%	6,20%	-
	47	81,60%	15,80%	2,60%	-

Fonte: Pesquisa aplicada (2017).

Observa-se que, em todos os setores, o índice de destinação do papel para a coleta convencional é extremamente elevado. No entanto, a prática de incinerar este resíduo é frequente em quase todos os setores, exceto no setor 20 (este setor fica localizado na região central da cidade). O percentual de incineração é bastante relevante no setor 29, onde 31,30% do papel é incinerado.

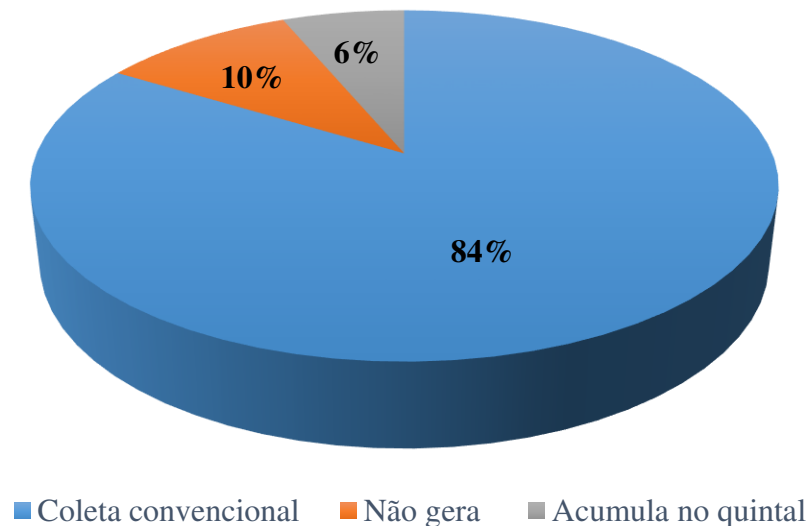
Percebe-se que a população portuense tem o hábito de incinerar as folhas secas e acaba aproveitando para queimar outros resíduos, como papel, plásticos, madeira, entre outros. Verifica-se que esse é um costume de alguns habitantes, principalmente da população mais idosa. Como não existia a coleta de lixo no município, cada morador era responsável pela destinação final dos seus resíduos, entende-se que, por esse fato, adquiriram o hábito de incinerar (Figura 13).

Figura 13 - Incineração de resíduos sólidos urbano



Fonte: Fotos da autora (2017)

Figura 14 - Hábitos no descarte do vidro



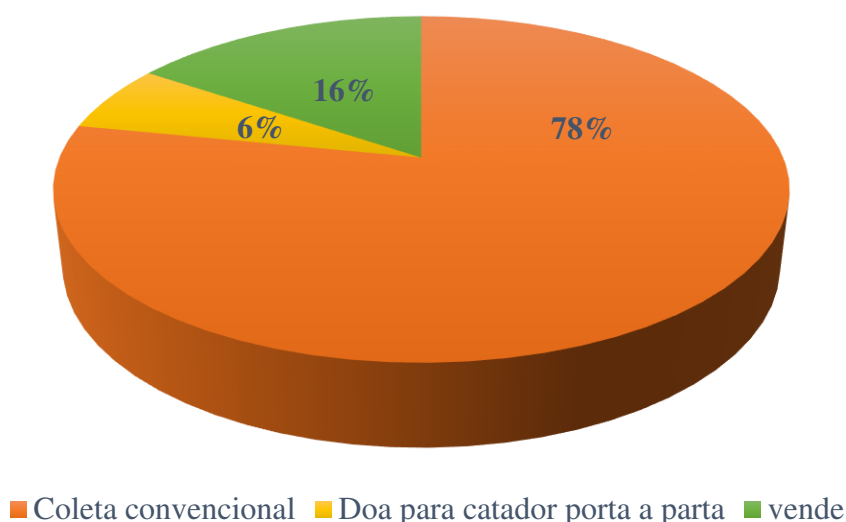
Fonte: Pesquisa aplicada (2017).

De acordo com os entrevistados, 84% do vidro é destinado para a coleta convencional do lixo no município, 10% afirmaram não gerar, enquanto 6% deles informaram que acumulam no quintal. Observa-se que, em todos os setores pesquisados, independente da renda *per capita*

do setor, mais de 80% do vidro gerado vai para a coleta convencional. No entanto, apenas nos setores de menor renda, existe a prática de acumular no quintal, por cuidado, para não correr o risco de causar acidentes com os coletores de lixo.

Sobre o descarte dos metais, 78% dos entrevistados afirmaram que esse tipo de material vai para a coleta convencional, 16% informaram vender os metais, e apenas 6% afirmaram doar para os catadores porta a porta. É possível verificar que a prática de vender o metal ocorre nos setores de menor renda; sendo que, nos setores de maior renda, 89% do metal é destinado à coleta convencional e 11% são doados para catadores porta a porta (Figura 15).

Figura 15 - Descarte do metal nos setores censitários



Fonte: Dados da autora, com informações da pesquisa aplicada (2017).

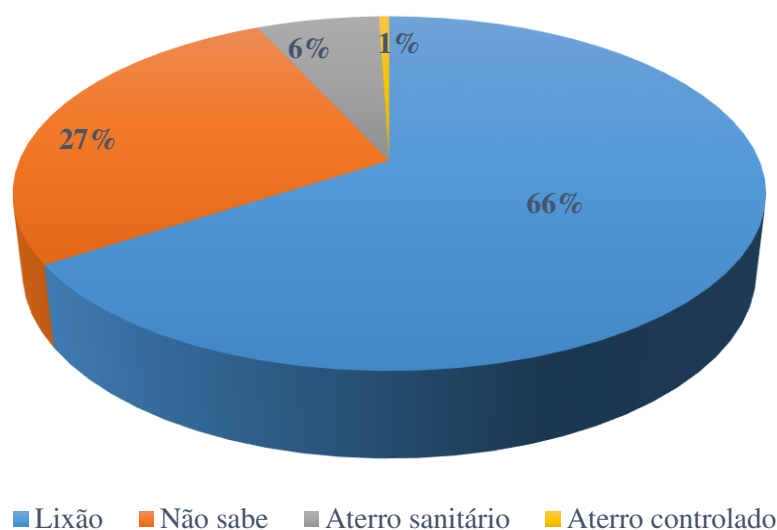
O PGIRS do município destaca que se deve embrulhar, de forma segura, os cacos de vidros e outros materiais perfurocortantes, para assim não causar riscos aos coletores. No entanto, 61% dos coletores de lixo afirmaram já ter sofrido ou conhecer algum colega que sofreu acidente causado pelo descarte incorreto de vidros, agulhas, ferros e metais. Desses, os cacos de vidros são os de maior incidência, responsáveis por 58% dos acidentes; seguidos das agulhas com 26% dos casos; e de ferros e metais, com 16%.

Por sua vez, a PNRS registra, no parágrafo primeiro do Art. 33, que “produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados”, e conforme o parágrafo segundo do mesmo artigo, são obrigados a retornar por meio do sistema de logística reversa, de forma independente do

serviço público de limpeza urbana, pelos seus fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

No mais, nota-se que a determinação da PNRS não está sendo efetivada, pois o processo de retorno desses tipos de embalagens não ocorre no município, nem mesmo o acondicionamento adequado exigido pelo Plano Municipal. Assim, Martins, *et al.* (2009, p. 18) compreende que “para a eficácia de um plano de gerenciamento de RS, faz-se necessário um programa de sensibilização ambiental que atinja todos os níveis de uma comunidade e que seja contínuo”.

Figura 16 - Ciência sobre o destino dado ao lixo coletado pelo serviço convencional



Fonte: Pesquisa aplicada (2017).

Conforme observado, 27% dos entrevistados registraram não conhecer o destino final dado ao lixo gerado, este número é elevado quando somados aos que responderam que os resíduos são destinados a um aterro sanitário ou aterro controlado, uma vez que não existe essa possibilidade por não haver estes locais, ou seja, 6% e 1% respectivamente da população também não sabem o destino dado ao lixo gerado no município, portanto, um total de 34% desconhece o destino final dos resíduos sólidos.

4.2 DESCARTE INDEVIDO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NOS SETORES CENSITÁRIOS

Esta etapa da pesquisa apresenta os pontos irregulares de descarte de lixo nos oito setores elencados, que foram pontuados por meio de registro fotográfico e marcação das

coordenadas geográficas. A problemática do descarte de lixo - em vias públicas e espaços vazios, os chamados “lotes baldios”, nas ruas, avenidas e canteiros centrais - ocorre em todos os setores. No entanto, em alguns setores, o descarte inadequado se mostra muito superior a outros, sendo frequente o acúmulo de lixo, agravando consideravelmente a qualidade do meio ambiente urbano.

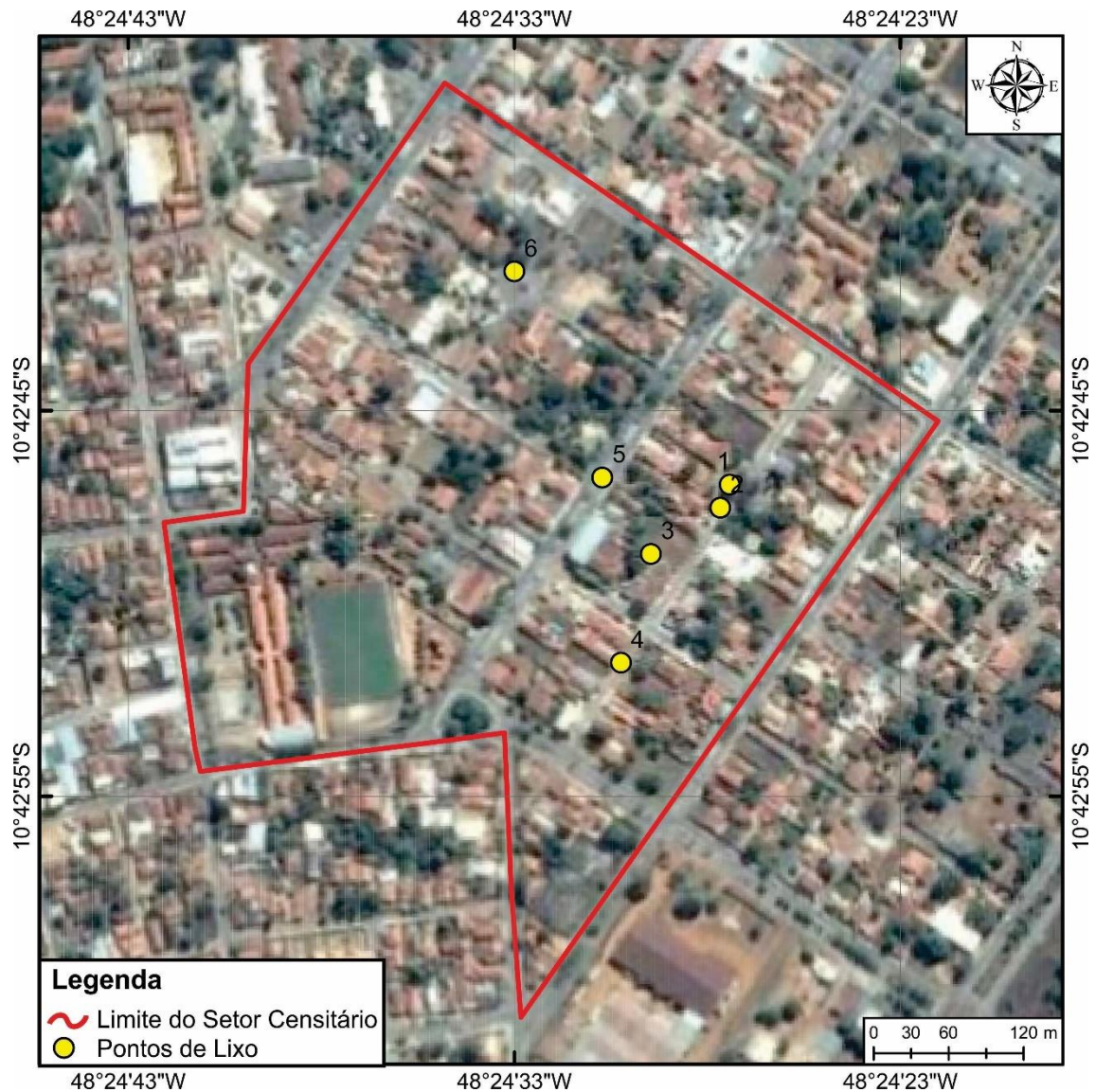
Como primeira constatação feita em campo, observou-se nos setores mais afastados, inseridos na periferia urbana de Porto Nacional, que o volume e a variedade de lixo abandonado indevidamente são maiores, se comparados com os setores da região central da cidade.

Neste sentido, serão apresentadas a seguir as constatações feitas nos oito setores censitários do estudo, sobre pontos de lixo, os principais tipos de lixo encontrados e a relação existente entre o descarte inadequado de lixo e a renda *per capita*.

4.2.1 Setor Censitário 20

O setor censitário 20 fica inserido nos bairros Aeroporto e Jardim Brasília, na porção sudoeste do município, um bairro que já se encontra consolidado, estando localizado praticamente no centro da cidade. Este setor censitário possui 657 habitantes, em um total de 211 domicílios, segundo dados do censo demográfico do IBGE realizado em 2010.

Em relação às características do local, as residências são unifamiliares, possuindo um padrão de construção considerado alto e com estado de conservação elevado. Conta com infraestrutura de rede de água, energia, serviço de coleta de lixo, iluminação pública e pavimentação em todas as ruas. Foram encontrados 6 pontos de descarte de lixo de forma inadequada (Figura 17).

Figura 17 - Pontos de lixo no setor censitário 20

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

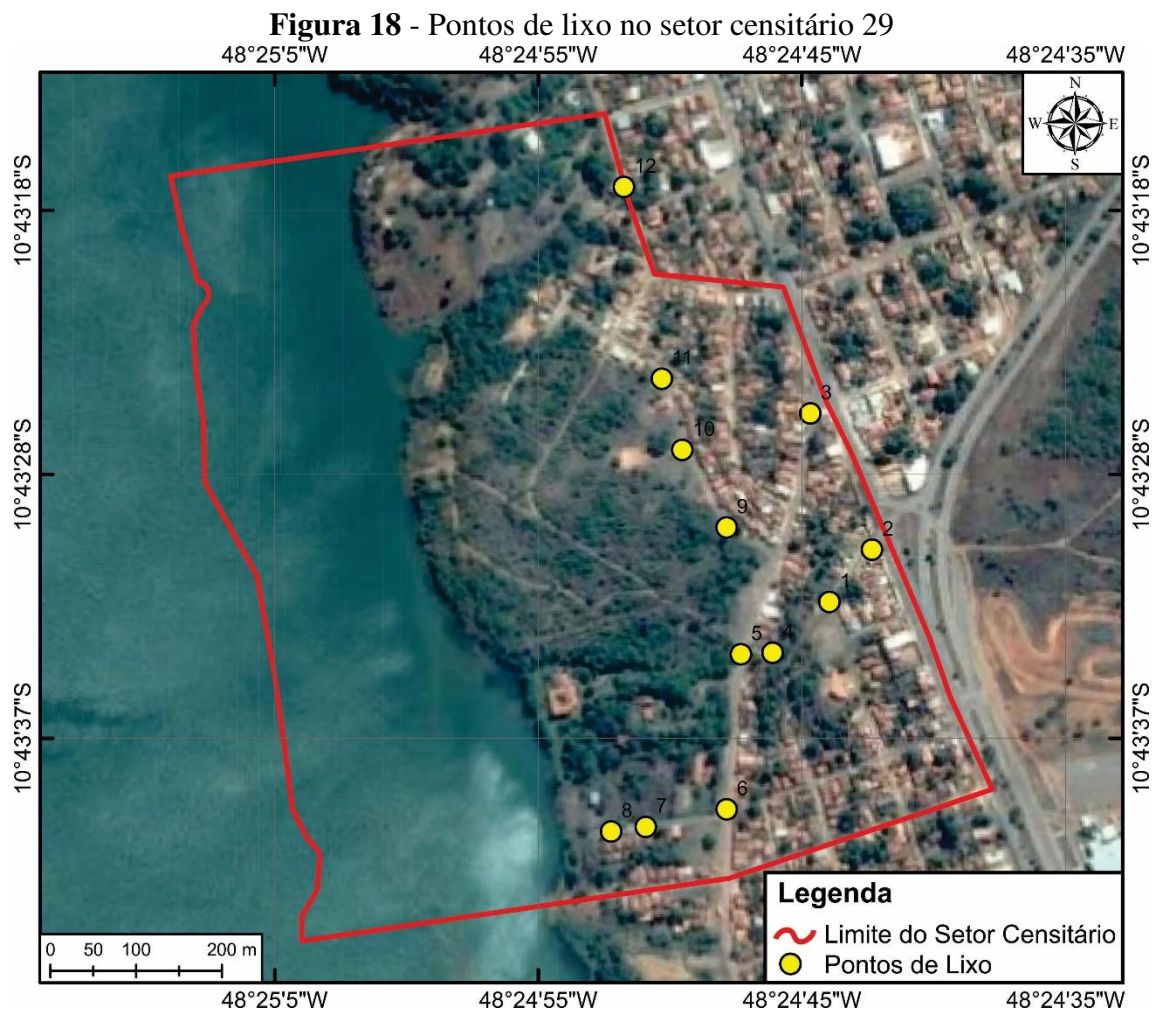
Nos seis pontos de descarte indevido do lixo, os resíduos sólidos predominantes são os provenientes de poda de árvores, resíduos plásticos e madeira, dispostos em áreas públicas, praças e canteiros centrais. Este setor apresenta uma alta taxa de ocupação territorial, como é possível observar na figura 17. A renda *per capita* deste setor é considerada alta, R\$ 3.219,82 (IBGE, 2010).

4.2.2 Setor Censitário 29

Também localizado na parte sudoeste da cidade, o setor censitário 29 fica nos bairros Garcia, Santa Rita e Alto da Colina. Conta com 1.100 habitantes, que residem em 578

domicílios. Em relação às características dos domicílios, são em totalidade casas, com padrão de construção médio e baixo estado de conservação, sendo a renda *per capita* deste setor R\$ 459,91 (IBGE, 2010).

Da análise do setor, verifica-se que as vias são pavimentadas e a iluminação pública é precária. A água para consumo é fornecida pela rede pública de distribuição e a coleta de resíduos sólidos é realizada pelo serviço de limpeza urbana. Durante a pesquisa de campo, foi possível encontrar 12 pontos de descarte indevido de lixo (Figura 18).



Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Os principais tipos de resíduos sólidos dispostos indevidamente foram papelão, podas de árvores, embalagens plásticas, plásticos, madeira, resíduos de construção civil e carcaça de eletrodomésticos. Esses resíduos foram depositados em espaços vazios, formados por lotes sem construção e calçadas.

4.2.3 Setor Censitário 10

Inserido nos bairros São Vicente e Vila Nova, este setor fica localizado na porção noroeste da cidade, é um bairro novo e possui algumas características específicas. Por exemplo, em sua totalidade, é formado por casas populares financiadas pela prefeitura municipal em parceria com o Governo Federal, por meio do programa Minha Casa Minha Vida, com 1.345 habitantes e 352 domicílios (IBGE, 2010).

Além disso, o setor censitário 10 possui abastecimento de água, o serviço de limpeza urbana é responsável pela coleta dos resíduos sólidos e a iluminação pública é precária, assim como a infraestrutura viária. Existem muitas ruas que ainda não foram asfaltadas, com difíceis condições de tráfego, que acabam se tornando pontos de descarte inapropriado de lixo. A Figura 19, apresenta os pontos de lixo verificados neste setor censitário.



Fonte: Adaptado pela autora, IBGE (2010).

Nesse setor, foram identificados 18 pontos de descarte indevido de lixo. Os principais tipos de resíduos encontrados compreendiam embalagens plásticas, sacolas plásticas de supermercados, madeira, e Resíduos de Construção e Demolição (RCDs). Esses resíduos estavam dispostos indevidamente em espaços, como terrenos não construídos, ruas sem pavimentação e nas esquinas das quadras.

4.2.4 Setor Censitário 22

O setor 22 fica na parte sudoeste da cidade e está inserido no bairro Novo Planalto. Existem 197 domicílios do tipo casa, que, em sua maioria, possuem um padrão intermediário. As vias possuem boa infraestrutura, a iluminação pública, no entanto, é precária. A coleta do lixo é realizada pelo serviço de limpeza urbana municipal.

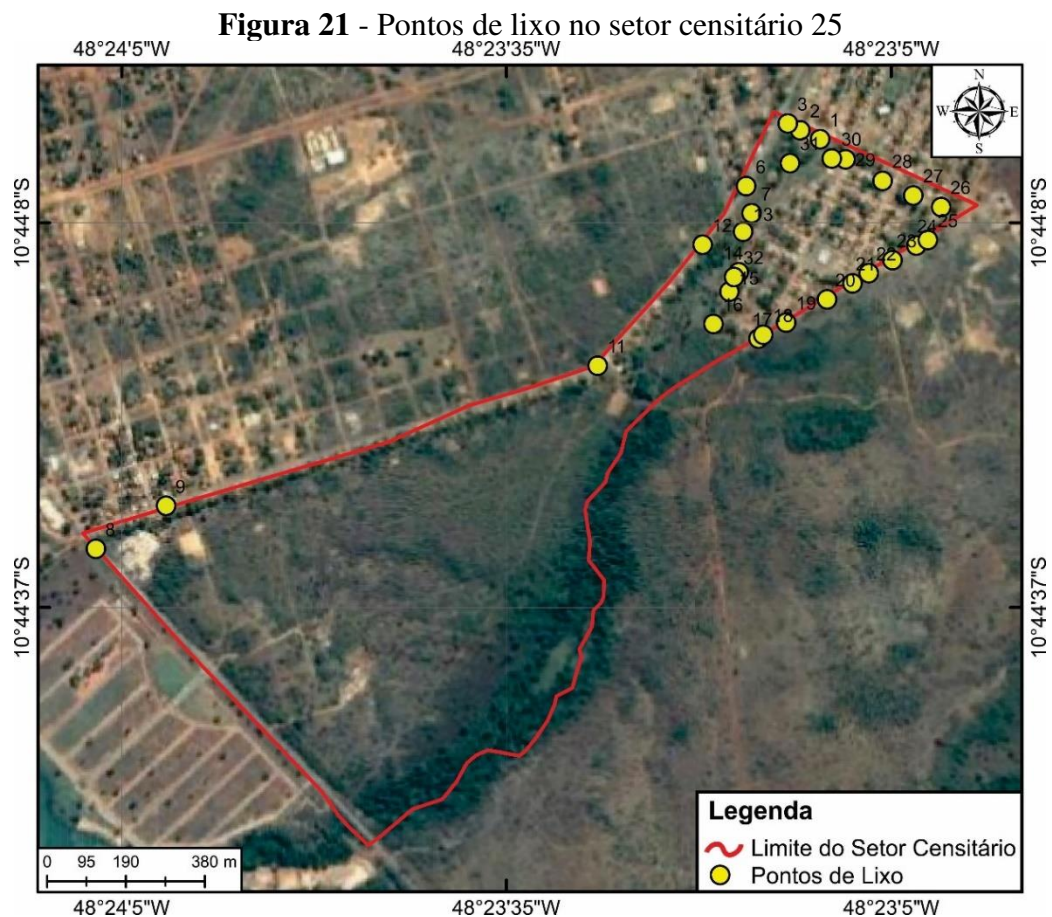


Fonte: Adaptado pela autora, IBGE (2010).

Foram encontrados 19 pontos irregulares de lixo, em lotes não edificadas e calçadas. Latas de alumínio, Resíduos da Construção e Demolição (RCDs), podas de árvores, embalagens plásticas e papelão foram os principais tipos de lixo vistos. Este setor censitário possui renda *per capita* R\$ 3.044,61 (IBGE, 2010).

4.2.5 Setor Censitário 25

Inserido no bairro Padre Luso Gomes, este setor está localizado na região sudeste da cidade, sendo um dos mais afastados da região central. São 284 domicílios, sendo casas e de baixo padrão. Nele, tanto a infraestrutura viária quanto a iluminação pública e saneamento básico são baixos. A renda *per capita* deste setor é R\$ 397,58 (IBGE, 2010).



Fonte: Adaptado pela autora, IBGE (2010).

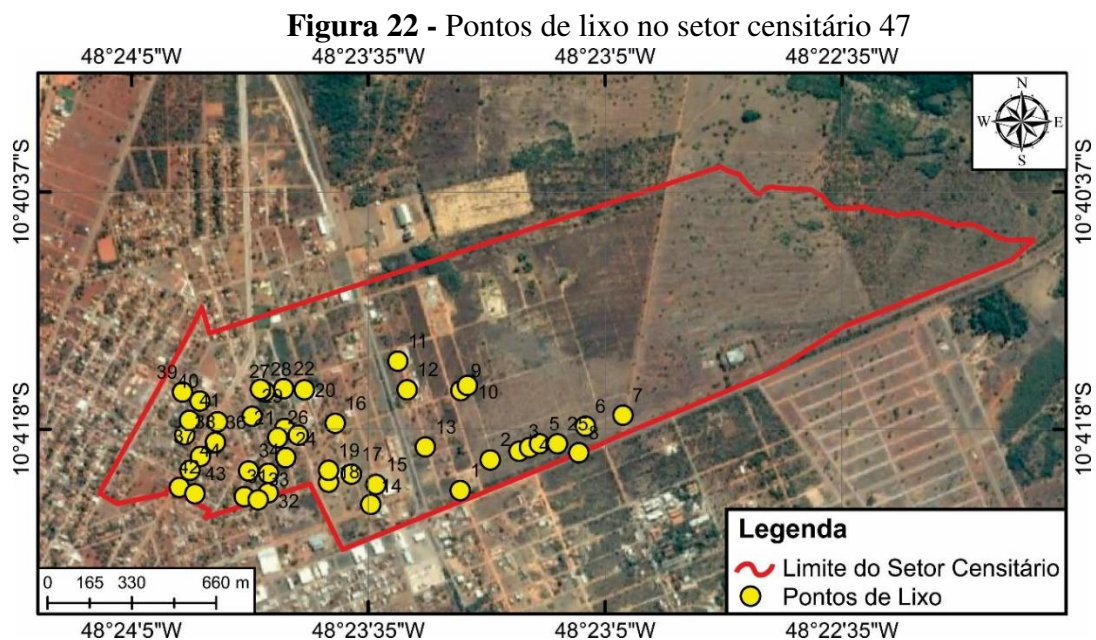
Pode-se perceber, na figura acima, 32 pontos de descarte de lixo irregular, dispostos em vias não asfaltadas e espaços vazios de lotes não construídos. Vale ressaltar que muitas casas

não possuem lixeiras e acumulam o lixo para ser coletado pelo serviço de limpeza convencional. Os principais tipos de lixo encontrados foram: podas, embalagens plásticas, RCDs, roupas, colchões, carcaças de geladeira, fogões, máquinas de lavar e cadeiras.

4.2.6 Setor Censitário 47

Com 1.113 habitantes, em 270 domicílios, maioria casas, o setor 47 está localizado na parte nordeste da cidade, inserido nos bairros Setor das Mansões e Novo Horizonte. Possui renda *per capita* é de R\$ 679,53 (IBGE, 2010). Os padrões das construções são considerados em grande parte intermediários, no entanto, ainda existem casas de alto e baixo padrão. O setor possui abastecimento de água, a iluminação pública e a infraestrutura das vias são precárias, e existem ruas que ainda não foram asfaltadas, o que torna o acesso difícil.

O serviço de limpeza urbana realiza a coleta dos resíduos sólidos, todavia, os moradores inseridos na parte leste relataram que a coleta do lixo não é realizada nesta área, sendo necessário cada morador realizar a destinação final dos seus resíduos. Alguns dos pesquisados asseguraram levar até o lixão, mas a maioria dos entrevistados afirmaram realizar a queima do lixo no quintal, pois não possuem meios de transporte para levar os resíduos até o lixão e por não terem condições de contratar esse tipo de serviço.



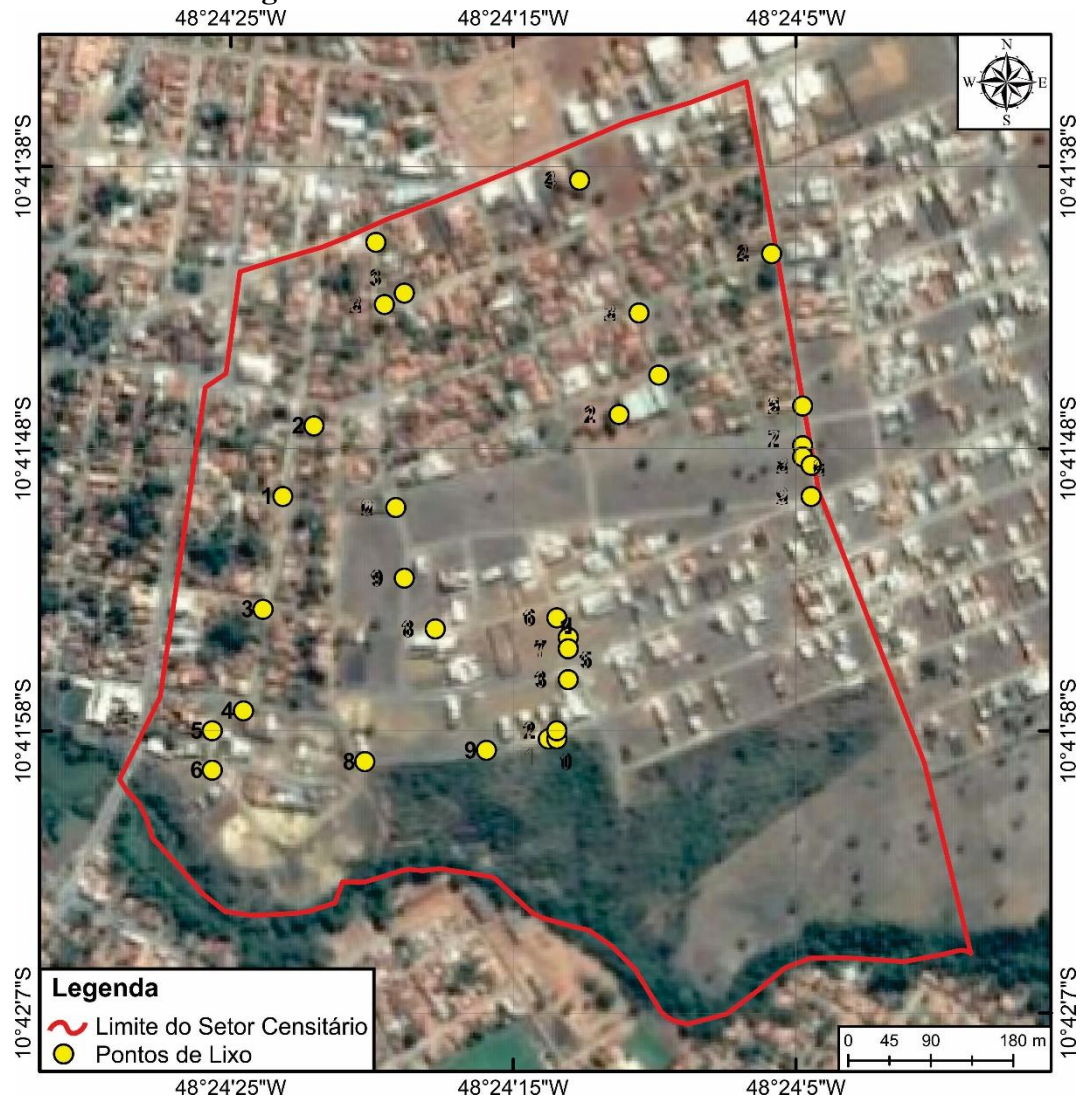
Fonte: Adaptado pela autora, IBGE (2010).

Como identificado na Figura 22, existem 43 pontos de descarte de lixo indevido. A grande maioria dos resíduos sólidos detectados, neste setor, é de embalagens plásticas, resíduos de construção e demolição, madeira, metais, isopor, podas de árvores; mas também foram encontradas carcaça de um fogão, uma cadeira plástica e roupas. Os pontos indevidos de descarte de lixo estão localizados em espaços vazios e em ruas não pavimentadas. Verificou-se que uma grande área deste setor está inserida em uma propriedade privada, neste caso, não foi possível realizar a pesquisa nesta parte.

4.2.7 Setor censitário 48

O setor censitário 48 fica localizado na parte noroeste da cidade e está inserido nos bairros Umuarama e Beira Rio. Com uma população de 1.168 habitantes, conta com 320 domicílios, sendo em sua maioria casas. A infraestrutura do local possui rede de água, energia, serviço de coleta de lixo, iluminação pública e pavimentação em todas as ruas (IBGE, 2010).

As casas inseridas no bairro Jardim América possuem padrão médio/alto, são consideradas casas novas, por terem sido construídas há menos de 10 anos, quando este bairro foi criado. Por sua vez, as inseridas no bairro Beira Rio são consideradas em sua maioria de padrão intermediário, com bom estado de conservação. A renda *per capita* deste setor é de R\$ 1.299,73 (IBGE, 2010).

Figura 23 - Pontos de lixo no setor censitário 48

Fonte: Adaptado pela autora, IBGE (2010).

Nota-se que foram encontrados 31 pontos de descarte indevido de resíduos sólidos urbanos, os principais tipos de resíduos encontrados foram embalagens plásticas, Resíduos da Construção e Demolição (RCDs), restos de alimentos, fraldas descartáveis, isopor e pneus. Como também ocorre nos outros, no setor censitário 48, os espaços vazios - originados dos lotes sem edificações, as esquinas dos quarteirões, as ruas ou as calçadas são utilizados para o descarte indevido de lixo.

4.2.8 Setor Censitário 13

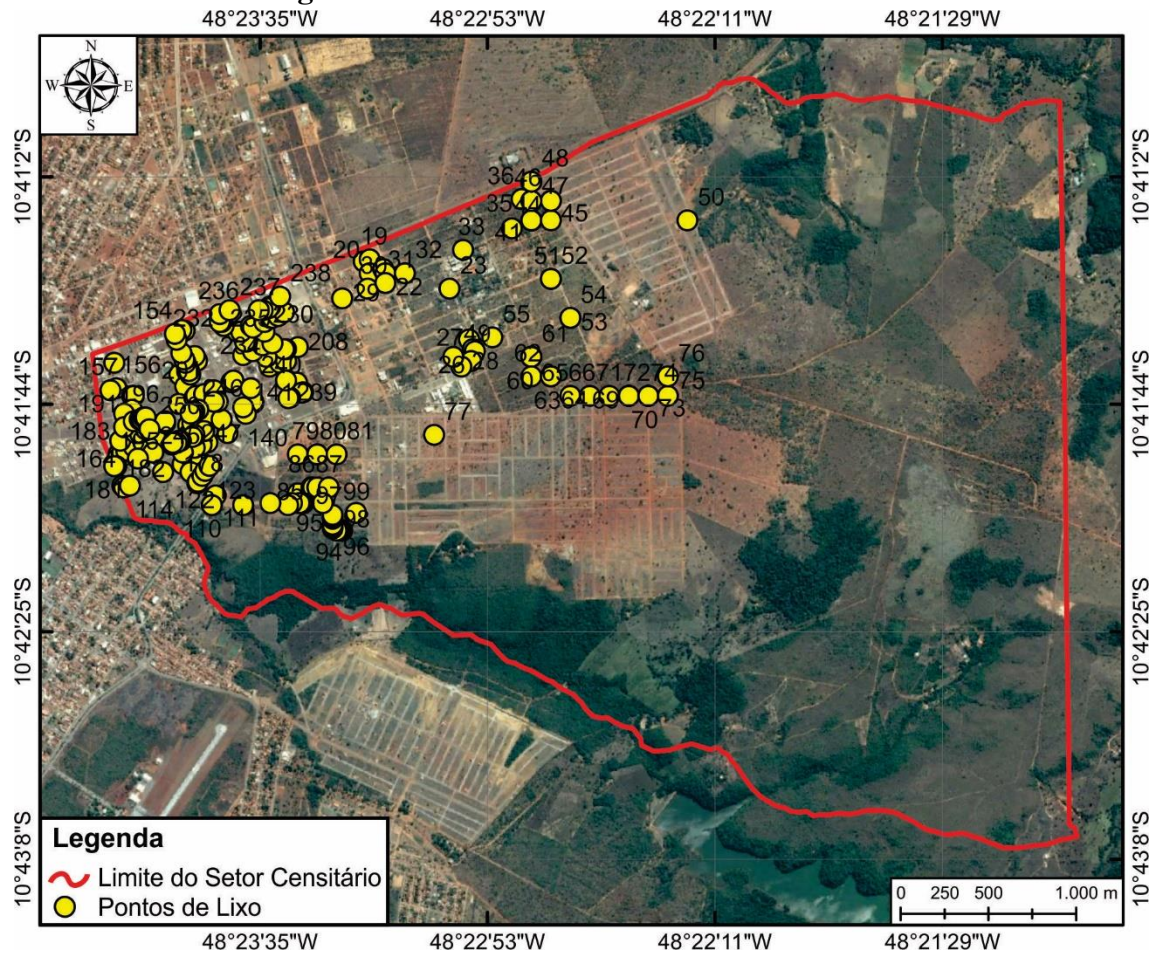
Com 213 habitantes, em um total de 101 domicílios formados por casas, o setor censitário 13 está localizado na parte nordeste da cidade. Nota-se que, apesar de possuir uma

grande extensão territorial, o setor não é muito habitado, o que é evidenciado pelo elevado número de espaços vazios. Os padrões das construções no setor, são na grande maioria, intermediários, com domicílios de alto e poucos domicílios de baixo padrão. A renda *per capita* do setor 13 é de R\$ 1.422,69 (IBGE, 2010).

Por sua grande extensão, é considerado o maior setor censitário desta pesquisa, abrigando quatro bairros/setores, três deles originário de loteamentos (Jardim América, Jardim Universitário e Alto do Porto), sendo que o quarto bairro é o Jardim dos Ipês. Os bairros mais habitados são Jardim América e Jardim dos Ipês; o Jardim Univesitário e Alto do Porto possuem poucas residências.

O Jardim América foi implantado em 2009, desde então, o número de residências e comércios vem aumentando, o que justifica a grande quantidade de pontos de resíduos, pricipalmente provenientes da construção civil. É notável a presença desse tipo de resíduo, principalmente nos lotes vagos.

Por seu turno, o bairro/setor dos Ipês fica do outro lado da Rodovia TO-070, inserido no setor censitário 13. Ele foi criado para abrigar a população de maior poder aquisitivo, o que pode ser percebido pelo alto valor dos lotes. Nessa perspectiva, o bairro não possui muitas edificações. Com a instalação de uma faculdade particular, aumentou o número de residências, porém ainda existem muitos espaços vazios que acabam se tornando pontos de descarte indevido de lixo. Devido ao fato de que é um setor afastado da parte central da cidade, há um abandono por parte da gestão municipal, ou seja, mesmo sendo um bairro com rendas elevadas, existem muitos espaços vazios sem o cuidado adequado, cobertos por capins e outros tipos de plantas.

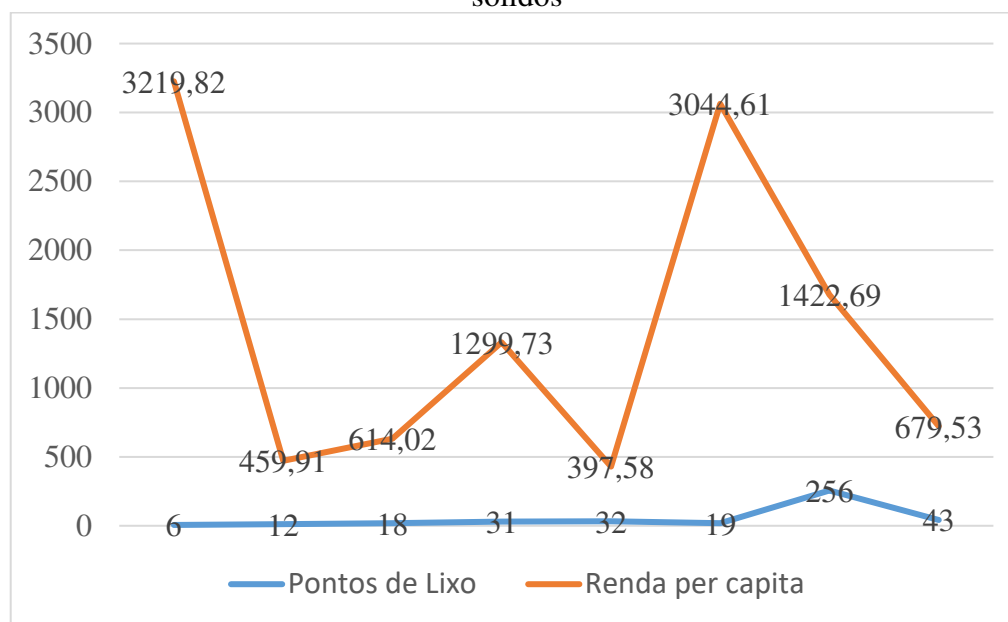
Figura 24 - Pontos de lixo no setor censitário 13

Fonte: Adaptado pela autora, IBGE (2010).

Pode-se observar o grande volume de resíduos sólidos encontrados no setor censitário 13, sendo registrados 256 pontos de descarte indevido de lixo, distribuídos em sua maioria em espaços vazios, terrenos sem edificações e ruas sem malha asfáltica. Nesses pontos, foram encontrados resíduos de construção e demolição, embalagens plásticas, isopor, papelão, madeira, carcaças de eletrônicos e eletrodomésticos, podas de árvores, pneus e restos de alimentos.

O gráfico abaixo, Figura 25, apresenta o índice de correlação da renda *per capita* dos setores com o número de pontos de disposição irregular de lixo.

Figura 25 - Gráfico com índice de correlação renda *per capita* e pontos irregular de resíduos sólidos



Fonte: Pesquisa aplicada (2017).

Nota-se a correlação entre a renda *per capita* dos setores censitários e os pontos irregulares de disposição de lixo nos setores.

Assim, o valor do r foi de $-0,060$, o que significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra, contudo, pode haver uma outra dependência. Esse resultado demonstra, que não necessariamente quando a renda aumenta, aumenta-se os pontos indevidos de lixo, devemos considerar outros elementos e particularidades. Em alguns casos, nota-se, que quanto maior a renda, menor a quantidade de pontos de descarte inadequado no setor, . Nos setores de maior renda *per capita*, como é o caso dos setores 20 (renda *per capita* R\$ 3.219,82) e 22 (renda *per capita* R\$ 3.044,61), o número de espaços vazios é muito inferior em relação aos setores de menor renda. E, esses espaços vazios, em sua maioria, possuem muros e limpeza rotineira, isso faz com que não se tornem propícios para o descarte de resíduos.

Os bairros com nível de renda mais elevado apresentaram maior intensidade no consumo e conseqüentemente maior geração de resíduos, principalmente os recicláveis, uma vez que conforme se eleva a classe econômica, eleva-se também o consumo (BRINGHENTI, 2004). Nesse sentido, Martins *et al.* (2009) destaca que muitos fatores influenciam na produção de resíduos, como número de habitantes, poder aquisitivo da população, condições climáticas, costumes da população e nível educacional.

No entanto, não se pode afirmar que os moradores dos bairros de estratos econômicos mais elevados não descartam indevidamente alguns tipos de resíduos gerados. Esses moradores

podem ter o hábito de descartar resíduos nos bairros mais afastados do seu, em rodovias, nas encostas de rios, entre outros.

Observa-se que o setor 13, um dos maiores desta pesquisa, que abrange loteamentos implantados recentemente, possui um elevado número de pontos irregulares de lixo. O descarte inadequado neste setor, pode estar relacionado com a grande incidência de espaços vazios e muitas construções civis, bem como aos maus hábitos da população de rotineiramente descartam resíduos da construção e demolição e resíduos domésticos nestes espaços. Além disso, verificou-se lixos domésticos dispostos nas ruas, ocasionado pela falta diária da coleta convencional, a qual ocorre apenas três vezes por semana. Esta situação se agrava pela inexistência de cestos de lixos em muitas residências.

Verifica-se que existe uma grande relação entre o abandono do lixo e o número de espaços vazios presentes nos bairros. Os bairros mais afastados da área central da cidade possuem mais espaços vazios tais como lotes vagos, ocasionados principalmente pela abertura de muitos loteamentos, nos últimos anos, e margens de chácaras e fazendas. Para Souza (2015), o grande número de espaços vazios na cidade de Porto Nacional é decorrente da quantidade de terras disponíveis margeando a cidade, baseado na criação de muitos loteamentos, de caráter especulativo, e que não estão de acordo com a capacidade de gestão municipal de saneamento básico, iluminação e segurança pública.

Em um estudo realizado, na capital do Tocantins, por Teixeira *et al.* (2013), foram encontrados maiores pontos indevidos de resíduos sólidos nas quadras com maior número de espaços vazios e com pouca infraestrutura de vias. Para os referidos autores, esse fator, aliado aos maus hábitos da população, favorece a prática irregular de descarte lixo em áreas impróprias. O mesmo ocorre na cidade de Porto Nacional, os setores que possuem maior número de espaços vazios e de baixa infraestrutura foram os setores com maior número de descarte indevido de lixo.

4.3 OS PRINCIPAIS TIPOS DE LIXO DISPOSTOS DE FORMA INADEQUADA

Sobre a caracterização dos resíduos sólidos, observa-se que o lixo disposto irregularmente, principalmente nas ruas, avenidas e espaços vazios, está de acordo com a classificação estabelecida inicialmente nesta pesquisa. Ou seja, os resíduos sólidos encontrados em totalidade são os resíduos classificados como não perigosos, oriundos do pós-consumo; domiciliares (embalagens plásticas, papelão, isopor, sacolas plásticas, entre outros); pneus; lixo

de varrição (folhas secas, podas de árvores, entre outros) e entulhos provenientes da construção civil.

A partir da análise dos dados coletados, constata-se a ocorrência de resíduos sólidos dispostos nos espaços urbanos, em todos os setores deste estudo, porém os setores com renda *per capita* mais elevada possuem menos pontos de descarte indevido do lixo. Assim, compreende-se que o processo de geração até a disposição final dos resíduos sólidos na cidade acontece de forma desigual, pois pode variar conforme o uso e o local. As imagens registradas durante o trabalho de campo expõem os principais tipos de resíduos dispostos indevidamente e em quais setores é encontrado o lixo com maior frequência.

Como exposto, foram detectados muitos pontos com Resíduos de Construção e Demolição (RCDs), principalmente no setor censitário 13, por ele estar em plena “construção”. Esse tipo de resíduo foi encontrado principalmente nos espaços vazios de lotes não ocupados e também em áreas de loteamentos recentes, que não possuem os devidos cuidados e nem infraestrutura adequada.

Figura 26 - Disposição irregular de Resíduos de Construção e Demolição (RCDs)



Fonte: Dados da autora (2017).

Mucelin e Bellini (2008) afirmam que lotes baldios, margens de rodovias, ruas inabitadas e estradas de difícil acesso são utilizados, no contexto urbano, para a disposição final inadequada do lixo. Nota-se que essa situação se repete nas grandes e nas pequenas cidades, onde espaços não habitados e afastados das áreas movimentadas se tornam propícios para o descarte indevido de materiais, principalmente os RCDs.

Observa-se que a disposição dos RCDs indevidamente nas estradas e nos espaços vazios contribui para a disposição de outros resíduos (SILVA *et al.*, 2016). A Figura 26 representa o acúmulo de lixo indevido em um espaço vazio originado com o descarte dos resíduos de construção, assim os moradores acabam vendo, estes pontos, como “ideais” para o descarte de outros tipos de lixo.

Jacobi e Besen (2011) discorrem que:

Os resíduos da construção civil também representam um grande problema ambiental, especialmente pela disposição inadequada em córregos, terrenos baldios e beira de estradas. Nas cidades de médio e grande portes no Brasil, esses constituem mais de 50% da massa dos resíduos urbanos. Estudos realizados em alguns municípios apontam que os resíduos da construção formal têm uma participação entre 15% e 30% na massa dos resíduos da construção e demolição, e 75% provêm de eventos informais, obras de construção, reformas e demolições, realizadas, em geral, pelos próprios usuários dos imóveis. (JACOBI; BESEN, 2011, p. 141).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (TOCANTINS, 2017) estabelece que o destino dado aos RCDs deve priorizar a reutilização e a reciclagem, caso não seja possível, devem ser destinados a um aterro de construção civil. De acordo com o Plano Estadual, dos 78 municípios do Tocantins, apenas 22 realizam o controle sobre o manejo dos resíduos especiais gerados por terceiros, como é o caso dos RCDs.

Por sua vez, o Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PGIRS) de Porto Nacional, em seu Art. 22, destaca que é “proibida a colocação de materiais de construção civil e/ou entulho, nas vias e nos logradouros e demais áreas públicas” (PORTO NACIONAL, 2013, p. 171). O Plano ainda destaca que condutores e proprietários dos veículos que depositarem, em local público, resíduos de construção e entulhos serão corresponsáveis e estarão sujeitos a sanções. Pressupõe-se que esta fiscalização é mais atuante nos setores centrais da cidade, e por isso, nesses locais, entulhos de construção civil foram pouco encontrados, se comparado com os setores mais periféricos.

Ainda durante a pesquisa de campo, foi observado que os coletores têm o hábito de passar nas ruas, fazer a coleta dos resíduos e os amontoar nas respectivas esquinas de cada quadra. De acordo com a empresa responsável pela coleta municipal, essa atividade é feita para otimizar o tempo de coleta e o custo, uma vez que o caminhão não necessita parar várias vezes em uma única rua para fazer o recolhimento do lixo, o que onera os custos com combustível. Assim, os coletores passam durante o período vespertino recolhendo os sacos de lixo das residências e amontoando nas esquinas das vias principais. Este processo ocorre praticamente em todos os setores da cidade.

Figura 27 - Amontoado de lixo domiciliar nas esquinas



Fonte: Dados da autora (2017).

De acordo com relato dos moradores e observações da pesquisa, a coleta desses resíduos amontoados é morosa, quase sempre feita no final da tarde, ou seja, os resíduos permanecem, durante muito tempo, expostos. O lixo disposto desta forma fica suscetível a alguns problemas, tais como, gatos e cachorros que podem rasgar os sacos em busca de alimentos, causando o

espalhamento do lixo; e o vento, que pode levar os sacos leves para ruas e espaços vazios (Figura 27).

O lixo acumulado acaba se alastrando pelos espaços urbanos, uma vez que os garis não realizam a coleta dos resíduos sólidos que não estão devidamente ensacados, em cumprimento à regra indicada na Política Nacional de Resíduos Sólidos. A PNRS assinala, em seu artigo 28, “o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta [...]” (BRASIL, 2010, s/p). Denardi e Bessa (2014) destacam que esta medida é necessária para prevenir riscos à saúde dos coletores/garis, evitando o contato com agentes biológicos prejudiciais à saúde (oriundos da má destinação do lixo urbano).

Além disso, nota-se que, no período chuvoso, tal lixo acumulado nas vias públicas pode acumular água e servir de local de proliferação de mosquitos transmissores de doenças como dengue, chikunguya, zika e leishmaniose, tornando-se um dos principais problemas do descarte inadequado dos resíduos sólidos (figura 28).

Figura 28 - Resíduos sólidos espalhados nas áreas urbanas



Fonte: Fotos da autora (2017)

Figura 29 - Placas alertando sobre o não descarte do lixo nos espaços vazios

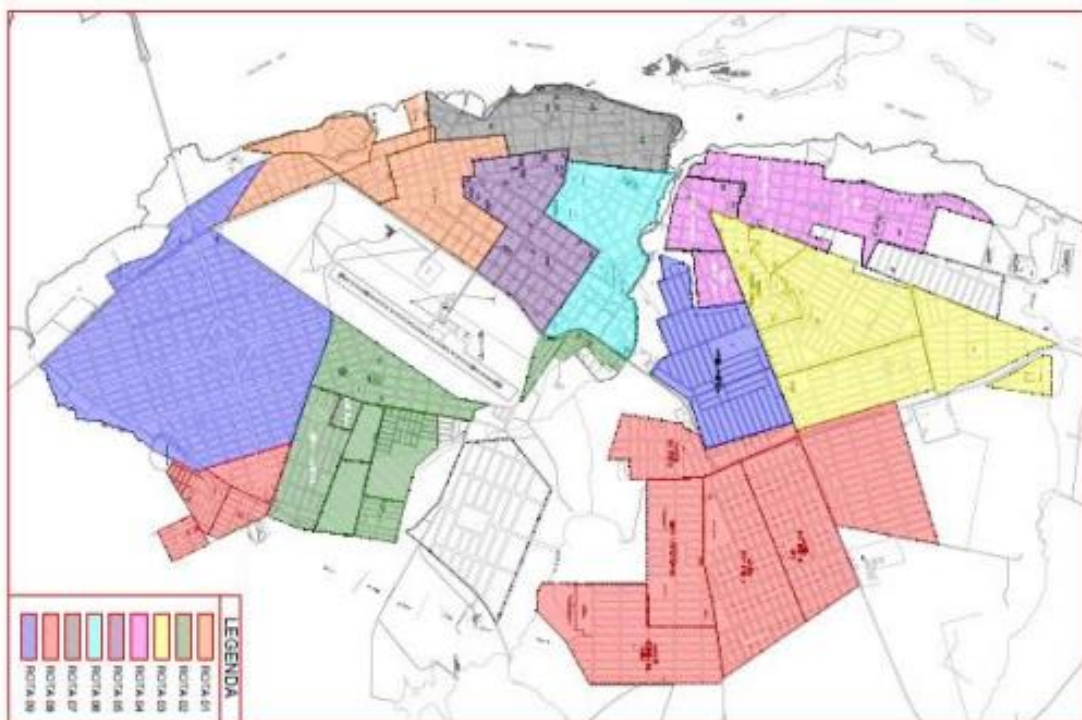


Fonte: Fotos da autora (2017).

Nas imagens anteriores, nota-se a preocupação dos proprietários desses terrenos em relação ao descarte indevido de lixo. Como exposto, verifica-se que existem espaços devidamente limpos, sem qualquer tipo de resíduos sólidos, capim ou outras ervas daninhas. Dessa forma, fica evidente que, nos casos em que são alertados por algum tipo de monitoramento, os cidadãos recorrem a outros espaços para depositar os resíduos.

4.3.1 O serviço de coleta do lixo em Porto Nacional

Os resíduos sólidos gerados no município são coletados pelo serviço de limpeza urbana, a cidade ainda não conta com o programa de coleta seletiva. Até o ano de 2013, a gestão municipal possuía uma equipe de servidores, responsável pela limpeza urbana. Ela era formada por 45 trabalhadores, sendo nove motoristas e 35 ajudantes coletores, que formavam nove subequipes de trabalho, sendo um motorista e quatro ajudantes coletores, como consta na Figura 30 e no Quadro 5 (PORTO NACIONAL, 2013). Segue o mapa da rota da coleta municipal de resíduos sólidos urbanos em 2013; em seguida, constam as rotas de coletas e os respectivos bairros.

Figura 30 - Rota da coleta municipal de resíduos sólidos urbanos 2013

Fonte: PGIRS de Porto Nacional, 2013.

Quadro 5 - Rotas de coleta e respectivos bairros

Rota	Setores abarcados	Período de coleta
Rota 01	Vila Nova; Umuarama; Beira Rio; São Vicente e parte do Jardim América (sentido oeste)	Matutino
Rota 02	Nova Capital; Novo Horizonte; Estação da Luz; Tropical Palmas; Conjunto Habitacional Siqueira Campus e parte do Jardim América (sentido leste)	Não foi informado o período da coleta
Rota 03	Cruzeiro do Sul; Centro Histórico; Municipal e Orla	Matutino
Rota 04	Bairro Imperial; Consórcio e Jardim Querido	Não foi informado o período da coleta
Rota 05	Jardim Brasília; Alto da Colina; Loteamento São José; Garcia; Vila Imperial	Vespertino
Rota 06	Jardim Querido II, Novo Planalto; P. Liberdade; Fama; Nacional; Vila Operária e São Francisco	Não foi informado o período da coleta
Rota 07	Brigadeiro Eduardo Gomes; Padre Luso; Santa Rita; Jardim dos Ipês; Setor das Mansões; Universitário e Parque do Trevo	Não foi informado o período da coleta
Rota 08	Porto Imperial	Não foi informado o período da coleta

Rota 09	Aeroporto; Praça do Centenário e Praça da Prefeitura	Período noturno
---------	--	-----------------

Fonte: Adaptado de Porto Nacional (2013).

Atualmente, a empresa Quebec Construções Tecnologia é responsável pelo serviço de limpeza do município, sendo contratada em maio de 2017, após vencer o processo licitatório. Essa empresa executa os serviços gerais de limpeza e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, compreendendo a coleta do lixo domiciliar, serviços de coleta de resíduos volumosos, equipe de varrição manual de ruas e logradouros, varrição de ruas e avenidas e coleta seletiva de materiais recicláveis (TOCANTINS, 2017). O serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis se apresenta apenas como possibilidade, sendo executada apenas a coleta convencional.

Para prestação desse serviço, a empresa opera com um total de seis caminhões, sendo quadro de propriedade da prefeitura municipal e dois da empresa. Em cada um desses caminhões, trabalha uma equipe de quatro pessoas, sendo um motorista e três coletores.

A primeira observação feita em campo foi a de que o serviço de coleta convencional possui planejamento específico para cada bairro. Isto é, em alguns bairros, a coleta é realizada de segunda a sábado; porém, em outros, a coleta pode ser realizada duas, três, quatro e/ou cinco vezes na semana. A empresa responsável pela coleta de lixo justificou que a definição do número de dias corresponde à maior necessidade dos setores, ou seja, os setores que possuem coleta mais frequente durante a semana são os que mais geram resíduos.

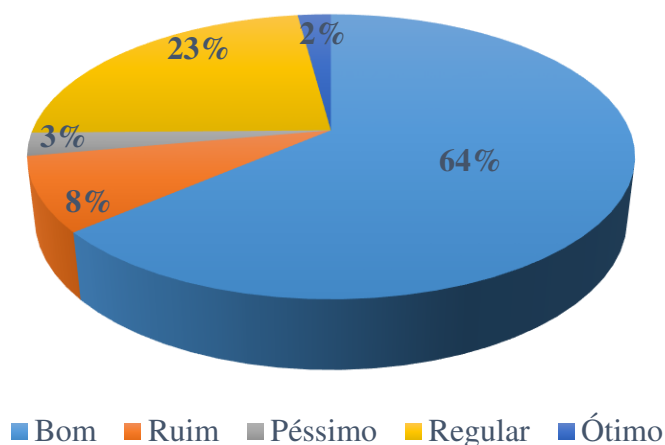
Os bairros atendidos pela coleta de segunda a sábado são: Aeroporto, Jardim Brasília, Nova Capital, Tropical Palmas, Santa Helena, Jardim Querido, Planalto, Fama, Centro, Cidade Velha, Municipal e Praça das Mães. Os bairros atendidos pela coleta quatro vezes na semana são: Novo Planalto, Parque da Liberdade, Vila Operária e São Francisco. Os bairros em que a coleta é realizada três vezes na semana são: Ipês, Alto da Colina, Mansões, Nacional, Santa Rita, Brigadeiro Eduardo Gomes, Parque Eldorado, Padre Luso, Imperial, Beira Rio, Vila Nova, Umuarama, Estação da Luz, Porto Real, Guaxupé, Jardim América, Novo Horizonte, São Vicente, Palestina, Parque da Liberdade, Consórcio, Granville e Palestina. Nos bairros Universitário e Garcia, a coleta é realizada duas vezes por semana. No domingo, a coleta é feita apenas nas principais avenidas da cidade. A coleta no Hospital Regional da cidade é feita duas vezes por semana.

Os setores censitários desta pesquisa estão inseridos nos bairros, Padre Luso (setor censitário 25); Novo Planalto (setor censitário 22); Garcia, Santa Rita e Alto da colina (setor censitário 29); jardim Brasília e Aeroporto (setor censitário 20); bairro Beira Rio e Umuarama

(setor censitário 48), Vila Nova e São Vicente (setor censitário 10); bairro Setor das Mansões e Novo Horizonte (setor censitário 47); e os bairros Jardim América, Jardim dos Ipês e Universitário (setor censitário 13).

Nos setores censitários da pesquisa os moradores entrevistados foram questionados quanto a qualidade do serviço de limpeza urbana a respeito da sua rua (figura 31).

Figura 31- Como é considerado o serviço de limpeza urbana



Fonte: Pesquisa aplicada (2017).

A respeito do serviço de limpeza urbana, percebe-se que mais da metade dos entrevistados (64%) o consideram bom; outros 23% regular; enquanto apenas 8% e 3% consideram este serviço, que engloba varrição e coleta convencional do lixo, ruim e péssimo respectivamente. Na mesma perspectiva, ao serem questionados sobre encontrar lixo espalhado na sua rua, 87% dos entrevistados responderam afirmativamente; o mesmo aconteceu quando questionados se costumam ver resíduos sólidos nos espaços vazios, 86,3% dos amostrados afirmaram que sim.

Apesar das pessoas verificarem a incidência de lixos espalhados pelas ruas e por espaços vazios, 60% dos entrevistados consideram o serviço de limpeza urbano bom. Neste contexto, Jacobi (1996, p. 215) salienta que, mesmo os problemas ambientais sendo visíveis, “no geral os moradores aceitam a convivência com os agravos assumindo frequentemente uma atitude passiva”.

Assim, Mucelin e Belline (2008) afirmam que:

Mesmo contemplando casos de agressões ao meio ambiente, os hábitos cotidianos concorrem para que o morador urbano não reflita sobre consequência de tais hábitos, mesmo quando possui informações a esse respeito. [...]. As atividades cotidianas

condicionam o morador urbano a observar determinados fragmentos do ambiente e não perceber situações com graves impactos ambientais condenáveis. Casos de agressões ambientais como poluição visual e disposição inadequado do lixo refletem hábitos cotidianos em que o observador é compelido a conhecer tais situações como “normais”. [...]. No entanto, nem sempre tais circunstâncias são percebidas e o morador local, pela vivência cotidiana habitual, não reflete sobre o contexto onde vive. (MUCELIN & BELLINE, 2008, p. 13).

Durante o trabalho de campo, foi possível notar alguns comportamentos dos cidadãos sobre a problemática do lixo. Para muitos, o lixo se torna um problema quando a coleta convencional não é realizada com frequência, ficando acumulado nas lixeiras/calçadas por alguns dias. Com mais de um dia sem o recolhimento, o lixo começa a exalar mau cheiro e surgem larvas provenientes dos resíduos orgânicos, ou seja, passa a incomodar a partir de situações decorrentes da não realização da coleta convencional.

Nos casos em que o lixo é recolhido com frequência, tal questão não é percebida pelos entrevistados como um problema, o que pode ser atestado pelo fato de que a grande maioria considera o serviço de limpeza urbana como bom. Em uma pesquisa sobre o abandono indevido do lixo nos espaços públicos de Palmas-TO, Denardi e Bessa (2014) destacam que a problemática do lixo é presente, embora mascarada. Os autores afirmaram ser corriqueiro encontrar volumes significativos de lixo abandonado em espaços públicos da Capital; mesmo essa questão passando despercebida, pelos cidadãos incorporarem como um fato comum.

Vale ressaltar que, durante a coleta de dados, não foi possível determinar a quantidade de resíduos sólidos coletados diariamente, visto que a balança do lixão (antigo aterro sanitário) não está sendo operada. Ainda a respeito da quantidade de RS coletados, a empresa relatou que, dos quatro caminhões responsáveis pela coleta na área urbana da cidade, três possuem capacidade máxima de sete toneladas e um tem capacidade de doze toneladas. Os caminhões com capacidade de sete toneladas, na maioria das vezes, realizam duas idas ao lixão para descarregamento, e o caminhão de doze toneladas descarrega uma vez ao dia. Portanto, é possível concluir que, se cada caminhão vai apenas uma vez ao lixão, são descartadas, aproximadamente, 33 toneladas diárias de resíduos.

Dados da última revisão do PGIRS (2013) de Porto Nacional destacam que, diariamente, eram coletadas 23 toneladas de resíduos sólidos na área urbana, sendo prestado serviço de coleta para 84,81% da população. Nascimento *et al.* (2015) aponta que quantificar a geração de resíduos sólidos urbanos é uma tarefa dificultada pela prática da disposição inadequada pelos cidadãos.

Quanto ao valor atribuído ao serviço de coleta de lixo no município é cobrada a taxa de R\$ 35,22 é cobrada no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) apenas para as áreas

edificadas (PORTO NACIONAL, 2017). Besen *et al.* (2017) salienta que 88,3% dos municípios brasileiros cobram, pelos serviços da limpeza urbana, por meio de taxa específica no boleto de IPTU. Os autores destacam ainda que, em 81,9% dos municípios, o valor arrecadado cobre menos de 50% dos custos de coleta, transporte e destinação final.

Nascimento *et al.* (2015), destacam que os problemas com a coleta de RSU no Brasil relaciona-se com questões econômicas, uma vez que os custos são elevados para manter a frequência desse serviço. Em média gasta-se R\$ 119,04 por hab/ano com serviço de limpeza urbana, os dados mais atuais para a execução de todos os serviços, como, varrição de ruas, coleta porta-a-porta, limpeza de praças, parques, destinação final entre outras atividades correlatas (ABRELPE, 2016).

Rodrigues e Santana (2012) evidenciam que tanto na Política Nacional de Saneamento Básico como na Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios devem procurar instrumentos gerenciais e econômicos que garantam a recuperação dos custos investidos nos serviços prestados afim de garantir a operacionalidade dos serviços.

Dar conta da destinação final da enorme quantidade de resíduos gerados e ainda executar as atividades pertinentes ao serviço de limpeza pública urbana representa custos consideráveis aos municípios, que já possuem orçamento apertado. Para Rodrigues e Santana (2012), o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos só será possível a partir de uma maior participação econômica da comunidade em um sistema mais caro de disposição dos resíduos sólidos.

4.3.2 Destinação final do lixo coletado no município de Porto Nacional

Com a iniciativa da gestão municipal de Porto Nacional e o auxílio do Ministério do Meio Ambiente, o aterro sanitário da cidade foi construído em 2002. Foi implantado na estrada que liga Porto Nacional a Monte do Carmo no km 12, com mais de 58 hectares cercados com arame, a 12 km de distância da zona urbana de Porto Nacional (PORTO NACIONAL, 2013). Segue abaixo imagem ilustrativa do Aterro Sanitário de Porto Nacional.

Figura 32 - Guarita, escritório e casa de balança do Aterro Sanitário de Porto Nacional



Fonte: Porto Nacional (2014).

Conforme o PGIRS de Porto Nacional, o aterro adequou-se às particularidades do terreno, foram construídas valas e trincheiras; as trincheiras para os resíduos domiciliar e comercial, e as valas para o resíduo hospitalar, como consta na Figura 33. A fim de drenar o chorume, foram feitas canaletas do tipo “espinha de peixe”, que levariam o líquido ao poço de captação, para ser levado à unidade de tratamento. O aterro foi programado para operar por até 15 anos (PORTO NACIONAL, 2013).

Figura 33 - Vala do Aterro Sanitário de Porto Nacional



Fonte: Porto Nacional (2014).

No entanto, o aterro sanitário transformou-se em um verdadeiro lixão, a separação dos resíduos provenientes das unidades de saúde não ocorre, bem como o aterramento de maneira adequada e o tratamento do chorume não são realizados. A partir de 2014, a prefeitura passou a terceirizar o serviço de limpeza urbana, por meio de um processo licitatório. Porém, em 2016, pela falta de repasses de recursos financeiros por parte da gestão pública, a empresa paralisou

os serviços e a situação do lixão se agravou, prejudicando a população, conforme denúncias veiculadas na mídia (Figura 34).

Figura 34 - Matéria do G1 Tocantins com informações do Jornal Anhanguera



Fonte: G1 Tocantins/TV Anhanguera (2016).

A reportagem realizada pelo Jornal Anhanguera, no final do ano de 2016, denuncia a existência do lixão a céu aberto no local em que deveria existir um aterro sanitário, todo o lixo, incluindo orgânicos e resíduos hospitalares, se misturava em um terreno cercado por propriedades rurais. Os moradores reclamaram do mau cheiro, além da morte de animais ocasionada por comerem o plástico levado pelo vento, *“o animal engole o plástico, não consegue fazer a digestão e acaba morrendo. Este ano, já perdi cinco vacas e bezerros, já perdi uns três por causa dos urubus que se alojam no aterro sanitário. Na hora que a vaca pare o urubu come”*, relata um morador em entrevista para o Jornal Anhanguera (G1 TOCANTINS, 2016).

As Figuras 35 e 36 abaixo ilustram a situação atual do aterro sanitário de Porto Nacional. As valas construídas para abrigar os rejeitos não existem mais, visto que, desde a sua entrega no ano de 2004, o aterro não teve controle de operação.

Figura 35 - Aterro Sanitário de Porto Nacional



Fonte: Foto da autora (2016).

Figura 36 - Área do Aterro Sanitário de Porto Nacional



Fonte: Foto da autora (2017).

Durante a pesquisa, foram realizadas duas visitas ao lixão da cidade. A primeira ocorreu em novembro de 2016 (Figura 35); e a segunda, em outubro de 2017 (Figura 36).

Constatou-se, na primeira visita, que o lixão não estava recebendo nenhum tipo de aterramento, os resíduos sólidos descartados pela coleta estavam amontoados em diferentes partes do espaço do que era para ser o aterro sanitário. A entrada do lixão estava liberada, sem a presença de funcionários, e a balança não estava sendo operada. Esse fato é corroborado por Siqueira e Moraes (2009), ao destacarem que os resíduos coletados diariamente nos

aglomerados urbanos são transportados para as áreas de destinação final; da mesma forma que, na maioria das vezes, são lançados indiscriminadamente a céu aberto, sem qualquer forma de tratamento.

De acordo com Nascimento *et al.* (2015) os municípios das regiões Norte e Nordeste são os que mais descartam os resíduos sólidos nos lixões, para os autores esse fator pode estar relacionado com a diferença de desenvolvimento das regiões Sul e Sudeste, onde menos municípios depositam resíduos em lixões.

Na segunda visita, também não houve dificuldade para entrar no lixão, nota-se que o acesso ao local é livre, podendo qualquer pessoa entrar e descarregar seu material. Nesta visita, máquinas foram vistas realizando o aterramento dos resíduos sólidos, no entanto, esta medida é uma forma de mascarar o problema, uma vez que os resíduos estão aterrados sem os devidos cuidados com o solo, sem a drenagem do gás e do chorume, causando sérios problemas ambientais.

Na ocasião, identificou-se a presença de catadores fazendo a coleta de materiais recicláveis no local, visto que o lixão não possui qualquer limitação para a coleta de materiais. Para Siqueira e Moraes (2009, p. 6), “os catadores de lixões encaixam-se na realidade de exclusão social, são aqueles que fazem a catação diretamente nos lixões dos municípios e que estão desvinculados de qualquer assistência e organização”.



Oliveira e Sá (2016) destacam que os planos municipais devem buscar mecanismos para a inclusão dos catadores desorganizados realizando capacitação e dar condições de

infraestrutura para estes possam se organizar em associações ou cooperativas e forma a realizarem o serviço de coleta seletiva porta-a-porta.

A realidade observada, nesta pesquisa, difere do determinado pelo PGIRS de Porto Nacional (2013), que prevê a implantação de um novo aterro sanitário para apenas o descarte de rejeitos, com valas destinadas ao aterramento dos resíduos sólidos e com captação e armazenagem do chorume a ser tratado. No plano, os resíduos recicláveis seriam encaminhados à coleta seletiva; os resíduos domiciliares úmidos com potencial para adubo (orgânicos) deveriam ir para a compostagem; e os resíduos não aproveitados na compostagem deveriam ser destinados ao aterro sanitário. Ainda de acordo com o PGIRS, esse novo aterro sanitário deve estar adequado para tal tipo de resíduo e funcionando até o ano de 2018.

O plano estabelece, como estratégia, a criação de um centro de compostagem com a parceria de comerciantes e prefeitura. Para os resíduos da construção civil, o plano prevê o ajuste da sua destinação final e a implantação de uma fábrica para o reaproveitamento com a parceria da iniciativa privada, também com prazo final 2018, sendo 100% destinado de forma adequada. Os resíduos provenientes da saúde devem, segundo o Plano, ser 100% encaminhados ao aterro sanitário com infraestrutura apropriada para recebê-los, em um prazo de até um ano, a contar da data do plano, ou seja, o prazo foi encerrado em 2014 (PORTO NACIONAL, 2013).

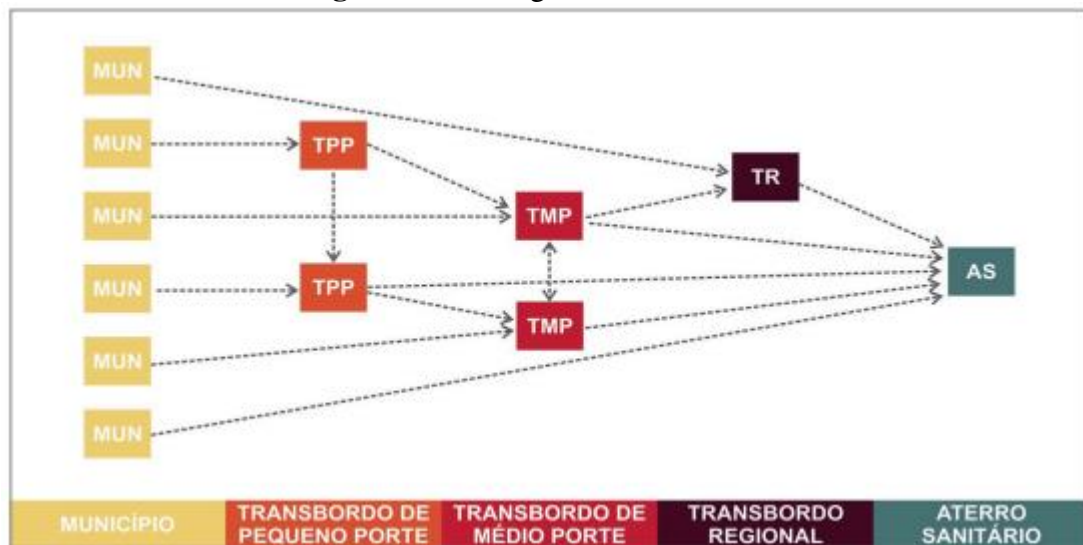
Nesse contexto, nota-se que os objetivos elencados, no Plano Municipal, para minimizar os problemas dos resíduos sólidos são importantes e correspondem às metas estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Porém, contrário a tudo isso, as ações elaboradas pelo Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos de Porto Nacional não estão sendo desempenhadas.

Em conversa com os atuais gestores municipais sobre a situação do lixão e o cumprimento do PGIRS do município, foi informado que a gestão não tem conhecimento da implantação efetiva das ações descritas no plano, nem se algumas foram feitas, ou ainda se elas foram realizadas informalmente, uma vez que não há documentação comprobatória.

Em relação às propostas para melhorar o gerenciamento dos aterros sanitários, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins apresenta alternativas de regionalização consorciada municipal para o manejo e a disposição final dos resíduos sólidos do Tocantins, propondo duas configurações de forma regionalizada no Estado. Essas alternativas foram elaboradas considerando que a maioria dos municípios tocantinenses não possuem condições técnico-financeiras para arcar individualmente com planejamento, execução e administração de aterros sanitários (TOCANTINS, 2017).

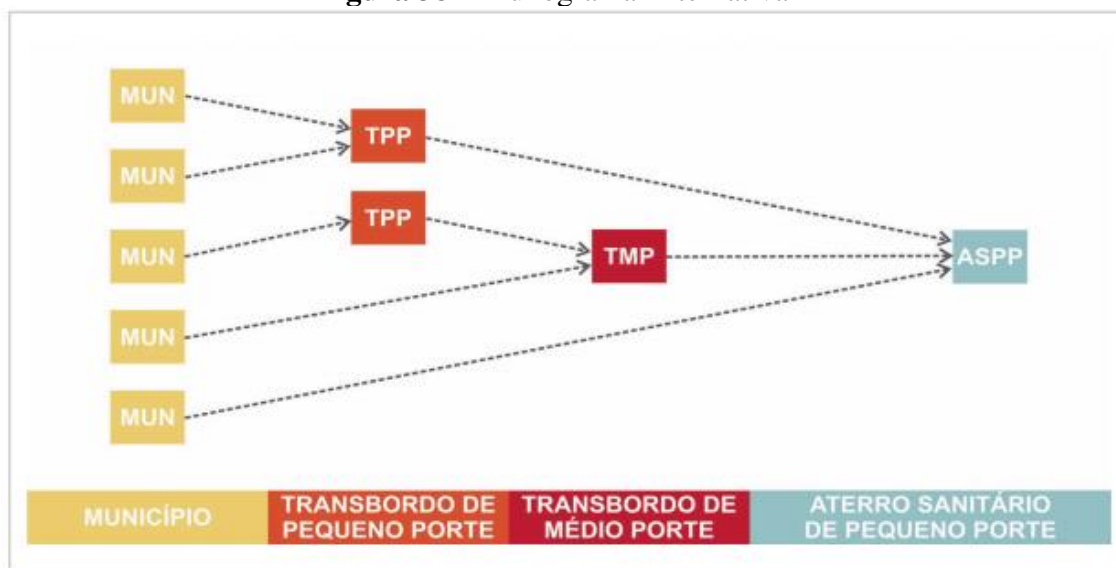
A primeira alternativa, chamada de alternativa A, é composta por sete aterros sanitários (AS), nove aterros sanitários de pequeno porte, duas unidades de transbordo de médio porte e dez unidades de transbordo de pequeno porte. Os municípios com maior número de habitantes serão sede das regionais, onde os aterros sanitários serão instalados, e os aterros sanitários já existem nos municípios de Araguaína, Gurupi e na capital, Palmas. A Figura 37 representa o fluxograma da Alternativa A (TOCANTINS, 2017).

Figura 37- Fluxograma Alternativa A



Fonte: Tocantins (2017).

A Alternativa B foi elaborada considerando a existência de três aterros sanitários já em operação nos municípios de Araguaína, Gurupi e Palmas. Essa alternativa estrutura-se em três aterros sanitários, quatro unidades de aterros sanitários de pequeno porte, nove unidades de transbordo regional, 14 unidades de transbordo de médio porte e 21 unidades de transbordo de pequeno porte. A Figura 38 representa o fluxograma desta alternativa (TOCANTINS, 2017).

Figura 38 – Fluxograma Alternativa B

Fonte: Tocantins (2017).

Nas duas alternativas, são considerados raios médios de 45 km dos aterros sanitários, os municípios nesse raio de abrangência devem encaminhar os seus resíduos, após coletados, diretamente aos aterros. Os demais devem ir para as estações de transbordo, a serem instaladas nos municípios de maior número populacional. Os Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPPs) devem ser utilizados quando a quantidade de resíduos sólidos ultrapassar 15 toneladas. A Tabela 6 faz uma comparação entre as duas alternativas (TOCANTINS, 2017).

Tabela 6 - Comparação entre as alternativas A e B

Parâmetros	Alternativa A	Alternativa B
Divisões do Estado (Regionais)	18	07
Aterros Sanitários (AS)	7	3
Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP)	9	4
Transbordo Regional (TR)	2	9
Transbordo Médio Porte (TMP)	77	14
Transbordo Pequeno Porte (TPP)	10	21
Custo (R\$/hab.mês)	2,93	2,55
Custo (R\$/ton)	140,96	122,99

Fonte: Tocantins (2017).

Nas duas alternativas, constata-se a participação da população com uma contribuição mensal para o custeio desse serviço, o Plano Estadual também pede sugestões das prefeituras, na intenção de aperfeiçoar essas alternativas considerando as realidades locais. Patrício e Silva (2015) evidenciam a importância de consórcios intermunicipais, visto que reduzem as dificuldades financeiras e técnicas na gestão dos resíduos sólidos urbanos e ressaltam a necessidade da participação financeira da população nesse processo.

Tanto a Alternativa A como a Alternativa B, são propostas importantes e de grande relevância para organizar a disposição dos rejeitos de forma adequada. Principalmente para cidades de médio e pequeno porte, como é o caso de Porto Nacional, uma vez que os custos de operacionalização do sistema são rateado entre os municípios, além das duas alternativas preverem a obrigatoriedade da contribuição da população por meio de taxa mensal por habitante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O princípio norteador deste trabalho foi investigar como ocorre o descarte dos resíduos sólidos na cidade de Porto Nacional. Neste sentido, foi necessário conhecer os hábitos da população em relação aos tipos de resíduos mais gerados e a forma de descarte dos principais tipos desses resíduos. Buscou-se verificar a existência de pontos de lixo irregular e relacionar com a renda *per capita* de cada setor em estudo, e principais tipos de resíduos sólidos dispostos de forma imprópria nos espaços vazios, ruas, praças e avenidas. E, por seguinte, o ponto de destinação final dado aos resíduos sólidos urbanos, por meio do serviço de coleta urbana municipal.

Notou-se que os resíduos sólidos domiciliares em Porto Nacional têm sido encaminhados quase que totalmente para a coleta convencional, sem considerar o potencial de reaproveitamento dos materiais recicláveis. Nesse sentido, o questionário permitiu apontar que poucas pessoas tem o hábito de separar, em embalagens distintas, os resíduos recicláveis ou secos dos resíduos orgânicos, e correlacionar ao fato de que poucas pessoas demonstraram conhecimento sobre o sistema de coleta seletiva.

No decorrer do presente estudo, foi visto que os principais tipos de resíduos domiciliares gerados, pela população portuense, são resíduos orgânicos, seguidos dos plásticos. Já os principais tipos de resíduos sólidos urbanos dispostos, de forma inapropriada, nas ruas e nos espaços vazios foram os resíduos provenientes da construção e demolição, e dos plásticos no geral, principalmente embalagens e sacolas plásticas.

Pode-se concluir que a quantidade de lixo exposto de forma inadequada está intimamente ligada ao número de espaços vazios no setor e a sua precária infraestrutura, o que contribui para o descarte dos resíduos sólidos urbanos nesses locais. Os setores com maior renda *per capita* estudados nesta pesquisa possuem poucos espaços vazios, de modo que os vazios urbanos existentes na localidade se apresentaram limpos e com placas advertindo a proibição de dispor resíduos em tais locais. Além disso, os setores de maior renda estão localizados mais próximos da área central da cidade, o que favorece a qualidade de sua infraestrutura, bem como a sua limpeza diária.

O PGIRS de Porto Nacional foi elaborado no ano de 2002, e teve a primeira revisão no ano de 2013, três anos após a PNRS ser instituída. Ou seja, o município possui um plano de gerenciamento há quinze anos, mas ainda carece de aplicação da prática. O destino final dado aos resíduos sólidos coletados no município continua sendo o lixão, em descumprimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos, que previa o fim dos lixões no ano de 2014.

As metas do Plano Municipal também não estão sendo executadas, a exemplo;

- ✓ A proposta de implantação de um aterro sanitário para a destinação de rejeitos não apresenta avanços;
- ✓ As metas de reduzir o lixo gerado por meio de informações e orientações à comunidade, ainda carece de aplicação prática, uma vez que esta pesquisa apontou um aumento na geração de resíduos sólidos urbanos destinado a coleta convencional;
- ✓ As ações de gerar emprego e renda para os catadores a partir da coleta seletiva e o fortalecimento da logística reversa, ainda não são efetivadas, pois ainda existem catadores no lixão da cidade;
- ✓ As ações de fiscalização e controle dos serviços relacionados aos resíduos sólidos, são precárias, como pode ser observado no elevado números de pontos irregulares de descarte de lixo na cidade e falta de controle de operação do lixão;

Nesse sentido é notório que se torna difícil minimizar os impactos causados pelos resíduos sólidos no meio ambiente urbano, sem o desenvolvimento e cumprimento das ações propostas pelo Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

São muitos os problemas atrelados ao descarte indevido dos resíduos sólidos, tanto os problemas ambientais como os sociais. O lixo disposto indevidamente em contato direto com o solo, sem os cuidados necessários, polui o solo e o lençol freático, Além de que, o lixo acumulado nos espaços urbanos obstrui vias e bueiros, impedindo a passagem da água da chuva, ocasionando o alagamento das ruas. Este acúmulo de água, agrava problemas de saúde pública, pois torna-se berçários para a proliferação de mosquitos transmissores de doenças.

Dessa maneira, os resíduos sólidos não devem ser vistos, pela sociedade, como algo inútil e descartável, um problema; uma vez que ele possui alternativas de reaproveitamento ou reciclagem. A segregação na fonte e a coleta seletiva, além de contribuir para o descarte final adequado dos resíduos sólidos, proporcionam geração de renda aos catadores de matérias recicláveis, melhorando suas condições de vida, sem os riscos da coleta nos lixões.

Assim, o fortalecimento das associações de catadores é um elo importante na cadeia produtiva do reaproveitamento, pois são os fornecedores da indústria de reciclagem.

Vê-se que a produção e o consumo conscientes são fundamentais para a redução da geração de lixo, bem como a coleta seletiva e a reciclagem são ações que devem ser realizadas de forma emergencial, em busca de minimizar os impactos ambientais. Desse modo, diminui-

se o volume dos materiais destinados aos aterros sanitários, além de reduzir a utilização de recursos naturais e energia.

Nesse sentido, compreende-se que é fundamental seguir alguns passos para auxiliar no cumprimento das normas vigentes e na redução dos impactos no meio ambiente, tais como:

- ✓ O envolvimento das escolas e universidades no processo de elaboração de estratégias de ações na conscientização da população quanto a mudança nos hábitos de consumo e descarte dos resíduos gerados;
- ✓ Definir estratégias para de inclusão dos catadores na Associação de Catadores e assim implementar e regulamentar o sistema de coleta seletiva porta-a-porta;
- ✓ Definir estratégias para maior participação da comunidade em termos financeiros, como forma de melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos e também como forma de conscientizar para a redução da geração de lixo, seguindo do princípio do “poluidor – pagador”;
- ✓ Elaborar estratégias de fiscalização e punições mais severas a quem for flagrado descartando lixo em locais inadequados;
- ✓ Elaborar um sistema de informações que permita o acompanhamento e o monitoramento das metas previstas no PGIRS;

Promover e estimular debates sobre a revisão do consumo e o descarte adequado dos resíduos é uma tarefa que pode ser realizada tanto pelo poder público como pela sociedade organizada (escola, universidades, associações de bairros, associações de catadores, entre outros), como forma de disseminar a educação ambiental.

Diante disso, depreende-se que a educação ambiental é o primeiro passo para a gestão adequada dos resíduos sólidos no município de Porto Nacional. O manuseio adequado do lixo, desde a separação dos seus tipos até a destinação final, é consequência da ação conjunta entre o poder público e a sociedade, que, para atingir melhores resultados, depende também da conscientização da população, em um processo de mudança nas formas de consumir e descartar o lixo produzido.

Por fim, ressalta-se, que as características apresentadas neste estudo, não são únicas e definitivas, considerando necessário um maior aprofundamento da investigação, que pode ocorrer por meio da ampliação dos setores verificados, a inclusão de outros resíduos domésticos, como aparelhos eletroeletrônicos entre outros. Poder-se-ia, ainda, realizar a caracterização gravimétrica dos resíduos gerados nos domicílios ou dos resíduos descartados indevidamente nos espaços urbanos.

Muito embora, o tema desta pesquisa não se trata de algo novo, o enfoque apresentado contribui para o conhecimento de como é realizado o manejo de alguns resíduos sólidos urbanos atualmente no município. O aprofundamento desse tipo de estudo poderá oferecer instrumentos mais eficazes para a gestão pública local compreender a complexidade dos problemas ambientais urbanos e assim nortear o planejamento da melhoria do meio ambiente da cidade de Porto Nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos. Classificação. NBR 10004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2015.
- _____. _____. São Paulo, 2016.
- ALBERTIN, R.M. **Diagnóstico da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios da bacia hidrográfica do Rio do índio – Estado do Paraná**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá. Maringá – PR. 2011.
- ALVARENGA, J. C. F. **Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em municípios da zona da mata de minas gerais utilizando indicadores de sustentabilidade em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2014.
- AQUINO, N. A. A construção da Belém Brasília e suas implicações no processo de urbanização do Estado do Tocantins. In: GIRALDIN, O. (Org.). **A (trans)formação histórica do Tocantins**. 2. ed. Goiânia: Ed. UFG, 2004.
- ATLAS BRASIL. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. **Perfil – Porto Nacional/TO**. Disponível em: < http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/porto-nacional_to > Acesso em 09 jun. 2016.
- AZEVEDO, P. R. **Consumo sustentável: possibilidade de equilíbrio entre teoria neoclássica e psicologia econômica**. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- BAUDRILLARD, J. **Sociedade de consumo**. 2. ed. Portugal: Edições 70, 2008.
- BESSEN, G. R. *et al.* **Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas**. In: SALDIVA P. *et al.* Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles. São Paulo: Ex Libris, 2010.
- BESSEN, G. R.; FREITAS, L.; JACOBI, P. R., (org). **Política Nacional de Resíduos Sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos**. São Paulo: IEE USP: OPNRS, 2017.

- BETANIM, E. I.; SILVA, C. A. DA. **A reciclagem no município de Rolândia-PR: conscientização é possível.** Revista de Ciências Ambientais, v. 10, n. 2, p. 45–54, 16 dez. 2016.
- BESSA, K.; CORADO, V. R. **A dinâmica recente do segmento de rede urbana no Tocantins: as implicações da construção de Palmas para Porto Nacional.** GeoTextos, v. 7, n. 1, 30 jul. 2011..
- BOURDIEU, P. **A distinção: crítica social do julgamento.** 2.ed. Porto Alegre, RS: Zouk, 2013, 556p.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm> Acesso em 20 abri. 2016.
- _____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> Acesso em: 15 jan. 2017.
- _____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo>> Acesso em 30 jan. 2017.
- BRINGHENTI, J. R. **Programas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População.** Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2004.
- CAIBRE, D. I.; PANDOLFO, A.; BERTICELLI, R.; BRUM, E. M.; GOMES, A.P. **Análise da viabilidade econômica do processo de pirólise para tratamento de resíduos sólidos urbanos: Estudo de caso aplicado a uma cidade de médio porte.** Revista de Ciências Ambientais, v. 10, n. 2, p. 67–88, 16 dez. 2016.

- CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Caderno de Reciclagem 2: O Papel da Prefeitura**. São Paulo. 1997.
- _____. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo. 2010.
- DENARDI, A. M.; BESSA, K. **Da geração à banalização do abandono de lixo nos espaços públicos do núcleo central da capital do Tocantins**. Revista Interface, Porto Nacional, TO, n. 08, 2014.
- DENARDI, A. M.; **Palmas em cena da geração à banalização do abandono de lixo nos espaços públicos do núcleo central da capital do Tocantins**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) Universidade Federal do Tocantins, Palmas – TO, 2013.
- FEITOSA, A. K.; BARDEN, J. E.; HASAN, C.; KONRADO, O. **Hábitos da população no manejo de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso em Juazeiro do Norte – CE**. Sustentabilidade em Debate, Brasília, DF, v. 7, n. 0, p. 212–225, 7 dez. 2016.
- FERREIRA, M.L.S. **Proposta de um sistema alternativo de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares executada por catadores (carrinheiros) na cidade de Cianorte – Paraná**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC 2000.
- FERREIRA, Y. C. S. M. L., SOBRINHO, M. V. **ICMS Ecológico como suporte ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): uma análise para o estado do Pará**. Novos Cadernos NAEA, v. 14, n. 1, p. 179-198, jun. 2011.
- FIGUEIREDO, P. J. M. **A sociedade do lixo: os resíduos sólidos, a questão energética e a crise ambiental**. Prefácio de A. Oswaldo Sevá Filho. 2. ed. Piracicaba: Editora Unicamp, 1995.
- FURNIVAL, A.C. Dimensões culturais do consumo: reflexões para pensar sobre o consumo sustentável. In: **Consumo e Resíduo, fundamentos para o trabalho educativo**. EdUFSCar. São Carlos. 2006.
- FRANCO, C. S. **Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Percepção dos Hábitos de Descarte no Sul de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas) Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2012.
- GADENS-MARCON, G. T.; ANDRADE, M. C. K.; VENERAL, D. C. **Os desafios da educação Ambiental frente à Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 6, n. 3, p. 119–137, 6 dez. 2014.

- GALVANI, E. Sistematização de dados quantitativo. In: VENTURI, L. A. B. (Org.) **Praticando Geografia : técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, p. 175- 186, 2005.
- GEYER, R.; JAMBECK, J. R.; LAW, K. L. **Production, use, and fate of all plastics ever made**. Science Advances, v. 3, n. 7, p. e1700782, 19 jul. 2017.
- GODOY, M. R. B. **Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil**. Caderno de Geografia, Belo Horizonte, MG, v. 23, n. 39, p. 1-12, 2013.
- GUILHERME, O. D. S. **O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável e a aplicação dos instrumentos de gestão ambiental na cidade de Porto Nacional – TO**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional -TO, 2014.
- GUIMARÃES, G. C. **Consumo Sustentável para Minimização de Resíduos Sólidos**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável -Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2011.
- G1/TV ANAHANGUERA – TOCANTINS. **Notícias/Aterro Sanitário vira lixão e prejudica moradores em Porto Nacional (2016)**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2016/11/aterro-sanitario-vira-lixao-e-prejudica-moradores-em-porto-nacional.html>> Acesso em: 17 fev. 2017.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo. Atlas, 2008.
- HORST, L. V. M.; FREITAS, C. C. G. **Desenvolvimento sustentável e inovação social: a reciclagem sob a perspectiva da tecnologia social**. Revista Tecnologia e Sociedade, v. 12, n. 26, 29 ago. 2016.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Cidades (2017)**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/porto-nacional/panorama>>. Acesso em 22 jul. 2016.
- _____. _____. Censo demográfico 2010. **População**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao.html>>. Acesso em: 25 nov. 2016.
- _____. _____. **Indicadores de desenvolvimento sustentável (2010)**. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv46401.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2016.
- _____. _____. **Reintegração de um espaço fronteira**. Rio de Janeiro, v. 4, n. 53, p. 5–48, Out./Dez. 1991. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1991_v53_n4.pdf>.

Acesso em: 15 jan. 2017.

- JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Solid Waste Management in São Paulo: the challenges of sustainability**. Estudos Avançados, v. 25, n. 71, p. 135–158, abr. 2011.
- JUSTINO, M. L.; PARENTE, T. G. (in)sustentabilidade socioeconômica dos reassentamentos mariana e olericultores – Porto Nacional - TO - Brasil. Redes, v. 18, n. 1, p. 108–131, 8 abr. 2013.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- LEONARD, A. **A história das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos**. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.
- MAGALHÃES, G. R. D.; **Programa municipal de coleta seletiva de lixo de Palmas – TO: Da origem disposição final**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente), Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2015.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.; **Metodologia Científica**. 5 ed. 2 – reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.
- MARTINS, L. F. V.; ANDRADE, H. H. B. DE; PRATES, K. V. M. C. **Gerenciamento dos resíduos sólidos de origem domiciliar no Assentamento Rural Luz em Luiziana, Paraná**. Revista Tecnologia e Sociedade, v. 5, n. 9, 13 dez. 2009.
- MEDEIROS, M, R.; **Inserção social do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional), Universidade Federal do Tocantins, Palmas - TO, 2017.
- MENESTRINO, E.; PARENTE, T. G. **O estudo das territorialidades dos povos tradicionais impactados pelos Empreendimentos Hidrelétricos no Tocantins**. Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, v. 2, n. 1, p. 1–19, 2011.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Compostagem**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/compostagem.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- MONTEIRO, J. H. P. *et al.* **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 204p, 2001.
- MONTEIRO, C.; KARPINSKI, J. A.; KUHLMANN, M. R.; MOROZINI, J. F. **Management municipal solid waste and sustainability actions: a study done on a city of the**

- Midwest of Paraná State.** urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 9, n. 1, p. 139–154, abr. 2017.
- MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. (2008) **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** Sociedade e Natureza, v.20, n.1, p.111-124.
- MUNHOZ, W. A.; FERREIRA, A. A. **A cooperação em rede como fator de eficácia organizacional na gestão da coleta de resíduos sólidos domiciliares no município de Santo André.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, PR, v. 26, n. 0, 29 dez. 2012. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/27080>>. Acesso em: 1 mar. 2017.
- NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, V. F.; ANDRADE, P. R.; OMETTO, J. P. H. B. **Development and challenges in Brazilian municipal solid waste management.** Revista Ambiente & Água, v. 10, n. 4, p. 889–902, dez. 2015.
- NATURATINS. **Instituto Natureza do Tocantins.** Disponível em: <<http://naturatins.to.gov.br/institucional/historico/>> Acesso em 18 jan. 2017.
- OJIMA, R. **Dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras.** Revista Brasileira de Estudos de População, v. 24, n. 2, p. 277–300, dez. 2007.
- OLIVEIRA, S. **De Porto Real a Espaço Periférico de Palmas (TO).** Dissertação (Mestrado em Geografia), Fundação Universidade de Goiás, Goiânia - GO, 2009.
- OLIVEIRA, M. DE F. **Entre o sertão e o litoral: cultura e cotidiano em Porto Nacional 1880/1990.** Anápolis: Universidade estadual do Goiás, 2010.
- OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO JUNIOR, A. C.. **Municipal planning in solid waste management and organization of selective collection.** Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, RJ, v. 21, n. 1, p. 55–64, mar. 2016.
- PATRÍCIO, C. C.; SILVA, C. L. **Aglomerações urbanas e geração de resíduos: um olhar sobre a região metropolitana de Curitiba – RMC.** PerCursos, v. 16, n. 30, p. 122–142, 2 jul. 2015.
- PERS - TO (2017). **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins.** Disponível em:<<https://central3.to.gov.br/arquivo/377360/>> Acesso em: 13 out. 2017.TOCANTINS. Lei nº 1.323 de 04 de abril de 2002. Dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, e adota outras providências. Disponível em: < <https://central3.to.gov.br/arquivo/345164/>> Acesso em: 8 de mar. 2017.

- PORTO NACIONAL. (2013) **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Porto Nacional – TO**. Disponível em: <http://www.portorapido.com/p/leis.html>
Acesso em 17 jun. 2016.
- PORTO NACIONAL. **Lei Orgânica Municipal de Porto Nacional - TO**. Disponível em: <http://www.portonacional.to.leg.br/leis/lei-organica-municipal/lei-organica-do-municipio-de-porto-nacional/view>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- PHOL, E. J. **Viagem ao Interior do Brasil**. Belo Horizonte: Itatiaia, São Paulo: USP, 1976
- RETONDAR, A. M. **The (re)construction of the individual: the consumer society as a “social context” of the production of subjectivities**. *Sociedade e Estado*, v. 23, n. 1, p. 137–160, abr. 2008.
- RODRIGUES, W.; SANTANA, W. C. **Análise econômica de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso da coleta de lixo seletiva em Palmas, TO**. *urbe*. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 4, n. 2, p. 299–312, dez. 2012.
- RODRIGUES, W.; SOUZA, E. C. Valoração dos danos ambientais causados pela implantação da Usina Hidroelétrica Luis Eduardo Magalhães no Município de Porto Nacional - TO: uma aplicação do método de valoração contingente. *In: XLVI Congresso da sociedade brasileira de economia, Administração e Sociologia Rural*, Rio Branco - Acre: 2008.
- ROTH, C. DAS G.; GARCIAS, C. M. **A influência dos padrões de consumo na geração de resíduos sólidos dentro do sistema urbano**. *Redes*, v. 13, n. 3, p. 5–13, 3 jul. 2009.
- SILVA, C. S. S.; KOHL, C. A.; CONTI, C; DUARTE, N.C.. **Levantamento das áreas de disposição de resíduos de construção e demolição (RCD) no bairro São Luís em Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 12, n. 26, 29 ago. 2016.
- SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. **Urban solid residues, garbage collectors and public health**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 14, n. 6, p. 2115–2122, dez. 2009.
- SOUZA, L. B. E. **A hipérbole mercantil da expansão urbana e suas implicações ambientais**. *Mercator (Fortaleza)*, v. 14, n. spe, p. 159–180, dez. 2015.
- SEPLAN (2017). Secretaria de Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins **Indicadores Socioeconômicos do Estado do Tocantins** Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/349157/>>. Acesso em 12 jan. 2017.
- SEPLAN (2014). Secretaria de Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins - **Produto Interno Bruto** Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/320472/>>. Acesso em 30 jan. 2017.

- SEPLAN, (2015). Secretaria de Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins - SEPLAN. **Perfil do Agronegócio Tocantinense.** Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/279142/>>. Acesso em 24 jan. 2017.
- SETAS (2017) Secretaria do Trabalho e Assistência Social. **Relatório final e diagnóstico projeto lixo e cidadania.** Disponível em: < <http://setas.to.gov.br/>> Acesso em 20 mar. 2017.
- TEIXEIRA, D. R.; PAZ, F. N. V.; PRADO, G. L.; MARON, J. R. L.; MALVASIO, A.. **Caracterização da disposição dos resíduos sólidos gerados no município de Palmas – Tocantins: um estudo de caso em quadras selecionadas.** Revista Espaço e Geografia, v. 16, n. 1, 24 jun. 2013.
- TOCANTINS. (2002) Lei nº 1323, de 04 de abril de 2002. **Dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, e adota outras providências.** Disponível em: <http://www.sefaz.to.gov.br/sefazto1/arquivos/LEGIS_1572.pdf> Acesso em: 02 out. 2016.
- TOCANTINS. Extrato da Ata de Registro de Preços Nº 001/2017. Interpretação presencial SRP Nº 001/2017. **Diário Oficial do Estado do Tocantins**, Poder Executivo, Palmas, TO, 08 jun. 2017, p. 86.
- RIBEIRO D.V., MORELLI M.R. **Resíduos Sólidos: problema ou oportunidade? Rio de Janeiro:** Interciência; 2009. 160 p.
- UNIRC (2014). CENTRO REGIONAL DE INFORMAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório da ONU mostra população mundial cada vez mais urbanizada, mais de metade vive em zonas urbanizadas ao que se podem juntar 2,5 mil milhões em 2050.** Centro Regional de Informações das Nações Unidas, Nova Iorque, 10 jul. 2014. Disponível em: <<http://www.unric.org/pt/actualidade/31537-relatorio-da-onu-mostra-populacao-mundial-cada-vez-mais-urbanizada-mais-de-metade-vive-em-zonas-urbanizadas-aoque-se-podem-juntar-25-mil-milhoes-em-2050>>. Acesso em: 5 abr. 2017.
- ZANETTI, I. C. B. B.; SÁ, L. M. A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção da gestão de resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente. *In:* **ANPAS, 2002.** Disponível em: <http://www.anpas.org.br/gt/sociedade_do_conhecimento/zaneti%20%20mourao.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2016.