



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

LAUREANA BARBOSA CARVALHO

**PANORAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE PALMAS
– TO: INDICADORES DE DESEMPENHO**

PALMAS

2019

LAUREANA BARBOSA CARVALHO

**PANORAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE PALMAS
– TO: INDICADORES DE DESEMPENHO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel no Curso
Superior de Engenharia Civil do Instituto
Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Orientadora: Prof^a. Dra. Cláudia da Silva
Aguiar Rezende

**PALMAS
2019**

Carvalho, Laureana Barbosa

Panorama da Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Palmas –
TO: Indicadores de Desempenho / Laureana Barbosa Carvalho. –
Palmas, 2019.
118 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) –
Instituto Federal de Educação do Tocantins, *Campus* Palmas, 2019.

Orientadora: Prof^a. Dra. Cláudia da Silva Aguiar Rezende

1. Gestão de resíduos sólidos 2. PMGIRS 3. Indicadores
I. Panorama da Gestão de Resíduos Sólidos no Município de
Palmas – TO: Indicadores de Desempenho.

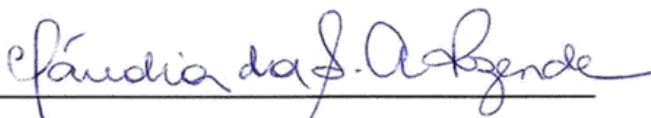
LAUREANA BARBOSA CARVALHO

**PANORAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE PALMAS
– TO: INDICADORES DE DESEMPENHO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do curso de
Engenharia Civil Instituto Federal do
Tocantins - Campus Palmas, como
exigência à obtenção do grau em
Engenharia Civil.

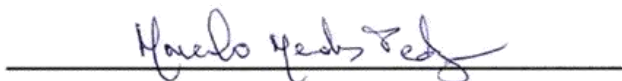
Aprovada em: 15/04/2019

BANCA AVALIADORA



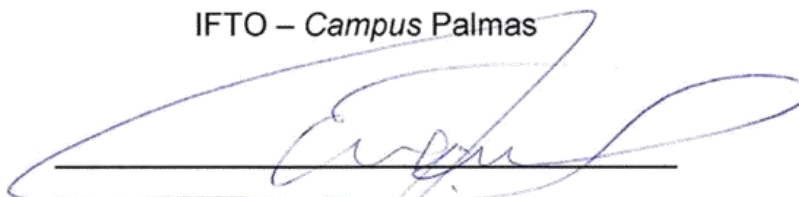
Dra. Cláudia da Silva Aguiar Rezende

IFTO – *Campus* Palmas



Dr. Marcelo Mendes Pedroza

IFTO – *Campus* Palmas



Dr. João Evangelista Marques Soares

Escola de Governo de Palmas do Instituto Vinte de Maio - IVM

À minha mãe, Lucrecia, por toda a
compreensão, alegria e carinho ofertados
nessa e em todas as caminhadas.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me presenteado com a coragem e sabedoria necessária para a realização desta tarefa. Sua Graça tem me sustentado até aqui.

À minha orientadora Prof^a. Dra. Cláudia da Silva Aguiar Rezende pelo compromisso comigo e com meu trabalho. Você tem minha admiração.

À minha família em geral e meu namorado Hilton por sempre torcerem tanto por mim, derramando-me de palavras e atos de incentivo durante a elaboração desse trabalho. O amor de vocês me fez mais corajosa.

Aos meus amigos que dividiram comigo suas experiências, opiniões e conselhos transformando esse caminho menos árduo e solitário. Este trabalho não teria sido o mesmo sem a ajuda de vocês.

Enfim, a todos de alguma forma fizeram parte da elaboração deste ou da minha formação acadêmica. Sou grata a todo o processo que me trouxe até aqui.

RESUMO

A gestão municipal de resíduos sólidos é responsável por diversos serviços essenciais para a manutenção do município. Ainda mais essenciais pela função social e ambiental desenvolvida por cada um desses ofícios. Sendo assim, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) exige que cada município possua um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Este plano deverá apresentar a conjuntura encontrada naquele município e discuta-la propondo soluções e ações para o futuro. A revisão do plano deverá ser regularmente realizada com o auxílio de indicadores de desempenho que deverão estar propostos dentro do plano. Sendo assim, este presente trabalho pretende explorar os valores dos indicadores de desempenho propostos pelo PMGIRS de Palmas – TO a fim de analisar o panorama de sua gestão de resíduos sólidos. Os valores utilizados foram coletados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e dispostos dentro dos panoramas do país, da Região Norte e do Estado do Tocantins do ano de 2013, último ano anterior à implementação do plano, até 2017, ano mais recentemente atualizado pelo SNIS. O resultado encontrado sugere que, de forma geral, o Município de Palmas – TO segue a tendência encontrada nos panoramas estudados. Como um município jovem e planejado, era previsto que seus indicadores sinalizam-se um avanço em relação aos outros municípios. Espera-se que, no futuro, os valores destes indicadores sinalizem resultados mais contundentes para questões como a cobertura da coleta de resíduos domiciliares e comerciais, quantidade de resíduos da construção civil coletada e produtividade dos funcionários alocados em cada serviço.

Palavras-chave: Gestão de resíduos sólidos. PMGIRS. Indicadores de desempenho.

ABSTRACT

Municipal solid waste management is responsible for many essential services for municipal maintenance. Even more essentials to the social and environmental functions developed by each one of those activities. Therefore, the National Solid Waste Policy requires that each municipality has a Municipal Solid Waste Management Plan (PMGIRS). The plan should present the situation found in that municipality and then discuss it proposing solutions and actions for the future. The revision of the plan should be regularly realized with the support of performance indicators that will be arranged inside the plan. Therefore, the present study will explore the values of performance indicators by Palmas – TO MSWMP in order to analyze the scenario of its solid waste management. The values were collected from the National Sanitation Information System (SNIS) and determined inside of scenario of the country, the North Region and the State of Tocantins between the period of 2013, last year before the plan's implementation, until 2017, the most recent year updated by SNIS. The result found suggests that Palmas – TO municipality follows the tendency found with all panoramas studied. As a young and planned city, it was expected that your indicators flagged an advance with respect to another cities. It is hoped for the future that the values of those indicators flags result more forceful for questions with the coverage of household and commercial collection, the construction waste quantity collected and the employee productivity in each service.

Keywords: Solid waste management . PMGIRS. Performance indicators.

LISTA DE ABREVIATURAS

Art. – Artigo

C/ - Com

Comerc. – Comerciais

Domic. - Domiciliares

LTDA – Limitada

Nº - Número

Pop. – População

Res. - Resíduos

TO – Tocantins

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Albatroz morto por ingerir grande quantidade de plástico.....	22
Figura 2 - Lixeiras seletivas dispostas por São Francisco, EUA	23
Figura 3 - Catador em lixão desativado, no Rio de Janeiro	26
Figura 4 - Pilha de latinhas de alumínio prontas para a reciclagem.....	27
Figura 5 - Localização do Município de Palmas em relação ao Brasil e ao Estado do Tocantins	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de resíduos sólidos urbanos para Palmas - TO	49
Gráfico 2 - Valores do indicador I002 no panorama do país	51
Gráfico 3 - Valores do indicador I002 no panorama da Região Norte	51
Gráfico 4 - Valores do indicador I002 no panorama do Estado do Tocantins	51
Gráfico 5 - Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura de Palmas - TO.....	54
Gráfico 6 - Valores do indicador I003 no panorama do país	55
Gráfico 7 - Valores do indicador I003 no panorama da Região Norte	55
Gráfico 8 - Valores do indicador I003 no panorama do Estado do Tocantins	55
Gráfico 9 - Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU de Palmas - TO.....	57
Gráfico 10 - Valores do indicador I004 no panorama do país	58
Gráfico 11 – Valores do indicador I004 no panorama da Região Norte	58
Gráfico 12 - Valores do indicador I004 no panorama do Estado do Tocantins	58
Gráfico 13 – Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU de Palmas - TO.....	60
Gráfico 14 - Valores do indicador I005 no panorama do país	60
Gráfico 15 - Valores do indicador I005 no panorama da Região Norte	60
Gráfico 16 - Valores do indicador I005 no panorama do Estado do Tocantins	61
Gráfico 17- Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana de Palmas - TO.....	62
Gráfico 18 - Valores do indicador I006 no panorama do país	63
Gráfico 19 - Valores do indicador I006 no panorama da Região Norte	63
Gráfico 20 - Valores do indicador I006 no panorama do Estado do Tocantins	63
Gráfico 21 - Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos de Palmas - TO	65
Gráfico 22 - Valores do indicador I011 no panorama do país	66
Gráfico 23 - Valores do indicador I011 no panorama da Região Norte	66

Gráfico 24 - Faixa de valores do indicador I011 no panorama do Estado do Tocantins	66
Gráfico 25 - Custo unitário médio do serviço de coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana de Palmas - TO	67
Gráfico 26 - Valores do indicador I023 no panorama do país	68
Gráfico 27 - Valores do indicador I023 no panorama da Região Norte	68
Gráfico 28 - Valores do indicador I023 no panorama do Estado do Tocantins	68
Gráfico 29 - Incidência do custo do serviço de coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana no custo total do manejo de resíduos sólidos urbanos de Palmas - TO	70
Gráfico 30 - Valores do indicador I024 no panorama do país	71
Gráfico 31 - Valores do indicador I024 no panorama da Região Norte	71
Gráfico 32 - Valores do indicador I024 no panorama do Estado do Tocantins	71
Gráfico 33 - Custo unitário médio do serviço de varrição de Palmas - TO	73
Gráfico 34 - Valores do indicador I043 no panorama do país	73
Gráfico 35 - Valores do indicador I043 no panorama da Região Norte	73
Gráfico 36 - Valores do indicador I043 no panorama do Estado do Tocantins	74
Gráfico 37 - Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de resíduos sólidos urbanos de Palmas - TO	75
Gráfico 38 - Valores do indicador I046 no panorama do país	76
Gráfico 39 - Valores do indicador I046 no panorama da Região Norte	76
Gráfico 40 - Valores do indicador I046 no panorama do Estado do Tocantins	76
Gráfico 41- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais em relação à população total do Município de Palmas - TO	78
Gráfico 42 - Valores do indicador I015 no panorama do país	79
Gráfico 43 - Valores do indicador I015 no panorama da Região Norte	79
Gráfico 44 - Valores do indicador I015 no panorama do Estado do Tocantins	79
Gráfico 45 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais em relação à população urbana de Palmas - TO	80
Gráfico 46 - Valores do indicador I016 no panorama do país	81
Gráfico 47 - Valores do indicador I016 no panorama da Região Norte	81
Gráfico 48 - Valores do indicador I016 no panorama do Estado do Tocantins	81
Gráfico 49 - Massa de resíduos domiciliares e comerciais coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta de Palmas - TO	82

Gráfico 50 - Valores do indicador I022 no panorama do país	83
Gráfico 51 - Valores do indicador I022 no panorama da Região Norte	83
Gráfico 52 - Valores do indicador I022 no panorama do Estado do Tocantins	83
Gráfico 53 - Taxa da quantidade total coletada de resíduos de limpeza urbana em relação à quantidade total coletada de resíduos domiciliares e comerciais de Palmas - TO	85
Gráfico 54 - Valores do indicador I027 no panorama do país	85
Gráfico 55 - Valores do indicador I027 no panorama da Região Norte	85
Gráfico 56 - Valores do indicador I027 no panorama do Estado do Tocantins	86
Gráfico 57 - Massa de resíduos domiciliares, comerciais e públicos coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta de Palmas - TO	87
Gráfico 58 - Valores do indicador I028 no panorama do país	88
Gráfico 59 - Valores do indicador I028 no panorama da Região Norte	88
Gráfico 60 - Valores do indicador I028 no panorama do Estado do Tocantins	88
Gráfico 61 - Valores do indicador I029 no panorama do país	90
Gráfico 62 - Valores do indicador I029 no panorama da Região Norte	90
Gráfico 63 - Valores do indicador I029 no panorama do Estado do Tocantins	91
Gráfico 64 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletada de Palmas - TO.....	91
Gráfico 65 - Valores do indicador I031 no panorama do país	92
Gráfico 66 - Valores do indicador I031 no panorama da Região Norte	92
Gráfico 67 - Valores do indicador I031 no panorama do Estado do Tocantins	92
Gráfico 68 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana de Palmas - TO.....	94
Gráfico 69 - Valores do indicador I032 no panorama do país	95
Gráfico 70 - Valores do indicador I032 no panorama da Região Norte	95
Gráfico 71 - Valores do indicador I032 no panorama do Estado do Tocantins	95
Gráfico 72 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos em relação à população urbana de Palmas - TO.....	96
Gráfico 73 - Valores do indicador I053 no panorama do país	97
Gráfico 74 - Valores do indicador I053 no panorama da Região Norte	97

Gráfico 75 - Valores do indicador I053 no panorama do Estado do Tocantins	97
Gráfico 76 - Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva de Palmas - TO.....	99
Gráfico 77 - Valores do indicador I054 no panorama do país	99
Gráfico 78 - Valores do indicador I054 no panorama da Região Norte.....	99
Gráfico 79 - Valores do indicador I054 no panorama do Estado do Tocantins	100
Gráfico 80 - Massa de resíduos de serviço de saúde coletada per capita em relação à população urbana de Palmas - TO.....	101
Gráfico 81 - Valores do indicador I036 no panorama do país	102
Gráfico 82 - Valores do indicador I036 no panorama da Região Norte.....	102
Gráfico 83 - Valores do indicador I036 no panorama do Estado do Tocantins	102
Gráfico 84 - Taxa de resíduo de serviço de saúde coletada em relação à quantidade total de resíduos coletada de Palmas - TO	103
Gráfico 85 - Faixa de valores do indicador I037 no panorama do país	104
Gráfico 86 - Valores do indicador I037 no panorama da Região Norte.....	104
Gráfico 87 - Valores do indicador I037 no panorama do Estado do Tocantins	104
Gráfico 88 - Valores do indicador I044 no panorama do país.....	106
Gráfico 89 - Valores do indicador I044 no panorama da Região Norte.....	106
Gráfico 90 - Valores do indicador I044 no panorama do Estado do Tocantins	106
Gráfico 91 - Taxa de varredores em relação à população urbana de Palmas - TO	107
Gráfico 92 - Valores do indicador I045 no panorama do país.....	108
Gráfico 93 - Valores do indicador I045 no panorama da Região Norte.....	108
Gráfico 94 - Valores do indicador I045 no panorama do Estado do Tocantins	108
Gráfico 95 - Extensão total anual varrida per capita de Palmas - TO	109
Gráfico 96 - Valores do indicador I048 no panorama do país.....	110
Gráfico 97 - Valores do indicador I048 no panorama da Região Norte.....	110
Gráfico 98 - Faixa de valores do indicador I048 no panorama do Estado do Tocantins	111
Gráfico 99 - Taxa de capinadores em relação à população urbana de Palmas - TO	112
Gráfico 100 - Valores do indicador I051 no panorama do país	113
Gráfico 101 - Valores do indicador I051 no panorama da Região Norte.....	113
Gráfico 102 - Valores do indicador I051 no panorama do Estado do Tocantins	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de empregados e despesas relacionados ao manejo de RSU no Município de Palmas – TO	52
Tabela 2 - Despesas correntes da Prefeitura de Palmas - TO em serviços gerais e no manejo de resíduos sólidos urbanos	56
Tabela 3 - Despesas com empresas contratadas e totais do Município com manejo de RSU de Palmas - TO	59
Tabela 4 – Despesas e receita arrecadada da Prefeitura referente à gestão e manejo de RSU de Palmas - TO	61
Tabela 5 - Despesas da Prefeitura com manejo de RSU e população urbana de Palmas - TO.....	64
Tabela 6 - Receita arrecada referente à gestão e manejo de RSU e população urbana de Palmas - TO.....	67
Tabela 7 - Despesas com coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana e quantidade destes resíduos coletados de Palmas – TO.....	69
Tabela 8 - Despesas com coleta de resíduos domiciliares e comerciais e com manejo de RSU de Palmas - TO	72
Tabela 9 - Despesas totais com varrição e extensão total varrida de Palmas - TO ..	74
Tabela 10 - Despesas com varrição e com manejo de RSU de Palmas - TO.....	77
Tabela 11 - População total e população total atendida de Palmas - TO	80
Tabela 12 - População urbana total e a atendida de Palmas - TO	82
Tabela 13 - População total atendida e massa de resíduos domiciliares e comerciais coletados em Palmas – TO	84
Tabela 14 - Quantidade de resíduos de limpeza urbana e de resíduos domiciliares e comerciais de Palmas - TO	86
Tabela 15 - Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana e população total atendida pela coleta de Palmas – TO.....	89
Tabela 16 - Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana e total de material reciclável recuperado de Palmas - TO	93
Tabela 17 - Quantidade total de materiais recicláveis recuperados e população urbana de Palmas - TO.....	96
Tabela 18 - Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletado de forma simplificada e coletiva, sem matéria orgânica, de Palmas - TO.....	98

Tabela 19 - Quantidade total de resíduos recolhido pela coleta seletiva, exceto matéria orgânica, e população urbana de Palmas - TO	100
Tabela 20 - Quantidade total de resíduos de serviço de saúde coletada e população urbana de Palmas - TO	103
Tabela 21 - Quantidade total de resíduo de serviço de saúde coleta e resíduo domiciliar, comercial e de limpeza pública de Palmas - TO.....	105
Tabela 22 - Quantidade de varredores e população urbana de Palmas - TO	109
Tabela 23 - População urbana e extensão de sarjetas varridas por ano de Palmas - TO.....	111
Tabela 24- Quantidade de capinadores e população urbana de Palmas - TO.....	114

LISTA DE SIGLAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

EUA – Estados Unidos da América

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RCD – Resíduos da Construção e Demolição

RSS – Resíduos de Serviço de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SEISP – Secretária Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos de Palmas - TO

SELURB – Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 PROBLEMA DE PESQUISA	20
3 JUSTIFICATIVA	20
4 OBJETIVOS	21
4.1 Objetivo Geral	21
4.2 Objetivos Específicos	21
5 REVISÃO DE LITERATURA	21
5.1 Gestão de Resíduos Sólidos no Mundo	21
5.2 Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil	25
5.2.1 Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	29
5.3 Indicadores Aplicados à Gestão de Resíduos Sólidos	31
6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
6.1 Área de Estudo	33
6.2 Etapas da Pesquisa.....	35
6.3 Determinação dos Indicadores Utilizados	37
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
7.1 Indicadores de Desempenho Econômico-Financeiro.....	49
7.2 Indicadores de Desempenho Operacional	77
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
REFERÊNCIAS	116

1 INTRODUÇÃO

Há pelo menos 40 anos o mundo tem discutido sobre práticas que permitam com que a sociedade se desenvolva causando o mínimo de impacto possível ao meio ambiente. Em meio a essas discussões ambientais, surgiu a preocupação em se fazer uma boa gestão de resíduos sólidos ao redor do mundo.

Os resíduos sólidos quando administrados de forma precária se tornam muitas vezes responsáveis por obstruir galerias causando enchentes, contaminação de recursos hídricos e veiculação de doenças. Alguns dos outros impactos da má gestão dos resíduos sólidos foram abordados por Lima (2012 apud Gouveia, 2017): a formação de chorume pela decomposição do material orgânico presente no lixo capaz de contaminar o solo e as águas superficiais e subterrâneas, o acúmulo no subsolo ou lançamento na atmosfera dos gases tóxicos, asfixiantes e explosivos e o lançamento na atmosfera dos gases de efeito estufa a partir da queima e incineração de resíduos sólidos.

A problemática atual da gestão de resíduos sólidos se divide em países desenvolvidos com grandes volumes de resíduos sólidos gerados e pouco espaço para a sua disposição, países em desenvolvimento com volumes consideráveis de resíduos e políticas ineficientes de gestão de resíduos sólidos e países pouco desenvolvidos que não possuem estrutura capaz de gerenciar os seus próprios resíduos de maneira correta e sustentável.

No Brasil, um país ainda em desenvolvimento, o número de geração de resíduos é muito grande e a gestão que se encontra na maior parte dos municípios é insuficiente. Para ajudar a resolver essa questão foi sancionada a Lei Nº 12.305/2010 que estabeleceu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

A Lei Nº 12.305/2010 dispõe que:

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A gestão municipal é uma das ferramentas mais efetivas para a problemática dos resíduos sólidos. Cada município possui uma demanda de serviços, recursos, mão de obra e material específico que somente um plano

municipal poderia atender a todas essas questões de maneira individual e não generalizada como em um plano nacional. Sendo assim, um dos instrumentos dispostos pela legislação é o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS).

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tem um conteúdo mínimo exigido pela própria Política Nacional de Resíduos Sólidos e a sua elaboração é critério para o acesso a alguns recursos federais. Dentro deste conteúdo mínimo exigido estão os indicadores como instrumento de investigação.

Cervantes *et al.* (2018) transformou os indicadores em ferramenta importante de avaliação e monitoramento das políticas de resíduos sólidos em uma determinada região lembrando que:

Para promover o progresso e o desenvolvimento da gestão municipal de resíduos sólidos em diferentes áreas, várias ferramentas deveriam ser propostas, alguma delas baseadas no uso de indicadores.

Diante disso, o presente trabalho pretende estudar a gestão de resíduos sólidos do Município de Palmas – TO a partir do seu atual Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e analisá-lo utilizando os indicadores propostos pelo mesmo.

2 PROBLEMA DE PESQUISA

Em 2014, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Palmas – TO foi publicado, nele foram determinadas as diretrizes e expectativas relacionadas à gestão dos resíduos sólidos. Diante disso, questiona-se: As diretrizes têm sido respeitadas? A gestão se tornou mais ou menos eficiente? A produção de resíduos sólidos no Município tem seguido o esperado? Essas respostas são importantes para identificar o panorama em que se encontra o Município após a implantação do PMGIRS e analisá-lo a respeito da sua execução.

3 JUSTIFICATIVA

O estudo tem como função realizar uma análise da gestão municipal de resíduos sólidos em Palmas a partir da aplicação de indicadores. Com esse estudo

será possível determinar se as diretrizes estabelecidas pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGRIS) de fato têm sido efetivas.

De acordo com os resultados encontrados será possível estabelecer pontos críticos que necessitam de aprimoramento e também destacar os pontos que foram eficientes. Além de cumprir com os requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos no que se refere ao uso de indicadores para a avaliação do plano.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

- Analisar a gestão de resíduos sólidos no Município de Palmas - TO a partir dos indicadores do atual Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

4.2 Objetivos Específicos

- Realizar levantamento da realidade da gestão de resíduos sólidos do Município de Palmas – TO;
- Analisar o panorama da gestão de resíduos sólidos no Município de Palmas - TO;
- Avaliar os indicadores fornecidos pelo atual Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município;
- Julgar o sistema em uso de gestão de resíduos sólidos no Município.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Gestão de Resíduos Sólidos no Mundo

Segundo dados das Nações Unidas (2018), são produzidos mais de dois bilhões de toneladas de resíduos no mundo por ano. Esse número é em parte muito atribuído à grande população mundial, que em 2017 já estava estimada em torno de 7,6 bilhões de pessoas, porém a realidade da distribuição da geração de resíduo no mundo vai além do fator da quantidade de população. Mais do que a problemática da geração, existe o problema do acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e

disposição final. Uma boa parte desse resíduo, que não recebe a gestão necessária, vem somando impactos significativos ao meio ambiente, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Albatroz morto por ingerir grande quantidade de plástico



Fonte: The Guardian (2015).

Uma das grandes problemáticas mundiais é a desigualdade social e ela fica em evidência quando se analisa a quantidade de resíduo gerado em cada região do globo. Em 20 de setembro de 2018 foi publicado pela organização do Banco Mundial o relatório “WHAT A WASTE 2.0 - A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050” que trouxe dados importantes sobre a situação atual da gestão de resíduos sólidos pelo mundo.

Segundo o relatório, atualmente, a média de resíduo gerado por pessoa por dia no mundo é de 0,74 quilogramas, variando de 0,11 a 4,54 quilogramas dependendo da região de análise. O relatório ainda constata que cerca de 34% do resíduo gerado no mundo, ou seja 683 milhões de toneladas, são gerados pelos países de renda alta que contam com apenas 16% da população mundial (World Bank, 2018).

Em alguns lugares do mundo a preocupação com o grande quantitativo de geração de resíduos sólidos já configurou políticas destinadas a diminuir esses números. Em 2003, a cidade de São Francisco, nos Estados Unidos, definiu como meta zerar a geração de resíduos da cidade e, desde então, já diminuiu pela metade o número de resíduos dispostos em aterros. A coleta seletiva, importante

instrumento de gestão de resíduos sólidos, em São Francisco está representada pela Figura 2 com a disposição de lixeiras seletivas por toda a cidade (SF Enviroment, 2018).

Figura 2 - Lixeiras seletivas dispostas por São Francisco, EUA



Fonte: SF Enviroment (2018).

A composição do resíduo também difere de acordo com o nível de renda da região. Países com alta renda geram menos resíduos orgânicos, constituindo apenas 32% do total do percentual de sua composição, e contam com 51% de resíduos recicláveis, como plástico, papel, vidro, metal e etc. Os países com média e baixa renda geram 53% e 56%, respectivamente, de resíduo orgânico. Em países de baixa renda, os resíduos recicláveis contam como apenas 16% dos resíduos gerados (World Bank, 2018).

Sobre as características da geração de resíduos em países com diferentes tipos de renda, Oliveira (2003) entende que:

A composição e a quantidade de resíduo produzido está diretamente relacionada com o modo de vida dos povos, e ao estágio de desenvolvimento de uma região. Em geral, quanto mais evoluída essa região maior o volume e o peso dos resíduos e dejetos de todo tipo.

Em relação à coleta, é possível dizer que em países de renda média alta e alta há uma coleta de quase 100% dos resíduos, enquanto nos países de baixa renda é coletado cerca de 48% dos resíduos das cidades e apenas 26% dos resíduos das áreas fora das áreas urbanas (World Bank, 2018).

Em relação à disposição dos resíduos, no mundo, 37% dos resíduos são depositados em algum tipo de aterro, porém só 8% desses aterros possuem sistema de coleta de gases. Por outro lado, 33% dos resíduos são depositados em aterros a céu aberto, 19% são reutilizados por meio de reciclagem ou compostagem e 11% são incinerados antes da disposição final. Além disso, 93% dos resíduos de países de baixa renda são despejados aterros a céu aberto, enquanto a porcentagem é de apenas 2% em países com renda alta. Países de renda média alta têm a maior porcentagem de resíduos em aterros, com 54% de percentual. A incineração é usada principalmente em países com alta renda e restrições de espaço (World Bank, 2018).

A Alemanha é um dos países que se destacam em escala mundial no que se refere ao reaproveitamento de resíduos. Eigenheer (2009) explica a situação do país:

A partir de 1993 foram estabelecidos diferentes tipos de aterros sanitários, e hoje só podem ser aterrados materiais inertes. Sistemas de coleta seletiva facilitam a compostagem da matéria orgânica, a reciclagem de embalagens e a incineração de produtos perigosos. A coleta seletiva está disseminada em todo o país. A proposta é primeiramente compostar, reciclar e incinerar. Só então o que resta segue para um aterro de inertes.

De acordo com o Eurostat (2016), órgão de estatísticas da União Europeia, mais 69% de todos os resíduos receberam reciclagem ou compostagem na Alemanha. Em 2016, o número chegou a 265.646.945 toneladas de resíduos recuperados, mais de 24% do total de resíduos recuperados por toda a União Europeia.

Em relação à legislação de resíduos sólidos, quase 70% dos países estabeleceram instituições responsáveis em desenvolver políticas e fiscalização no setor de resíduos. Dois terços dos países têm criado legislação específica e regulamentação para a gestão de resíduos sólidos, porém, em relação à execução da lei, o panorama varia drasticamente. Pelo menos metade dos serviços é operada por entidades públicas enquanto um terço deles envolve parceria pública-privada (World Bank, 2018).

Juras (2012) discutiu a legislação sobre resíduos sólidos de alguns países da Europa e da América do Norte. Em relação à política de resíduos sólidos do Canadá, ela aponta que:

As operações de coleta, reciclagem, compostagem e disposição dos resíduos sólidos municipais são de responsabilidade dos governos municipais, enquanto as autoridades das províncias e territórios são responsáveis pela aprovação, licenciamento e monitoramento das operações de manejo de resíduos. O governo do Canadá, por sua vez, está engajado nas questões de manejo de resíduos sólidos relacionadas a desenvolvimento sustentável, substâncias tóxicas, movimentos internacionais, terras e operações federais e emissões atmosféricas, incluindo emissões de gases de efeito estufa, e por meio de programas federais de financiamento.

No mesmo estudo, Juras (2012) ainda fala sobre a política da França onde o gerenciamento de resíduos está sob a responsabilidade das autoridades locais ou entidades por elas autorizadas. No território francês, as autoridades locais são responsáveis pela eliminação dos resíduos domiciliares e os produtores dos resíduos pela eliminação dos resíduos industriais, de transporte e da construção civil ao qual produzir.

5.2 Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil

A preocupação com a gestão de resíduos sólidos teve o seu auge nas políticas ambientais brasileiras na década de 90. De acordo com Pinho (2011):

Os marcos fundamentais para a concepção de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU), no Brasil, estão relacionados a estas discussões internacionais, com destaque para a Conferência do Rio em 1992, que ampliou a discussão sobre sustentabilidade. O lançamento do Fórum Nacional Lixo e Cidadania, no final da década de 1990, também é considerado um marco importante na reflexão sobre a forma de planejamento dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.

Cetrulo *et al.* (2018) descreveram bem a problemática atual da gestão de resíduos sólidos no Brasil. Um país que possui geração de resíduos sólidos per capita comparável a alguns dos países mais desenvolvidos do mundo com gestão municipal de resíduos, em grande parte do território, tão pobre quanto à de países pouco desenvolvidos.

O relatório “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017” elaborado pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

(ABRELPE) apresenta os valores mais atualizados sobre a situação da gestão de resíduos sólidos no Brasil e confirmam esse cenário.

Segundo o relatório, em 2017, foram gerados 78,4 milhões de toneladas de resíduos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil. No mesmo ano, foram coletados 71,6 milhões de toneladas de RSU no país, o que revela um índice de cobertura de coleta de 91,2%. Parece ideal, mas isso significa que quase sete milhões de toneladas de RSU não tiveram destinação própria, valor expressivo referente a apenas um ano, representada pela Figura 3 (Abrelpe, 2017).

Figura 3 - Catador em lixão desativado, no Rio de Janeiro



Fonte: Epoch Times (2013).

Sobre os 71,6 milhões de toneladas de RSU coletados no Brasil em 2017, apenas 59,1% dessa quantia foram dispostos em aterros sanitários. Isso quer dizer que mais de 29 milhões de toneladas de RSU foram dispostos em lixões ou aterros controlados sem nenhum tipo de sistema e medidas de proteção ambiental.

Klein, Gonçalves-Dias e Jayo (2018) expõem que um dos maiores desafios da atual gestão de resíduos sólidos no Brasil é o de eliminar a disposição final inadequada. A maioria dos municípios brasileiros ainda destina seus resíduos a vazadouros a céu aberto (lixões) e a aterros controlados, que também é uma forma de disposição inadequada.

Em relação aos resíduos recicláveis, Silva (2017) lembra que estimativas recentes apontam para uma geração de resíduos sólidos urbanos no país em torno de 160 mil toneladas diárias, em que cerca de 30% a 40% são considerados passíveis de reaproveitamento e reciclagem (não considerando nesse caso a possibilidade de compostagem dos resíduos orgânicos), representada pela Figura 4. No Brasil, atualmente, 3.923 municípios brasileiros apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva, ainda uma boa parte deles ainda não abrange a totalidade da sua área urbana.

Figura 4 - Pilha de latinhas de alumínio prontas para a reciclagem



Fonte: Brasil Econômico (2013).

Todo o resíduo que poderia ser reutilizado representa recursos desperdiçado pelo país. Em 2018, o Departamento de Economia do Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELURB) divulgou um levantamento e estimou um ganho de R\$ 5,7 bilhões anuais para o Brasil se todo o plástico depositado em aterros e lixões fosse reciclado (Agência Brasil, 2018).

Segundo a linha do tempo feita pelo Ministério do Meio Ambiente (2018), quase 30 anos nos separam dos primeiros projetos de lei que visavam a melhor gestão de resíduos no país. O primeiro deles foi o projeto de Lei Nº 203 de 1991, ele dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.

Segundo a mesma linha do tempo, após muitas discussões em torno da problemática da gestão dos resíduos sólidos, no dia 11 de março de 2010, o plenário da Câmara dos Deputados aprovou em votação simbólica um substitutivo ao Projeto de Lei Nº 203/91 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e impôs obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos (Ministério do Meio Ambiente, 2018).

Em 2 de agosto de 2010, foi sancionada a Lei Nº 12.305 que dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (Brasil, 2010).

No 9º artigo da Lei 12.305/2010 é disposta a seguinte ordem de prioridade que deve ser seguida em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil:

- Não geração;
- Redução;
- Reutilização;
- Reciclagem;
- Tratamento dos resíduos sólidos;
- Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A PNRS (2010), no seu artigo 3º, define gerenciamento de resíduos sólidos 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.

O referido Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é um dos instrumentos da PNRS. A sua elaboração é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (Brasil, 2010).

5.2.1 Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

O estudo de Rodrigues *et al.* (2018) aponta que a gestão pública de resíduos é comumente responsabilidade da administração municipal, que promove serviços indispensáveis para a população. Uma cidade que preza a sustentabilidade não agrada somente o olhar da população, mas também gera interesse de investidores que procuram lugares para desenvolver suas operações com um alto padrão de qualidade de vida.

Segundo a PNRS (2010), o conteúdo mínimo de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deve ser o seguinte:

- I. Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II. Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- III. Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV. Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou ao sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- V. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

- VI. Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- IX. Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X. Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI. Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII. Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XIV. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

- XV. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI. Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- XVII. Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII. Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX. Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

Maeda (2013) acredita que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é uma oportunidade para os municípios diagnosticarem a situação atual da gestão dos resíduos sólidos, e consequentemente estabelecer metas para atender aos preceitos estabelecidos nas referidas legislações.

5.3 Indicadores Aplicados à Gestão de Resíduos Sólidos

Dentro do conteúdo mínimo exigido para a elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos estão dispostos os indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (Brasil, 2010).

Um indicador pode ser um parâmetro ou um valor derivado de outros parâmetros, que é criado com o objetivo de proporcionar informações sobre um fenômeno. O seu significado vai além das propriedades associadas ao valor do

parâmetro utilizado, pois os indicadores têm a capacidade de permitir que sejam realizadas comparações entre realidades distintas, tornando possível a análise de tomada de decisões sobre a gestão (Franca, 2001).

Lima (2017) esclareceu em seu estudo que a questão da sustentabilidade na gestão dos resíduos sólidos envolve uma gama de fatores bastante complexos. Os responsáveis pela gestão de resíduos sólidos comumente dão mais atenção à problemática da disposição final. Entretanto, diversos fatores como a situação dos trabalhadores envolvidos no processo, a reutilização e reciclagem dos resíduos, a diminuição de resíduos gerados, o uso demasiado e ineficaz das matérias-primas e entre outros fatores também exigem uma grande atenção.

Como disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), deverão existir indicadores no PMGIRS capazes de avaliar desempenho operacional e ambiental. Milanez (2002) dividiu os indicadores de forma semelhante:

Em primeiro lugar pode-se perceber um objetivo distinto entre os dois grupos de indicadores: os de sustentabilidade e os de gerenciamento. O primeiro grupo, por ter sido realizado principalmente em países industrializados, tem um enfoque mais voltado para a dimensão ambiental dos resíduos. Por outro lado, os indicadores de gerenciamento abordam também questões da dimensão econômica e social.

O grupo de indicadores de sustentabilidade citados teriam o mesmo papel dos indicadores de desempenho ambiental e o grupo de indicadores de gerenciamento, o papel dos indicadores de desempenho operacional. O trabalho de Milanez (2002) se dedicou a criar indicadores de sustentabilidade para avaliar a sustentabilidade da gestão dos resíduos sólidos urbanos, os indicadores foram aplicados no município de Jaboticabal, no Estado de São Paulo, entre o período de 2000 e 2001.

Baseado nos princípios da sustentabilidade discutidos em seu estudo, Milanez (2002) definiu ao final do trabalho um total de 12 indicadores diretamente relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos, obtendo 5 indicadores muito desfavoráveis, 4 desfavoráveis e 3 favoráveis.

Polaz e Teixeira (2009) em seu estudo também apresentaram indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos de um município, no caso de São Carlos, também no Estado de São Paulo. Ao final foram apresentados 15 indicadores associados à dimensão ambiental/ecológica, dimensão econômica, dimensão social, dimensão política/institucional e dimensão cultural.

Santiago e Dias (2012) acreditam que:

Os indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos tornam-se instrumentos importantes para que os gestores públicos possam avaliar e monitorar a sustentabilidade ambiental e planejar estratégias que favoreçam a melhoria na qualidade de vida da população.

Em relação aos indicadores de gerenciamento, temos como uma alternativa o uso de indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) correspondentes ao manejo de resíduos sólidos. Como o envio regular de dados ao SNIS é um critério exigido para posterior liberação de recursos financeiros pelo Ministério das Cidades, esses dados que já estarão disponíveis podem ser aproveitados para a composição dos indicadores de gerenciamento.

Na página oficial do SNIS (2018) é definido que:

O SNIS se constitui no maior e mais importante sistema de informações do setor saneamento no Brasil, apoiando-se em um banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos urbanos. (...) Além disso, a consolidação do SNIS, desde 1995, permite a utilização dos seus indicadores como referência para comparação e como guia para medição de desempenho da prestação de serviços.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

6.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado no Município de Palmas, a capital do Estado do Tocantins. Estrategicamente está situado na região central do Estado, como mostra a Figura 5. O Município representa 0,79% da área do território estadual com 2.218,942 km² de área territorial (IBGE, 2018).

Figura 5 - Localização do Município de Palmas em relação ao Brasil e ao Estado do Tocantins



Fonte: PMGIRS de Palmas - TO (2014).

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (2014) apresenta os limites do Município ao norte com os municípios de Aparecida do Rio Negro, Novo Acordo, Lajeado, Tocantínia e Miracema do Tocantins, ao sul, com Monte do Carmo e Porto Nacional, a leste, com Santa Tereza e Novo Acordo e a oeste, com Porto Nacional e Miracema do Tocantins.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em julho de 2018, Palmas era a cidade que possuía a maior população do Estado do Tocantins. Estimada em 291.855 pessoas, sua população chegava a quase 19% de toda a população estadual. A densidade demográfica da capital estava estimada em 102,9 habitantes/km².

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Palmas – TO foi elaborado durante o ano de 2013. A sua implementação ocorreu em janeiro de 2014 quando o PMGIRS foi publicado dentro do Anexo IV: Resíduos Sólidos no Plano Municipal de Saneamento Básico do município.

Sabe-se que o órgão responsável pela gestão de resíduos sólidos de Palmas – TO é a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP). Ademais, que a cobrança dos serviços é feita de forma regularmente em taxa específica no mesmo boleto que o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

No dia 26 de maio de 2014 foi firmado contrato entre a Prefeitura Municipal de Palmas – TO com a empresa especializada, Valor Ambiental LTDA,

para a execução dos serviços de limpeza urbana do município. Este contrato tem o prazo de vencimento de 1 ano e vem sendo renovado até então, sendo o contrato vigente atual. Foram contratados os seguintes serviços:

- Limpeza e varrição manual de vias e logradouros públicos;
- Limpeza e varrição mecanizada de vias e logradouros públicos;
- Coleta e transporte de resíduos sólidos domésticos, comerciais, industriais, cemitério classificados como domésticos (exceto restos de exumação) e saldo de varrição;
- Coleta manual e transporte de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- Catação, coleta e palitação;
- Catação, coleta e transporte de animais mortos;
- Coleta e transporte de galhadas;
- Limpeza de praias (da Graciosa, do Prata, dos Buritis, das Arnos e do Caju);
- Limpeza, lavagem e desinfecção de feiras e eventos;
- Tratamento térmico (incineração) de resíduos de saúde;
- Abertura e impermeabilização de valas sépticas para aterro hospitalar.

Em relação à coleta de resíduos domiciliares e comerciais, o atendimento da coleta está dividido com 6% da população atendida diariamente, 90% 2 a 3 vezes por semana e 4% uma vez por semana. A realização dessa coleta acontece em todos os períodos de acordo com o pré-estabelecido para cada quadra. Os resíduos domiciliares e comerciais são coletados de forma separada dos resíduos da limpeza urbana (SNIS, 2017).

O município possui um aterro sanitário que é operado pela SEISP e está ativo desde o ano de 2001. O aterro sanitário está localizado a uma distância de 7 quilômetros do núcleo urbano de Palmas – TO em uma área de 92,914 ha. A estimativa de vida útil do aterro está em mais de 30 anos.

6.2 Etapas da Pesquisa

A pesquisa foi dividida em três etapas vinculadas entre si. A primeira etapa refere-se ao estudo das referências teóricas a partir de artigos científicos, dissertações, teses e outras fontes de informações. Nessa etapa foi realizado o

embasamento teórico necessário para a utilização e análise dos resultados dos indicadores.

Na segunda fase foi realizada uma pesquisa de campo onde foram coletadas as informações e os valores dos indicadores disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em tabelas junto ao Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos dos anos de 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017. Ainda na segunda parte, com os dados coletados, os indicadores foram utilizados para a análise.

Com o auxílio das tabelas disponibilizadas pelo SNIS foi possível organizar os indicadores de todos os municípios em ordem decrescente de valores com intuito de se realizar a análise da situação do Município de Palmas – TO em relação ao panorama geral do país, ao panorama da região a qual pertence o seu estado e ao panorama do seu estado em questão.

Realizada a análise das tabelas em ordem decrescente dos valores do indicador foram então estabelecidas faixas principais de valores e o destaque dos valores referentes ao Município de Palmas - TO. Com esses dados foi possível a elaboração de quatro tipos de gráficos: os dos valores dos indicadores calculados para o Município de Palmas – TO nos cinco anos analisados, os das faixas de valores dos indicadores relacionadas ao panorama do país, os das faixas de valores dos indicadores relacionadas ao panorama da Região Norte e os das faixas de valores dos indicadores relacionadas ao panorama do Estado do Tocantins.

Os indicadores são calculados para valores anuais, realizadas as exceções em que os valores são dados por dia. Os indicadores foram apresentados de acordo com a nomenclatura seguida da numeração encontradas no PMGIRS de Palmas – TO e nos índices do SNIS.

A terceira e última etapa da pesquisa foi composta pela proposição de ações para aprimoramento das áreas deficientes da gestão de resíduos sólidos no município. Todas as propostas dispostas na pesquisa buscaram ao máximo a sustentabilidade e a integralização da gestão.

6.3 Determinação dos Indicadores Utilizados

Os indicadores de desempenho que foram utilizados na pesquisa foram retirados do atual PMGIRS do município de forma a não fugir da análise a qual foi proposta em sua elaboração. Esses indicadores foram divididos em Indicadores de Desempenho Econômico-Financeiro e Indicadores de Desempenho Operacional. O PMGIRS de Palmas – TO dispõe de mais cinco indicadores, chamados Indicadores Socioambientais e Culturais. Eles não serão utilizados neste presente trabalho para a análise por não serem itens obrigatórios pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Como Indicadores de Desempenho foram adotados parte dos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento correspondentes ao manejo de resíduos sólidos. A Prefeitura Municipal de Palmas/TO, por meio das prestadoras dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve, regularmente, gerar e monitorar os dados, para depois, aplicá-los ao SNIS. Assim, alguns destes dados gerados comporão os indicadores de desempenho (econômico-financeiros e operacionais) para avaliação e monitoramento da eficiência e eficácia de implementação do PMGIRS (PMSB, 2014).

Como o disposto anteriormente, os Indicadores de Desempenho estão divididos de duas formas: Indicadores de Desempenho Econômico-Financeiro e Indicadores de Desempenho Operacional. A seguir estarão identificados os 10 Indicadores de Desempenho Econômico-Financeiro e os 16 Indicadores de Desempenho Operacional.

6.3.1 Indicadores de Desempenho Econômico-Financeiro

6.3.1.1 Despesa média por empregado alocado no serviço do manejo de Resíduo Sólido Urbano (Indicador I-002)

O indicador I-002 é o valor da despesa total da Prefeitura Municipal com o manejo de RSU pela quantidade total de empregados alocados a este serviço. O objetivo desse indicador é verificar qual é o valor gasto no manejo dos RSU por empregado. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.1, valores dados em R\$/empregado:

$$I - 002 = \frac{\text{Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU}}{\text{Quantidade total de empregados no manejo de RSU}} \quad (6.1)$$

6.3.1.2 Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura Municipal (Indicador I-003)

O indicador I-003 é a porcentagem de despesas com o manejo de RSU em relação a despesas totais da mesma. O objetivo desse indicador é avaliar se os gastos com o manejo dos RSU estão coerentes com a realidade do município. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.2, os valores são dados em porcentagem (%):

$$I - 003 = \frac{\text{Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU}}{\text{Despesa total da Prefeitura}} \times 100 \quad (6.2)$$

6.3.1.3 Incidência das despesas com empresas contratadas para a execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU (Indicador I-004)

O indicador I-004 se refere à porcentagem de despesas da Prefeitura Municipal com empresas contratadas em relação a despesas total da mesma com o manejo de RSU. O objetivo desse indicador é avaliar os gastos da Prefeitura Municipal com empresas contratadas para serviços relacionados ao manejo de RSU.

O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.3, os valores são dados em porcentagem (%):

$$I - 004 = \frac{\text{Despesa total da Prefeitura com empresas contratadas}}{\text{Despesa total da Prefeitura}} \times 100 \quad (6.3)$$

6.3.1.4 Autossuficiência da Prefeitura Municipal com o manejo de RSU (Indicador I-005)

O indicador I-005 é o valor da receita arrecadada com o manejo de RSU, dividido pelo valor da despesa total da Prefeitura com o manejo de RSU. O objetivo desse indicador é avaliar se a arrecadação com o manejo dos RSU é suficiente para pagamento das despesas geradas com o serviço, conforme preconiza a Lei Nº 11.445/2007. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.4, os valores são dados em porcentagem (%):

$$I - 005 = \frac{\text{Receita arrecadada com o manejo de RSU}}{\text{Despesa total da Prefeitura com o manejo de RSU}} \times 100 \quad (6.4)$$

6.3.1.5 Despesa per capita com o manejo de RSU (Indicador I-006)

O indicador I-006 é o valor gasto no manejo de RSU dividido pela população urbana do município. O objetivo desse indicador é analisar qual é o valor médio gasto per capita com o manejo de RSU para a realização do serviço. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.5, os valores são dados em R\$/habitante:

$$I - 006 = \frac{\text{Despesa total da Prefeitura com o manejo de RSU}}{\text{População urbana}} \quad (6.5)$$

6.3.1.6 Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU (Indicador I-011)

O indicador I-011 é o valor médio per capita arrecadado com o manejo de RSU. O objetivo desse indicador é verificar qual o valor da receita por habitante. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.6, os valores são dados em R\$/habitante/ano:

$$I - 011 = \frac{\text{Valor arrecadado com serviços de manejo de RSU}}{\text{População urbana}} \quad (6.6)$$

6.3.1.7 Custo unitário médio do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais e de limpeza urbana (Indicador I-023)

O indicador I-023 é a despesa total da Prefeitura Municipal com serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais e de limpeza urbana dividida pela quantidade de resíduos coletados pela Prefeitura Municipal, empresa terceirizada e cooperativas de catadores. O objetivo desse indicador é determinar qual será a despesa futura com a coleta destes resíduos. O cálculo do indicador é realizado pela Equação 6.7, os valores são dados em R\$/tonelada:

$$I - 023 = \frac{\text{Despesa com coleta de resíduo domiciliar e comercial e de limpeza urbana}}{\text{Quantidade de resíduos coletados}} \quad (6.7)$$

6.3.1.8 Incidência do custo do serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais e de limpeza urbana no custo total do manejo de RSU (Indicador I-024)

O indicador I-024 é a porcentagem que os custos da coleta de resíduo domiciliar e comercial e de limpeza urbana representam em relação aos gastos totais com o manejo de RSU. O objetivo desse indicador é verificar qual a porcentagem dos gastos que representa o serviço de coleta destes resíduos. O cálculo do indicador é realizado pela Equação 6.8, valores dados em porcentagem (%):

$$I - 024 = \frac{\text{Despesa com coleta de resíduo domic. e comerc. e de limpeza urbana}}{\text{Despesa total da Prefeitura com o manejo de RSU}} \times 100 \quad (6.8)$$

6.3.1.9 Custo unitário médio dos serviços de varrição (Indicador I-043)

O indicador I-043 é o valor total da despesa da Prefeitura com o serviço de varrição, dividido pela extensão total da sarjeta varrida. O objetivo desse indicador é verificar qual o valor gasto por quilômetro de sarjeta varrida. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.9, valores dados em R\$/km:

$$I - 043 = \frac{\text{Despesa total da Prefeitura com o serviço de varrição}}{\text{Extensão total da sarjeta varrida}} \quad (6.9)$$

6.3.1.10 Incidência do custo do serviço de varrição no custo total do manejo de RSU (Indicador I-046)

O indicador I-046 é a porcentagem que o custo do serviço de varrição representa em relação ao custo total com o manejo de RSU. O objetivo desse indicador é verificar qual a porcentagem que os gastos do serviço de varrição representam em relação aos gastos totais com o manejo de RSU. O cálculo do indicador é realizado pela Equação 6.10, em porcentagem (%):

$$I - 046 = \frac{\text{Despesa total da Prefeitura com o serviço de varrição}}{\text{Despesa total da Prefeitura com manejo de RSU}} \times 100 \quad (6.10)$$

6.3.2 Indicadores de Desempenho Operacional

6.3.2.1 Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais em relação à população total do município (Indicador I-015)

O indicador I-015 é a porcentagem de habitantes atendidos com o serviço regular de coleta de resíduos sólidos no município. O objetivo desse indicador é analisar a efetividade da coleta de resíduos domiciliares e comerciais em todo o município. O cálculo do indicador é realizado pela Equação 6.11, os valores são dados em porcentagem (%):

$$I - 015 = \frac{\text{Pop. atendida com serviço regular de coleta de res. sólidos}}{\text{População total do município}} \times 100 \quad (6.11)$$

6.3.2.2 Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais em relação à população total do município (Indicador I-016)

O indicador I-016 é o percentual da população urbana que, declarado pelo órgão responsável, é efetivamente beneficiada com o serviço regular de coleta de resíduos domiciliares e comerciais no município. O objetivo desse indicador é analisar a efetividade da coleta de resíduos domiciliares e comerciais na área urbana do município. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.12, os valores são dados em porcentagem (%):

$$I - 016 = \frac{\text{Pop. atendida com serviço regular de coleta de res. sólidos}}{\text{População urbana do município}} \times 100 \quad (6.12)$$

6.3.2.3 Massa de resíduos domiciliares e comerciais coletada per capita (Indicador I-022)

O indicador I-022 é a soma da quantidade anual total dos resíduos domiciliares e comerciais coletados por todos os agentes (incluindo a coleta pelas organizações de catadores), dividido pela população total (urbana e rural) atendida regularmente pelo serviço de coleta dos resíduos domiciliares e comerciais. O objetivo desse indicador é averiguar a quantidade de resíduos per capita gerada. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.13, valores são dados em kg/habitante/dia:

$$I - 022 = \frac{\text{Quantidade total de resíduos domiciliares e comerciais coletada}}{\text{População total atendida (declarada)}} \quad (6.13)$$

6.3.2.4 Taxa da quantidade total coletada de resíduos de limpeza urbana em relação à quantidade total coletada de resíduos domiciliares e comerciais (Indicador I-027)

O indicador I-027 é a soma da quantidade anual de resíduos de limpeza urbana coletada, dividido pela soma da quantidade anual total das quantidades de resíduos domiciliares e comerciais coletadas por todos os agentes (incluindo pelas organizações de catadores). O objetivo desse indicador é analisar a quantidade de resíduos de limpeza urbana gerada anualmente no município. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.14, valores dados em porcentagem (%):

$$I - 027 = \frac{\text{Quantidade total coletada de resíduos de limpeza urbana}}{\text{Quantidade total coletada de resíduos domiciliares e comerciais}} \times 100 \quad (6.14)$$

6.3.2.5 Massa de resíduos domiciliares e comerciais e de limpeza urbana coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (Indicador I-028)

O indicador I-028 é a soma da quantidade anual total de resíduos domiciliares e comerciais e de limpeza urbana coletada dividida pela população total (urbana e rural) atendida efetivamente com o serviço regular de coleta. O objetivo desse indicador é verificar a qualidade da prestação do serviço. O cálculo do

indicador é realizado conforme a Equação 6.15, valores são dados em kg/habitante/dia:

$$I - 028 = \frac{\text{Quantidade total coletada de resíduos}}{\text{População atendida}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{365 \text{ dias}} \quad (6.15)$$

6.3.2.6 Massa de resíduos da construção civil e demolições em relação à população urbana (Indicador I-029)

O indicador I-029 é a soma da quantidade anual de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) coletada pela Prefeitura, por empresas especializadas, por autônomos contratado pelo gerador e pelo próprio gerador dividido pela população total urbana do município. O objetivo desse indicador é analisar a quantidade RCD gerada per capita no município. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.16, valores dados em kg/habitante/dia:

$$I - 029 = \frac{\text{Quantidade total coletada de res. de construção e demolição}}{\text{População urbana}} \times 1000 \text{ kg} \quad (6.16)$$

6.3.2.7 Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletada (Indicador I-031)

O indicador I-031 é o percentual da quantidade anual de materiais recicláveis coletada de forma seletiva ou não (exceto matéria orgânica e rejeitos), em relação à quantidade anual total da quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletada por todos os agentes. O objetivo desse indicador é definir o índice de recuperação de materiais recicláveis. O cálculo do indicador é realizado conforme a equação 6.17, valores dados em porcentagem (%):

$$I - 031 = \frac{\text{Quantidade total de materiais recicláveis recuperados}}{\text{Quantidade total de resíduos coletados de resíduos}} \times 100 \quad (6.17)$$

6.3.2.8 Massa recuperada de materiais recicláveis per capita em relação à população urbana (Indicador I-032)

O indicador I-032 é a quantidade per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) que foi recuperada por meio da coleta seletiva. O objetivo desse indicador é verificar a qualidade da prestação do serviço de coleta seletiva. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.18, valores dados em kg/habitante/ano:

$$I - 032 = \frac{\text{Quantidade total de materiais recicláveis recuperados}}{\text{População urbana}} \times 1000 \text{ kg} \quad (6.18)$$

6.3.2.9 Taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de resíduos domiciliares e comerciais (Indicador I-053)

O indicador I-053 é a porcentagem de materiais recolhidos através da coleta seletiva (exceto matéria orgânica e rejeitos) por todos os agentes executores em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e comerciais. O objetivo desse indicador é verificar a qualidade do serviço de coleta seletiva. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.19, valores dados em porcentagem (%):

$$I - 053 = \frac{\text{Quantidade total de material recolhido pela coleta seletiva}}{\text{Quantidade total coletada de resíduos domiciliares e comerciais}} \times 100 \quad (6.19)$$

6.3.2.10 Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos pela coleta seletiva (Indicador I-054)

O indicador I-054 é a quantidade total de resíduos sólidos recolhidos por meio do serviço de coleta seletiva dividido pela população urbana do município. O objetivo desse indicador é verificar a qualidade da prestação do serviço de coleta seletiva. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.20, valores são dados em kg/habitante:

$$I - 054 = \frac{\text{Quant. total de material recolhido pela coleta seletiva}}{\text{População urbana}} \times 1000 \text{ kg} \quad (6.20)$$

6.3.2.2.11 Massa de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) coletada per capita (Indicador I-036)

O indicador I-036 é a relação entre o valor anual da quantidade de RSS coletada por todos os agentes e a população urbana residente no município. O objetivo desse indicador é verificar a quantidade de resíduos gerados relacionados com o crescimento populacional. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.21, valores são dados em kg/1000 habitantes/dia:

$$I - 036 = \frac{\text{Quantidade total coletada de RSS}}{\text{População urbana}} \times \frac{1000 \text{ kg} \times 1000 \text{ hab}}{365 \text{ dias}} \quad (6.21)$$

6.3.2.2.12 Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e comerciais e resíduos de limpeza urbana coletada (Indicador I-037)

O indicador I-037 é a relação entre a quantidade anual de Resíduos de Serviço de Saúde coletada e a soma da quantidade anual total de resíduos domiciliares e comerciais e resíduos de limpeza urbana coletada por todos os agentes (incluindo organização de catadores). O objetivo desse indicador é verificar a qualidade da prestação do serviço. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.22, valores são dados em porcentagem (%):

$$I - 037 = \frac{\text{Quantidade total coletada de RSS}}{\text{Quantidade total de resíduos coletados}} \times 100 \quad (6.22)$$

6.3.2.2.13 Produtividade média dos varredores (Indicador I044)

O indicador I-044 é a relação entre a extensão anual de sarjetas varridas de logradouros do município pela quantidade total de empregados (remunerados) qualificados como varredores. O objetivo desse indicador é verificar a qualidade da prestação do serviço. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.23, valores são dados em km/empregado/dia:

$$I - 044 = \frac{\text{Extensão total de sarjetas varridas}}{\text{Quantidade total de varredores} \times 313 \text{ dias úteis}} \quad (6.23)$$

6.3.2.2.14 Taxa de varredores no total de empregados no manejo de RSU (Indicador I-045)

O indicador I-045 é a relação entre a soma da quantidade de empregados (remunerados) alocados para o serviço de varrição pela população urbana residente no município. O objetivo desse indicador é diagnosticar a quantidade de habitantes atendidos por cada varredor. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.24, os valores são dados em empregados/1.000 habitantes:

$$I - 045 = \frac{\text{Número total de varredores}}{\text{População urbana}} \times 1000 \text{ habitantes} \quad (6.24)$$

6.3.2.2.15 Extensão total anual varrida per capita (Indicador I-048)

O indicador I-048 é a relação entre a extensão anual de sarjeta varrida e a população urbana total residente no município. O objetivo desse indicador é verificar a qualidade da prestação do serviço. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.25, valores são dados em km/habitante/ano:

$$I - 048 = \frac{\text{Extensão total de sarjeta varrida no ano}}{\text{População urbana}} \quad (6.25)$$

6.3.2.2.16 Taxa de capinadores em relação à população urbana (Indicador I-051)

O indicador I-051 é a relação entre a soma da quantidade de empregados (remunerados) alocados para o serviço de capina pela população urbana do município. O objetivo desse indicador é diagnosticar a quantidade de habitantes atendidos por cada capinador. O cálculo do indicador é realizado conforme a Equação 6.26, valores são dados em empregados/1.000 habitantes:

$$I - 051 = \frac{\text{Número total de capinadores}}{\text{População urbana}} \times 1000 \text{ habitantes} \quad (6.26)$$

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das planilhas disponibilizadas pelos Diagnósticos Anuais do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos no site do SNIS foram elaborados gráficos e tabelas para os anos de 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 conforme três panoramas: o nacional, o da Região Norte e o do Estado do Tocantins. De acordo com esses gráficos e tabelas foi possível chegar aos resultados apresentados a seguir, de forma a avaliar os valores dos indicadores dispostos referentes ao Município de Palmas – TO.

7.1 Indicadores de Desempenho Econômico-Financeiro

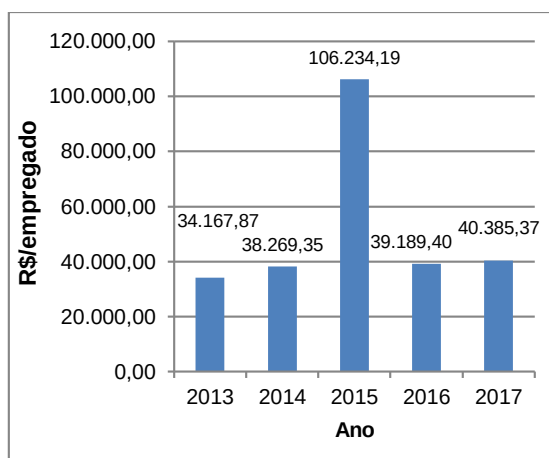
7.1.1 Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU

(Indicador I002)

Os valores do indicador I002 para o município de Palmas – TO está no Gráfico 1. É possível visualizar que nos anos de 2013, 2014 e 2016 o Município de Palmas – TO se manteve na faixa de valores de R\$ 20.000,01 a R\$ 40.000/empregado. E mesmo em 2017, quando o Município alcançou a faixa de R\$ 40.000,01 a R\$ 60.000/empregado, o valor do indicador I002 não variou de forma muito grande em relação a esses anos.

Em 2015, o valor do indicador I002 palmense esteve dentro da faixa de valores maiores que R\$ 100.000,00/empregado. Esse acréscimo no valor fez com que o Município obtivesse o 66º maior valor calculado para o indicador I002 entre os 2242 municípios em que o indicador I002 também foi calculado naquele ano. Além de ter sido o 3º maior valor do indicador para toda a Região Norte e o maior valor do indicador I002 tocantinense. Apesar da diminuição do valor do indicador em 2016, ainda se manteve como o maior valor do Estado.

Gráfico 1 – Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de resíduos sólidos urbanos para Palmas - TO



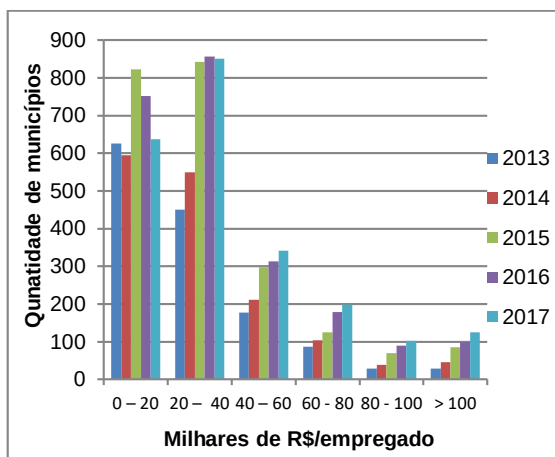
Fonte: SNIS (adaptada pelo autor).

Contextualizando o panorama brasileiro para o indicador, o Gráfico 2 nos mostra que houve uma mudança da tendência dos municípios a partir de 2015. Em 2013 e 2014, a maioria dos municípios teve o valor do seu indicador I002 dentro da faixa de valores de R\$ 0,00 a R\$ 20.000/empregado. Em 2015 a faixa de valores de R\$ 20.000,01 a R\$ 40.000,01 assumiu essa posição e se manteve até 2017. Também podemos observar que com o passar do tempo mais municípios chegaram às faixas de valores mais altas nesse panorama nacional. Isso demonstra que os municípios brasileiros de modo geral tiveram despesas maiores em relação ao número de empregados alocados no manejo de RSU com o passar do tempo.

O Gráfico 3 apresenta o panorama para a Região Norte e mostra que o mesmo não acompanha a tendência de faixa de valores do panorama brasileiro. Nos cinco anos analisados a faixa de R\$0,00 a R\$ 20.000,00/empregado se manteve como a faixa com maior número de municípios da Região Norte. Possivelmente isso está relacionado ao fato de que a Região Norte em comparação com as outras regiões brasileiras ainda se mantém em um nível baixo de urbanização associado ao manejo de resíduos sólidos urbanos.

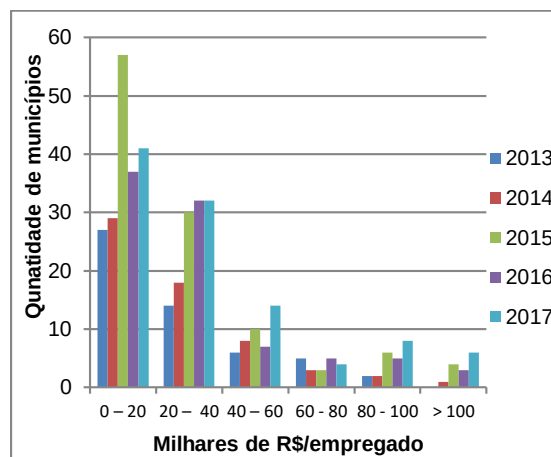
A adesão dos municípios tocantinenses às faixas de valores apresentadas está demonstrada no Gráfico 4. A tendência dos municípios em se manter na faixa de valores de R\$ 0,00 a R\$ 20.000/empregado se manteve também no panorama do Estado do Tocantins. A diferença entre o panorama encontrado para a Região Norte e para o Estado do Tocantins é que no tocantinense não é possível visualizar uma tendência de mudança dos municípios como se pode ver na Região Norte. Por exemplo, a faixa de tendência de R\$ 20.000,01 a R\$ 40.000/empregado na Região Norte tem mostrado um crescimento considerável com o passar dos anos, diferente do que é visto no panorama tocantinense.

Gráfico 2 - Valores do indicador I002 no panorama do país



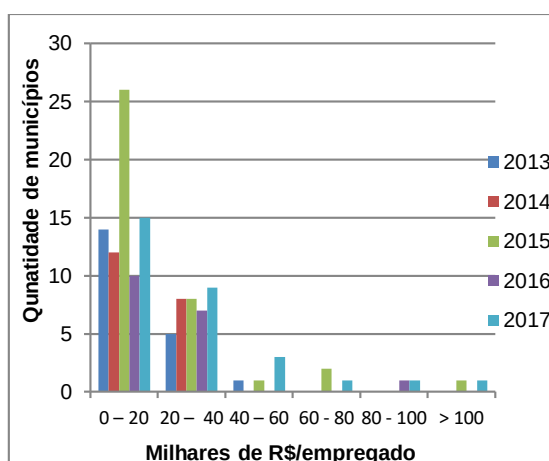
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 3 - Valores do indicador I002 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 4 - Valores do indicador I002 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Para obter-se uma melhor percepção do cenário deve-se também atentar-se a Tabela 1. Em 2015, o número de empregados alocados no serviço do manejo de RSU se manteve dentro dos valores dos anos anteriores. Porém houve uma queda de 176 empregados de um ano para o outro que significou mais de 23% a menos de empregados alocados no manejo de RSU. Essa queda influenciou o índice de forma que se mantido o número de empregados de 2014 o indicador I002 de 2015 seria de R\$ 81.337,76/empregado em vez dos R\$ 106.234,19/empregado o qual foi obtido. Essa diferença de número de empregados implicou em um aumento de R\$ 24.896,43/empregado no valor do indicador para Palmas – TO naquele ano, valor maior que 65% do valor calculado total para o indicador em 2014.

Tabela 1 - Número de empregados e despesas relacionados ao manejo de RSU no Município de Palmas – TO

	2013	2014	2015	2016	2017
Trabalhadores alocados na coleta de resíduos domiciliares e comerciais	644	751	575	464	592
Despesas públicas com coleta de resíduos domiciliares e comerciais (R\$)	2.582.210,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de empresas privadas com coleta de resíduos domiciliares e comerciais (R\$)	6.065.123,89	8.591.348,5	19.889.051,61	9.740.907,75	10.693.316,58
Despesas públicas com coleta de resíduos de serviços de saúde (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de empresas privadas com coleta de resíduos de serviços de saúde (R\$)	425.793,68	108.032,5	172.373,97	118.474,33	99.602,76
Despesas públicas com varrição (R\$)	4.222.059,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas públicas com unidades de processamento (R\$)	1.712.676,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de empresas privadas com unidades de processamento (R\$)	0,00	5.851.537,	11.644.399,11	0,00	6.632.390,46

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

Como o visto, essa queda no número de empregados por si só indica um aumento no indicador. Entretanto, analisando os valores é possível dizer que o aumento no valor do indicador I002 naquele ano relaciona-se muito ao aumento nas despesas com esse manejo. Aumento relacionado principalmente às despesas de empresas privadas com a coleta de resíduos domiciliares e comerciais, a varrição e as unidades de processamento.

Em relação às despesas de empresas privadas com coleta de resíduos domiciliares e comerciais, o valor aumentou mais de 130% saindo de R\$ 8.591.348,50 em 2014 para R\$ 19.889.051,61 no ano de 2015. Esse aumento representou mais de 34% da diferença total de despesas entre os dois anos.

Já as despesas de empresas privadas com varrição aumentaram em mais de 107% saindo de R\$ 14.189.360,30 em 2014 para R\$ 29.378.832,89 em 2015. Essa diferença de R\$ 15.189.472,59 representa sozinha mais de 46% do aumento total das despesas entre 2014 e 2015. Junto com as despesas de empresas privadas com coleta de resíduos domiciliares e comerciais somam-se mais de 81% do aumento das despesas entre os dois anos.

As despesas de empresas privadas com unidades de processamento é o último item que pode ser chamado significativo para o aumento dessas despesas. Elas sofreram um aumento de mais de 98% entre 2014 e 2015. Esse aumento junto com o aumento das outras despesas citadas soma-se mais de 99% do aumento das despesas entre os dois anos. Pode-se dizer então que o aumento dessas três despesas foi elemento importante junto com a diminuição de empregados alocados para o aumento do indicador I002 palmense naquele ano de 2015.

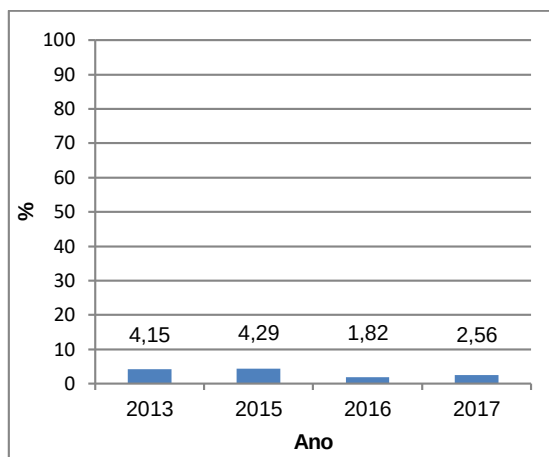
Apesar de 2015 ter obtido valor de indicador I002 atípico para a realidade palmense, o seu valor do indicador I002 não é assustadoramente maior que os valores dos outros municípios. Como o lembrado anteriormente, naquele ano 65 municípios brasileiros obtiveram indicador I002 maior do que o de Palmas – TO. E logo em 2016 o valor do indicador voltou a estar dentro da faixa de valores de R\$ 20.000,01 a R\$ 40.000,00/empregado e se manteve próximo a isso.

7.1.2 Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura (Indicador I003)

Os valores do indicador I003 para o Município de Palmas – TO está apresentado pelo Gráfico 5. O gráfico mostra que nos anos de 2013, 2015, 2016 e 2017 o Município de Palmas – TO esteve dentro da faixa de 0 a 5% onde está a maioria dos municípios. No ano de 2014 não foi calculado o indicador I003 palmense

devido à ausência da informação do valor da despesa total do Município com todos os serviços em geral.

Gráfico 5 - Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura de Palmas - TO

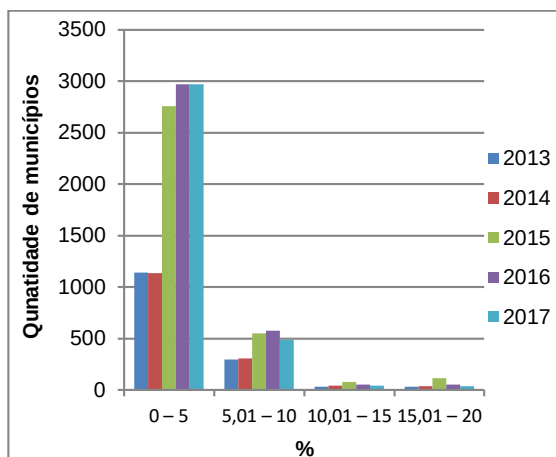


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

O panorama brasileiro do indicado I003 apresentado pelo Gráfico 6 demonstra que a maioria dos municípios brasileiros em todos os anos analisados estiveram dentro da faixa de valores de 0 a 5%. Os panoramas da Região Norte, Gráfico 7, e do Estado do Tocantins, Gráfico 8, acompanharam a tendência de faixa de valores do panorama brasileiro. O valor máximo encontrado para o indicador I003 para todos os municípios foi de 20%.

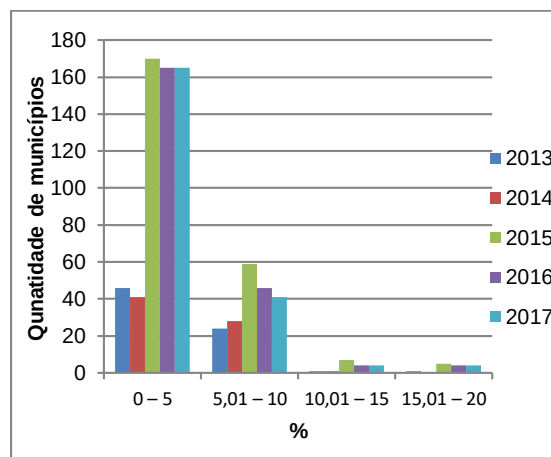
O fato de que a maioria dos municípios se manteve dentro da menor faixa de valores indica que o manejo de RSU não tende a ser uma das despesas mais significantes em relação á todos os serviços prestados pelas prefeituras. Há algumas exceções à essas faixas, por exemplo, no Estado do Tocantins, o Município de Angico chegou ao valor do indicador I003 de 19,75%.

Gráfico 6 - Valores do indicador I003 no panorama do país



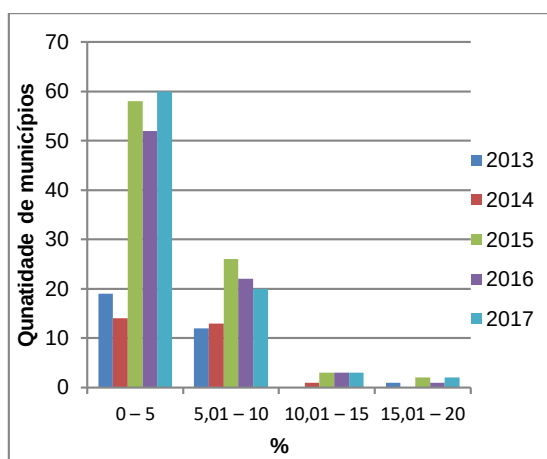
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 7 - Valores do indicador I003 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 8 - Valores do indicador I003 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Os valores utilizados para o cálculo do indicador I003 palmense estão apresentados pela Tabela 2. Observando-a nota-se que o valor da despesa do Município com manejo de resíduo sólido urbano aumentou em torno 177% de 2013 a 2015 enquanto a despesa total do Município com seus serviços teve um acréscimo em torno de 168%. A diferença entre eles foi pequena o suficiente para proporcionar uma proximidade entre os valores de seus indicadores com um acréscimo de apenas 0,14%.

A queda de 2015 a 2016 no valor de 2,47% do indicador I003 foi bem mais brusca que o aumento de 2013 a 2015. Isso aconteceu devido a despesa com manejo de RSU ter diminuído em torno de 70% enquanto a despesa total do

Município com outros serviços tenha diminuído apenas cerca de 29% de 2016 a 2015. Como a redução dos dois fatores não teve certa proporcionalidade, o indicador sofreu uma queda acentuada.

Já em 2017 as despesas totais do Município em relação a todos os seus serviços diminuíram cerca de 6% e as despesas relacionadas ao manejo de RSU subiram pouco mais de 30%. Devido o aumento relacionado diretamente ao manejo de RSU ter sido mais acentuado que a queda da despesa total o indicador sofreu um aumento que foi de 0,74%.

Foi possível visualizar que o Município de Palmas – TO tem mantido certa normalidade em relação aos outros municípios tanto no panorama brasileiro como no panorama da Região Norte e do Estado do Tocantins. A informação retirada do indicador I003 agrega ao que foi analisado I002, pois é possível justificar a fuga do indicador I002 da sua tendência com a normalidade do seu indicador I003.

Podemos dizer que o aumento do indicador I002 então é justificável quando analisado também o valor do indicador I003. Sendo assim nota-se que não só a despesa do Município com manejo de RSU foi maior naquele ano de 2015, todas as outras despesas de serviço municipais naquele ano foram maiores que o normal até então para Palmas – TO. Então mesmo com um valor mais alto de indicador I002, a incidência da despesa com manejo de RSU de Palmas – TO foi similar ao que já havia acontecido no ano de 2013.

Tabela 2 - Despesas correntes da Prefeitura de Palmas - TO em serviços gerais e no manejo de resíduos sólidos urbanos

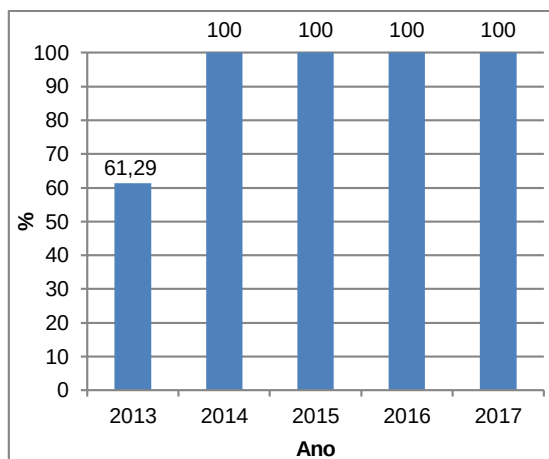
	2013	2014	2015	2016	2017
Despesas correntes da Prefeitura com todos os serviços do município (R\$)	530.750.688,77	-	1.424.735.744,23	1.000.000.000	933.080.950,74
Despesas da Prefeitura com manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$)	22.004.108,59	2.8740.278,3	61.084.657,58	18.183.882,42	23.908.140,81

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.1.3 Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU (Indicador I004)

O Gráfico 9 mostra os valores do indicador I004 para o município de Palmas – TO. Em 2013, as despesas do serviço de manejo de RSU já eram mais que 60% destinadas às despesas com empresa contratada. A partir de 2014 até 2017 as despesas já se tornaram e continuam como 100% com empresas contratadas.

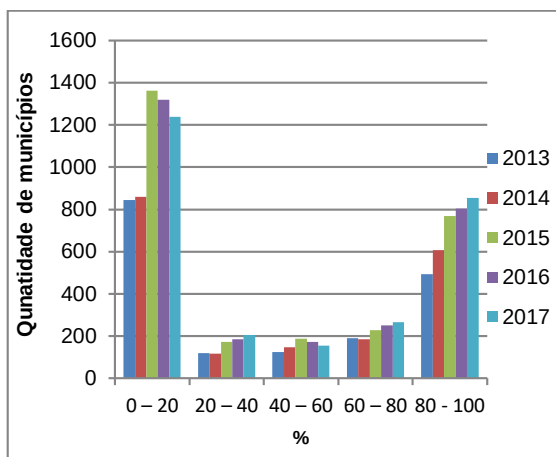
Gráfico 9 - Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

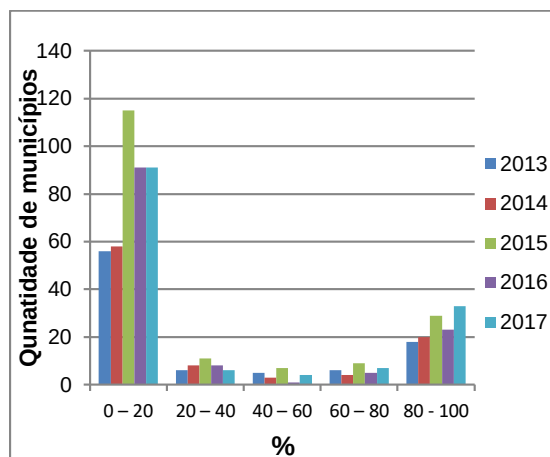
O Gráfico 10 mostra que a faixa de valores em que estão a maioria dos municípios brasileiros é a faixa de 0 a 20%. É possível dizer que a maioria dos municípios brasileiros concentra as despesas do manejo de RSU dentro do serviço público e não com empresas contratadas. O panorama da Região Norte apresentado no Gráfico 11 mostra que ele acompanha a tendência de faixa de valores do panorama brasileiro. Nos cinco anos analisados, a faixa de 0 a 20% se manteve como a faixa com maior número de municípios da Região Norte. A tendência se manteve também no panorama do Estado do Tocantins como o apresentado no Gráfico 12. Em 2017, apenas outros três municípios tocantinenses obtiveram o valor de 100% para o indicador I004: Paraíso do Tocantins, Santa Rita do Tocantins e Centenário.

Gráfico 10 - Valores do indicador I004 no panorama do país



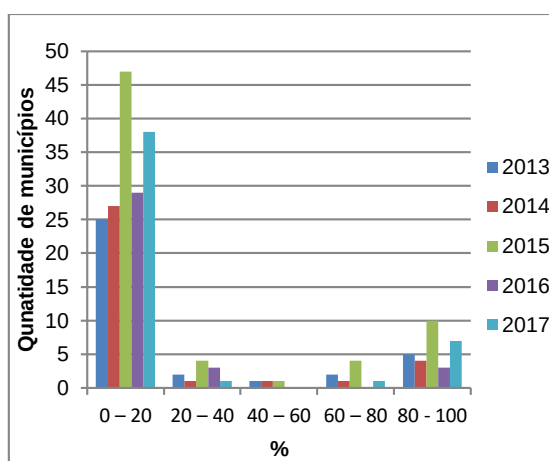
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 11 – Valores do indicador I004 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 12 - Valores do indicador I004 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 3 mostra que em 2013 o Município de Palmas – TO teve R\$ 22.004.108,59 como despesas com manejo de resíduos sólidos urbanos sendo 61% deste valor, R\$ 13.487.162,45, gasto com empresas contratadas. Desde então 100% dos valores em despesas com manejo de RSU foi gasto com empresas contratadas pelo Município.

A influência externa a esse indicador foi justamente o processo licitatório que ocorreu no final do ano de 2013 para a realização de contrato com empresa para realizar os serviços de manejo de RSU. A partir de 2014 os serviços foram

realizados pela empresa ganhadora da licitação, no caso a Valor Ambiental, a qual foi destinada as despesas supracitadas.

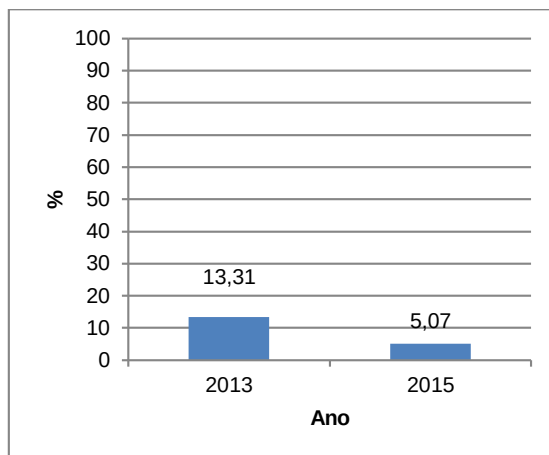
Tabela 3 - Despesas com empresas contratadas e totais do Município com manejo de RSU de Palmas - TO

	2013	2014	2015	2016	2017
Despesas da Prefeitura com manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$)	22.004.108,59	28.740.278,3	61.084.657,58	18.183.882,42	23.908.140,81
Despesas da Prefeitura com empresas contratadas para manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$)	13.487.162,45	28.740.278,3	61.084.657,58	18.183.882,42	23.908.140,81

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.1.4. Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (Indicador I005)

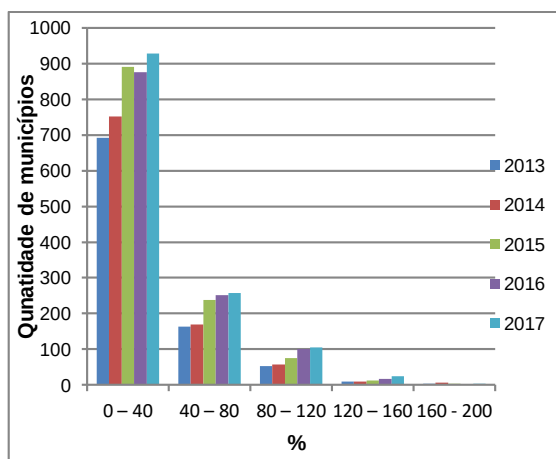
Infere-se que quanto mais alto o valor desse indicador, maior é o valor da despesa com manejo de resíduos sólidos urbanos que é suprida pela receita arrecadada com a gestão e manejo destes resíduos. A realidade do Município de Palmas – TO esteve apresentada pelo Gráfico 13, os valores do indicador I005 se mantiveram abaixo de 15%. Não foi calculado o indicador I005 para Palmas – TO nos anos de 2014, 2015 e 2017, pois não foi informada a receita arrecadada pelo Município naqueles anos.

Gráfico 13 – Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU de Palmas - TO

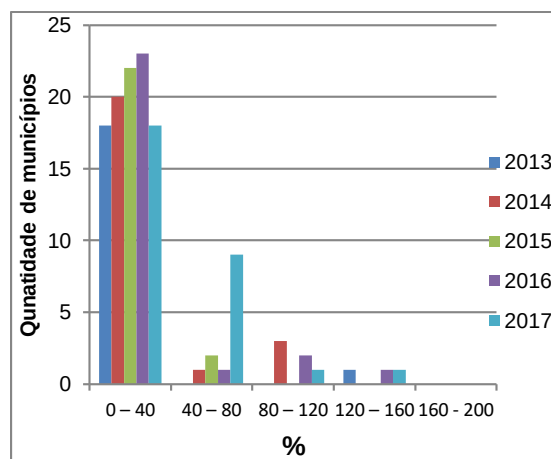
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

O panorama brasileiro para o indicador I005 apresentado pelo Gráfico 14 mostra-se constituído majoritariamente por municípios que arrecadam com taxas e tarifas referentes a manejo de RSU valores que não passam de 40% do que é gasto com esse mesmo manejo.

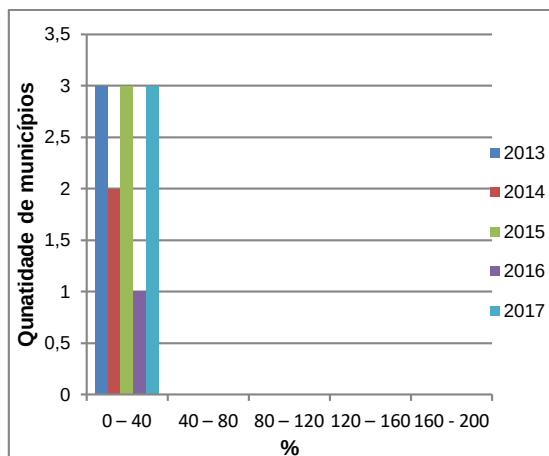
O panorama da Região Norte não foge do que foi observado no panorama do país como mostra o Gráfico 15. A maioria das Prefeituras Municipais desta região também possui baixa autossuficiência em relação ao manejo de resíduos sólidos urbanos. O mesmo acontece no panorama tocantinense retratado no Gráfico 16. O maior valor tocantinense encontrado para o indicador I005 foi em Gurupi no ano de 2014 e foi de 26,58%.

Gráfico 14 - Valores do indicador I005 no panorama do país

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 15 - Valores do indicador I005 no panorama da Região Norte

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 16 - Valores do indicador I005 no panorama do Estado do Tocantins

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 4 mostra que em 2014, 2016 e 2017 não houve a informação da receita arrecada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU pelo Município de Palmas – TO. Em 2013 e 2015 as receitas foram de valores semelhantes com um acréscimo de pouco mais de 5% de um ano para o outro. As despesas por outro lado aumentaram em mais de 177%. Essa desproporcionalidade no aumento dos valores fez com que os indicadores daqueles anos tivessem uma diferença significativa, apesar de estarem dentro da mesma faixa de valores.

O fato de que as despesas com manejo de RSU não acompanharam o valor da receita arrecadada infere que o Município naquele ano de 2015 gastou um valor maior em partes do manejo onde não há uma receita arrecadada proporcional. Isso dificulta a autossuficiência deste manejo e traz prejuízos ao Município.

Tabela 4 – Despesas e receita arrecadada da Prefeitura referente à gestão e manejo de RSU de Palmas - TO

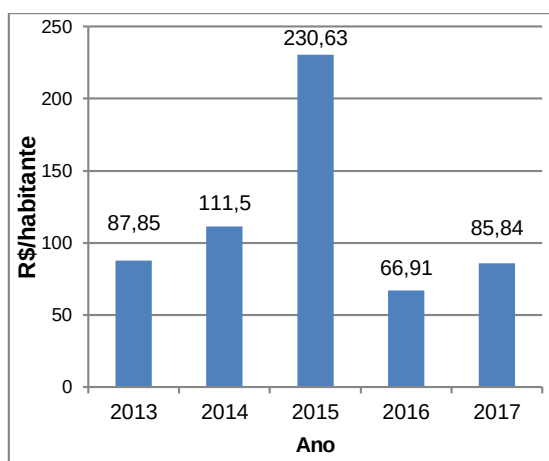
	2013	2014	2015	2016	2017
Despesas com manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$)	22.004.108,5	28.740.278,3	61.084.657,5	18.183.882,4	23.908.140,8
Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$)	2.928.306,38	-	3.097.182,58	-	-

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.1.5. Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (Indicador I006)

Os valores do indicador I006 para o município de Palmas – TO está apresentado pelo Gráfico 17. Ele mostra que o Município de Palmas – TO em 2013, 2014 e 2017 esteve na faixa de valores de R\$ 80,01 a R\$ 160/habitante. O seu maior valores foi obtido no ano de 2015, Palmas – TO assumiu valor dentro da faixa de R\$ 160,01 a R\$ 240/habitante. Enquanto seu menor valor este no ano de 2016, em R\$ 66,91/habitante.

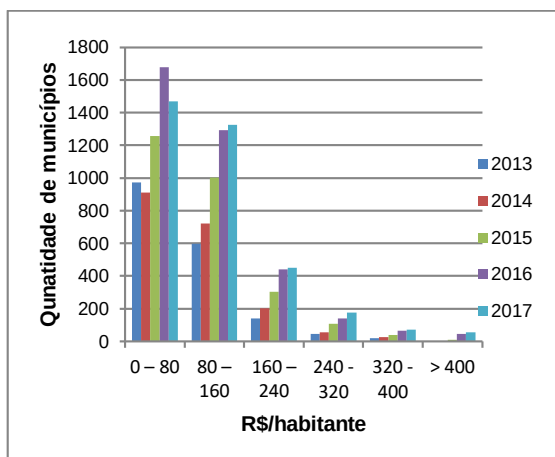
Gráfico 17- Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

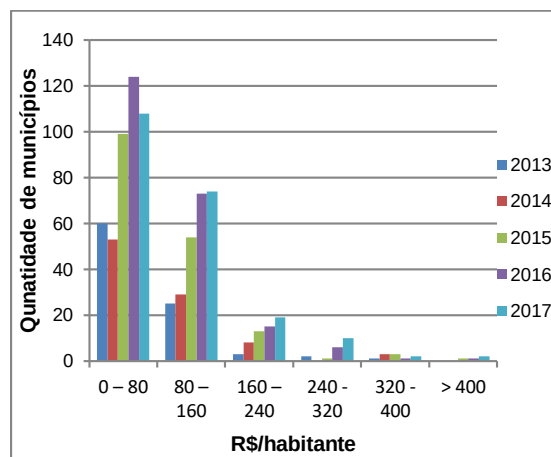
Dentro dos panoramas apresentados pelo Gráfico 18, Gráfico 19 e Gráfico 20 podemos ver que a parte mais densa de municípios para o indicador I006 está na faixa de valores de R\$ 0,00 a R\$ 80,00/habitante, com exceção do panorama tocantinense em 2017 onde a faixa mais densa foi de R\$ 80,01 a R\$ 160/habitante. Em 2015, o Município de Palmas – TO foi o único dentro da faixa de R\$ 160,00 a R\$ 240,00/habitante no panorama tocantinense. Ainda sim o Município tocantinense que obteve o maior valor do indicador I006 foi o de Peixe no mesmo ano de 2015 com um valor de R\$ 329,58/habitante.

Gráfico 18 - Valores do indicador I006 no panorama do país



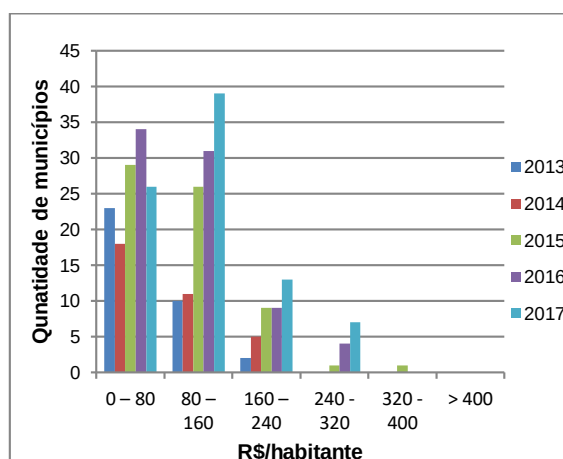
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 19 - Valores do indicador I006 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 20 - Valores do indicador I006 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

O valor da despesa da Prefeitura de Palmas – TO com manejo de RSU no ano de 2015 demonstrado na Tabela 5 justifica o aumento de mais 106% de 2014 a 2015 do valor do indicador I006. Sendo assim, devemos seguir a mesma lógica admitida para os indicadores I002 e I003 de que o valor aumentou proporcionalmente ao aumento das despesas totais do Município com serviços naquele ano.

Nos outros anos os valores variaram de forma menos acentuada entre eles. Nota-se que diferente do que foi analisado no Gráfico 1 em que o indicador I002 nos anos de 2013, 2014, 2016 e 2017 tiveram valores bem aproximados, o

valor do indicador I006 obteve valores visivelmente distintos. Ambos os indicadores estão ligados a despesas da Prefeitura com manejo de RSU, porém o indicador I002 estava ligado diretamente ao número de empregados e o indicador I006 estava relacionado à população urbana do Município. Isso instiga que dentro do Município de Palmas – TO as despesas com manejo de RSU variam de forma mais proporcional ao número de empregados alocados neste manejo do que com a quantidade de habitantes do Município naquele ano.

Tabela 5 - Despesas da Prefeitura com manejo de RSU e população urbana de Palmas - TO

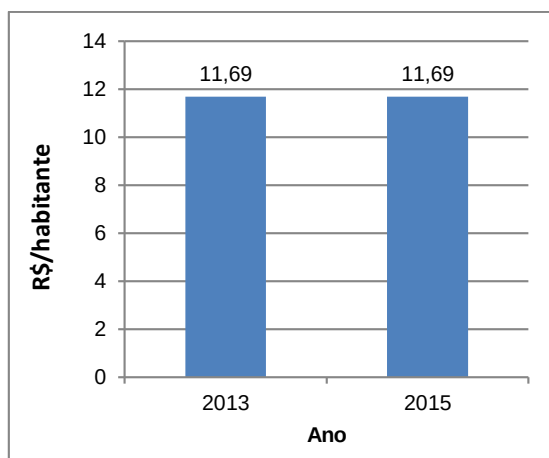
	2013	2014	2015	2016	2017
Despesas da Prefeitura com manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$)	22.004.108,59	28.740.278,3	61.084.657,58	18.183.882,42	23.908.140,81
População urbana do Município (habitantes)	250.461	257.749	264.855	271.779	278.510

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.1.6 Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (Indicador I011)

O desempenho do Município de Palmas – TO para o indicador I011 está apresentado no Gráfico 21. Nota-se que não houve cálculo do indicador nos anos de 2014, 2016 e 2017, pois nesses anos o valor da receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU não foi informada. Nos anos de 2013 e 2015 onde a receita foi informada, o indicador palmense obteve o valor de R\$ 11,69/habitante.

Gráfico 21 - Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos de Palmas - TO

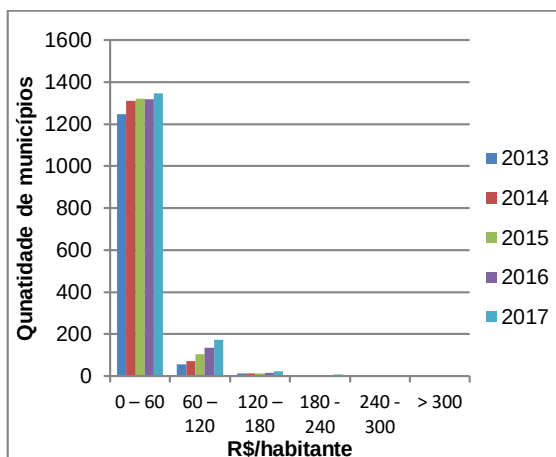


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

O Gráfico 22 mostra a tendência na faixa de valores do panorama brasileiro que é seguida também no panorama da Região Norte, Gráfico 23, e no Estado do Tocantins, Gráfico 24, onde o valor do indicador I011 está dentro de R\$ 0,00 a R\$ 60/habitante para a maioria dos municípios. No panorama do Estado do Tocantins os municípios estavam em todos os anos dentro da faixa de R\$ 0,00 a R\$ 60/empregado.

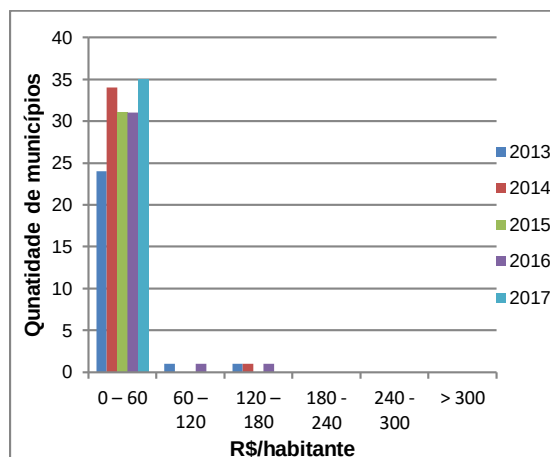
Em 2017, os 20 municípios com o maior indicador I011 eram todos da Região Sudeste e Sul. Isso indica uma diferença de realidade brusca quando vemos que para a Região Norte apenas 5 municípios estiveram fora da faixa mínima de valores.

Gráfico 22 - Valores do indicador I011 no panorama do país



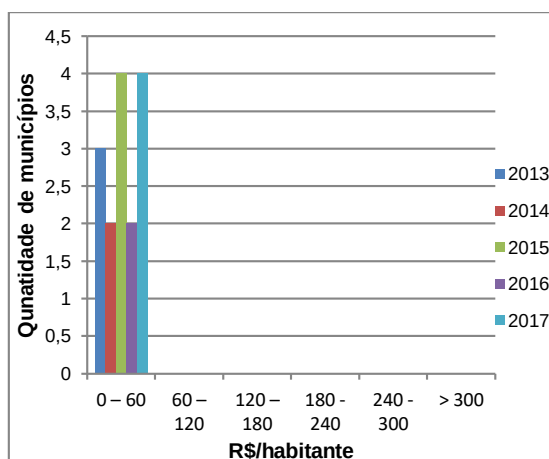
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 23 - Valores do indicador I011 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 24 - Faixa de valores do indicador I011 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

De acordo com o apresentado na Tabela 6, apesar do valor do indicador I011 ser igual no ano de 2013 e 2015, houve uma diferença no valor da receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU nos dois anos de mais de 160 mil reais. O aumento populacional na área urbana ocorrido até então trouxe proporcionalidade aos valores do indicador I011 em 2013 e 2015. Isso é justificado pela relação direta entre a receita arrecada com o número de contribuintes, os habitantes do Município.

Tabela 6 - Receita arrecadada referente à gestão e manejo de RSU e população urbana de Palmas - TO

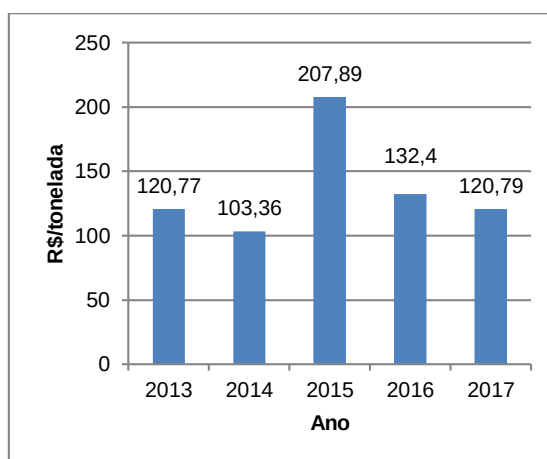
	2013	2014	2015	2016	2017
Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$)	2.928.306,38	-	3.097.182,58	-	-
População urbana do Município (habitantes)	250.461	257.749	264.855	271.779	278.510

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.1.7 Custo unitário médio do serviço de coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana (Indicador I023)

Os valores do indicador I023 palmenses apresentados no Gráfico 25 mostram que no ano de 2013, 2014, 2016 e 2017 o Município se manteve na faixa de R\$ 0,00 a R\$ 200,00/tonelada. Apenas no ano de 2015 o Município pulou para a faixa de R\$ 200,01 a R\$ 400,00/tonelada onde está uma quantidade bem menor de municípios.

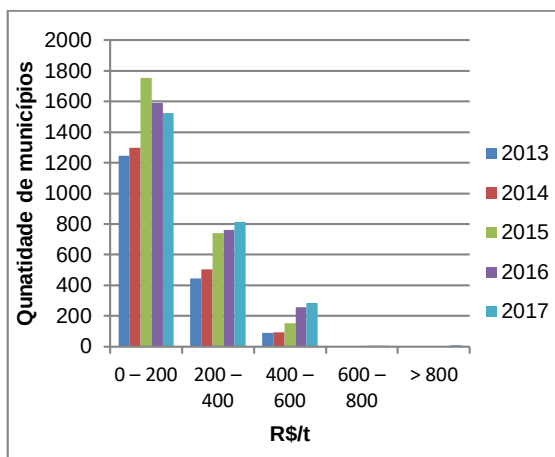
Gráfico 25 - Custo unitário médio do serviço de coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

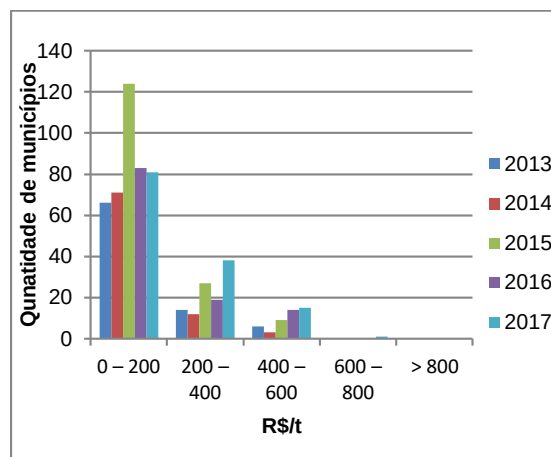
Os panoramas para o indicador I023 estão apresentados a seguir. Tanto no panorama brasileiro, Gráfico 26, quanto no da Região Norte, Gráfico 27, e do Estado do Tocantins, Gráfico 28, a faixa de valores onde a maioria dos municípios está é de R\$ 0,00 a R\$ 200,00/tonelada.

Gráfico 26 - Valores do indicador I023 no panorama do país



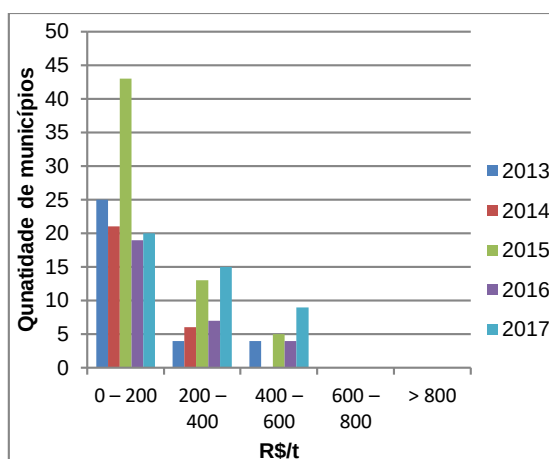
Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

Gráfico 27 - Valores do indicador I023 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 28 - Valores do indicador I023 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 7 nos mostra que o ano de 2015 além do valor mais alto de despesas com coleta destes resíduos também teve a maior quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletada em todos os anos apresentados. Em 2015 houve um aumento de mais de 15% de resíduos coletados em relação ao ano anterior, causado principalmente pelo aumento de resíduos coletados pelas associações de catadores apoiadas pela Prefeitura.

Em 2016, a quantidade de resíduos coletados voltou a ser menor caindo em mais de 23% em relação à quantidade coletada em 2015. Pode-se relacionar essa menor quantidade de resíduo coletado ao menor valor empregado na coleta

destes resíduos em 2016 em comparação ao de 2015. Porém, o que não sustenta essa relação é que no ano de 2017 o número de resíduos coletados aumentou em mais de 20% com um acréscimo nos gastos de menos de 10% em relação a 2016.

Pode-se registrar uma anormalidade no valor das despesas com as coletas no ano de 2015 acompanhado com uma quantidade de resíduo coletada por associações muito acima de todos os valores já registrados naquele ano. Além de uma quantidade total de resíduos coletada em 2016 bem abaixo do esperado visto o aumento populacional em relação a 2014, por exemplo, que teve despesas menores e uma maior quantidade de resíduos coletada.

Tabela 7 - Despesas com coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana e quantidade destes resíduos coletados de Palmas – TO

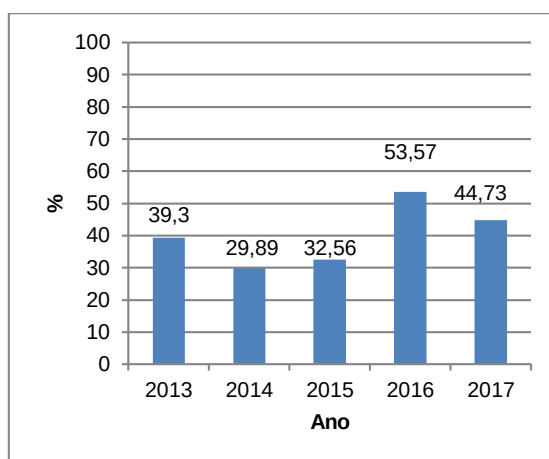
	2013	2014	2015	2016	2017
Despesas totais com coleta de resíduos domiciliares e comerciais (R\$)	8.647.334,31	8.591.348,50	19.889.051,61	9.740.907,75	10.693.316,58
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados pela Prefeitura (t)	1.753,60	531,60	554,00	0,00	0,00
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados por empresas (t)	68.516,00	81.630,90	85.116,00	72.428,40	87.983,50
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados por associações de catadores (t)	1.334,00	960,00	10.000,00	1.142,80	543,00

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.1.8 Incidência do custo do serviço de coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana no custo do manejo de resíduos sólidos urbanos (Indicador I024)

O Gráfico 29 mostra o Município de Palmas – TO aderido em 2013, 2014 e 2015 à faixa de valores de 20,01 a 40,00%. Só a partir de 2016 o Município aderiu-se a tendência da maioria dos municípios e começou a destinar valores próximos a metade das despesas com manejo de RSU para a coleta destes resíduos.

Gráfico 29 - Incidência do custo do serviço de coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana no custo total do manejo de resíduos sólidos urbanos de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

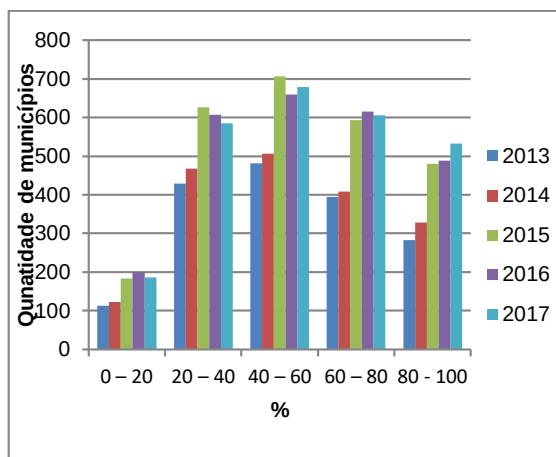
O panorama brasileiro apresentado pelo Gráfico 30 nos mostra uma quantidade de municípios pertencentes a cada faixa de valores menos destoante do que as encontrada dentro dos outros indicadores. Ainda assim há uma faixa que se destaca em relação a outras, a faixa de 40,01 a 60%.

O Gráfico 31 mostra o panorama da Região Norte um pouco diferente do brasileiro. Porém, apesar da grande variabilidade na faixa de valores de maior aderência se manteve a mesma para todos os anos, a mesma faixa de 40,01 a 60,00% do panorama brasileiro. Com atenção ao ano de 2014 onde ela teve a mesma aderência que a faixa de 20,01 a 40,00%.

No panorama do Estado do Tocantins, Gráfico 32, nota-se um comportamento bem variado em relação à aderência dos municípios às faixas de valores. Nos anos de 2013 e 2014, diferente do que encontrado nos outros panoramas, a faixa de valores com maior aderência era a de 20,01 a 40,00%.

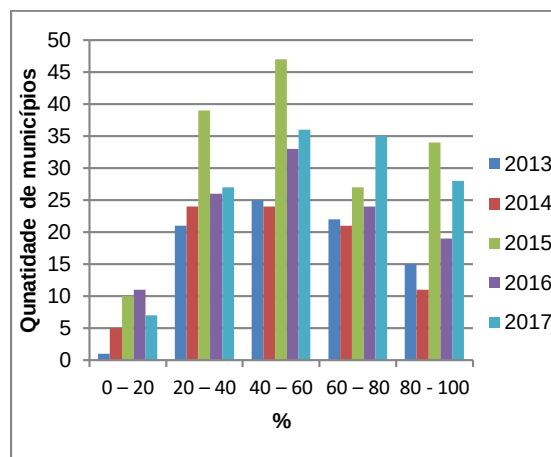
Depois de 2015, o panorama tocantinense se ajustou ao que encontrado no resto do país.

Gráfico 30 - Valores do indicador I024 no panorama do país



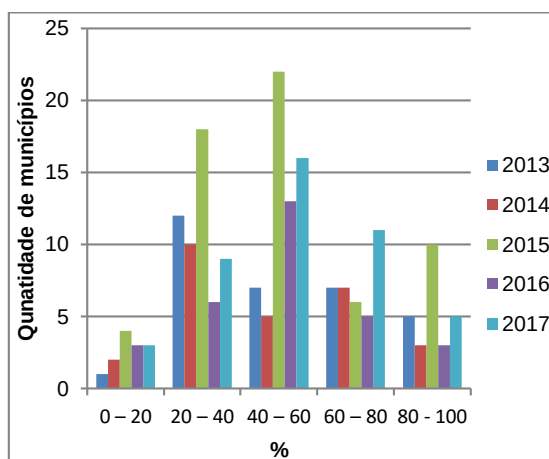
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 31 - Valores do indicador I024 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 32 - Valores do indicador I024 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Como mostra a Tabela 8, as despesas com coleta de resíduos domiciliares e comerciais não costuma ter uma proporcionalidade direta com o valor das despesas da Prefeitura com manejo de RSU. Com exceção do ano de 2015, onde os valores fugiram da normalidade, os outros anos apresentam valores próximos em proporções destoantes. Em 2016, por exemplo, a despesa com coleta foi maior que em 2013 e 2014, apesar disso, a despesa total com manejo da Prefeitura foi a menor de todos os anos.

Os indicadores I002, I006 e I023 discutiram anteriormente sobre a influência do número de empregados alocados, população do Município e quantidade de resíduos coletadas sobre esses valores. Nem sempre eles serão proporcionalmente relacionados aos aumentos e quedas dos mesmos, o que infere que há outros fatores externos tão importantes quanto eles.

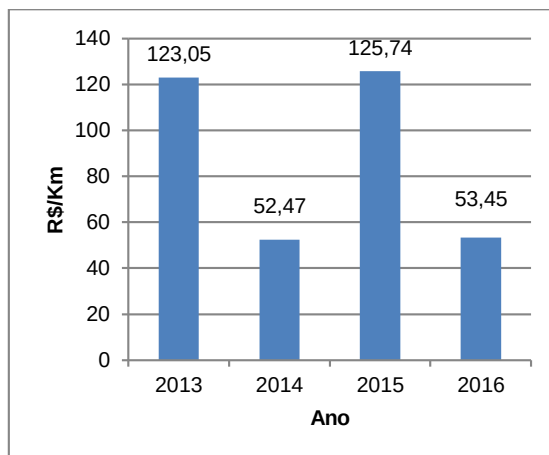
Tabela 8 - Despesas com coleta de resíduos domiciliares e comerciais e com manejo de RSU de Palmas - TO

	2013	2014	2015	2016	2017
Despesas totais com coleta de resíduos domiciliares e comerciais (R\$)	8.647.334,31	8.591.348,5	19.889.051,61	9.740.907,75	10.693.316,58
Despesas da Prefeitura com manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$)	22.004.108,59	28.740.278,3	61.084.657,58	18.183.882,42	23.908.140,81

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

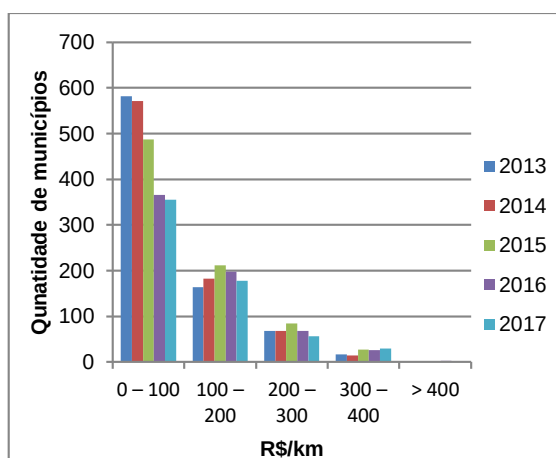
7.1.9 Custo unitário médio do serviço de varrição (Indicador I043)

Como mostra o Gráfico 33, o Município de Palmas – TO variou de forma inconstante ao decorrer dos anos no valor do seu indicador I043. Nos anos de 2013 e 2015, o seu indicador I043 esteve inserido na faixa de valor de R\$ 100,01 a R\$ 200,00/km. O mesmo não aconteceu em 2014 e 2016.. O seu indicador I043 não foi calculado no ano de 2017, pois não foi informada qual era a extensão total de sarjetas varridas pelos executores naquele ano.

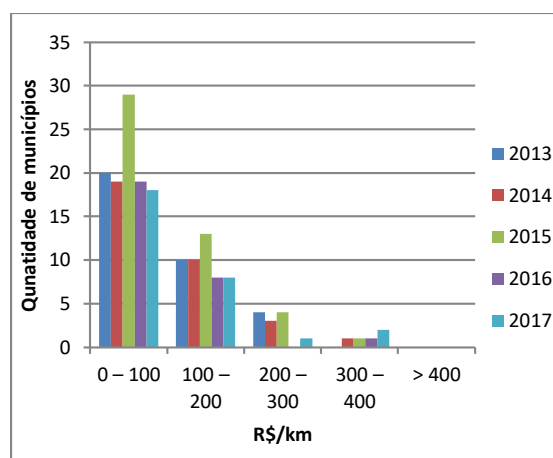
Gráfico 33 - Custo unitário médio do serviço de varrição de Palmas - TO

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

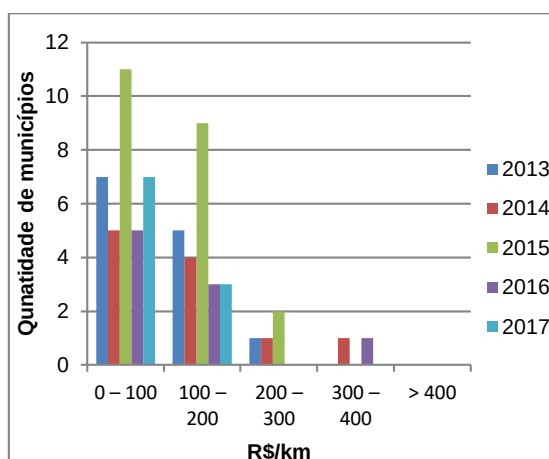
O panorama brasileiro, Gráfico 34, da Região Norte, Gráfico 35, e do Estado do Tocantins, Gráfico 36, possuem a mesma tendência nos valores do seu indicador I043. Ambos possuem a maior quantidade de municípios aderida à faixa de valor de R\$ 0,00 a R\$ 100,00/km.

Gráfico 34 - Valores do indicador I043 no panorama do país

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 35 - Valores do indicador I043 no panorama da Região Norte

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 36 - Valores do indicador I043 no panorama do Estado do Tocantins

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 9 auxilia na compreensão que os valores das despesas com varrição e até mesmo a extensão total de sarjetas varridas variaram de forma inconstante em cada um desses anos. Por exemplo, 2015 foi o ano em que o Município de Palmas – TO mais obteve despesas com varrição, um valor 107% maior do que o gasto em 2014, e ainda sim, no ano de 2014 foi varrido 36.784 quilômetros de extensão de sarjeta a mais do que em 2015.

Nota-se também que nos anos de 2014 e 2015 as despesas com varrição foram maiores que nos outros anos, e da mesma forma também a extensão total de sarjetas varridas naqueles anos. De 2013 para 2014 foram gastos mais de 26% a mais com despesas relacionadas à varrição e varridos mais de 196% a mais de quilômetros de sarjetas. Já em 2016 obtiveram-se despesas em torno de 70% menores do que em 2015. Entretanto foram varridos cerca de 30% de quilômetros de sarjetas a menos naquele ano em comparação com 2015.

Tabela 9 - Despesas totais com varrição e extensão total varrida de Palmas - TO

	2013	2014	2015	2016	2017
Despesas públicas com varrição (R\$)	4.222.059,36	-	-	-	-
Despesas de empresas privadas com varrição (R\$)	6.996.244,88	14.189.360,3	29.378.832,89	8.324.500,34	6.482.831,01
Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (km)	91.169	270.440	233.656	155.743	-

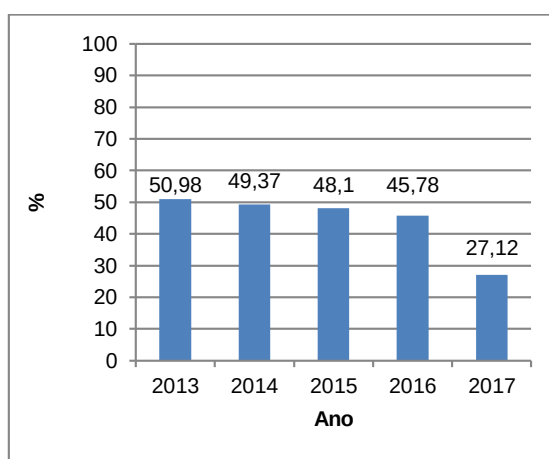
Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.1.10 Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de resíduos sólidos urbanos (Indicador I046)

Os valores do indicador I046 do Município de Palmas – TO apresentados no Gráfico 37 mostram que de 2013 a 2016 o valor do indicador não esteve dentro faixa comum à maioria dos municípios brasileiros em geral. Com exceção ao ano de 2015 em que o panorama tocantinense obteve duas faixas com o mesmo número de municípios e o Município de Palmas estava entre elas. No ano de 2017, o valor do seu indicador I046 diminuiu de forma a reduzir-se a faixa de valores de 20,01 a 40,00% também aderindo a faixa de valor mais densa tocantinese para aquele ano.

Deve-se ressaltar que a diferença entre as duas faixas no panorama tocantinense é tão pequena que chega a ser quase insignificante no ano de 2017 não agregando muito a discussão. O mesmo se pode dizer sobre 2014 e 2015, fazendo com que a inferência supracitada não tenha tanto valor para esses anos. Ainda assim, é possível dizer que o comportamento dos valores do indicador I046 do Município de Palmas – TO se assemelha mais ao encontrado na maioria dos municípios tocantinenses do que nos outros cenários.

Gráfico 37 - Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de resíduos sólidos urbanos de Palmas - TO

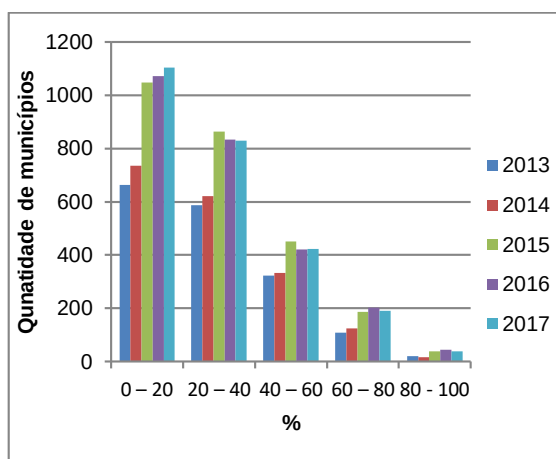


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

O panorama brasileiro, Gráfico 38, e da Região Norte, Gráfico 39, possuem faixa de valores mais densa em comum para o indicador I046, a faixa de 0 a 20%. Porém o panorama do Estado do Tocantins, Gráfico 40, apresenta um cenário diferente. Em todos os anos no Tocantins, os valores da maioria dos

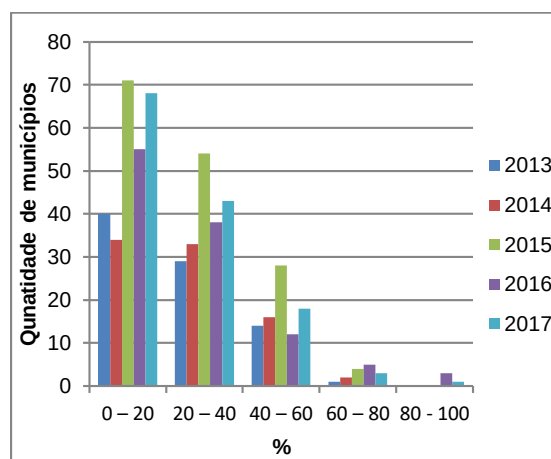
municípios se comportaram conforme a faixa de valores de 20,01 a 40,00%. Apenas no ano de 2014, uma faixa diferente da supracitada obteve a mesma aderência, a faixa de 40,01 a 60,00%. Infere-se que no panorama tocantinense majoritariamente as despesas com varrição tem maior incidência sobre as despesas totais com manejo de RSU do que no panorama geral encontrado na Região Norte e no país.

Gráfico 38 - Valores do indicador I046 no panorama do país



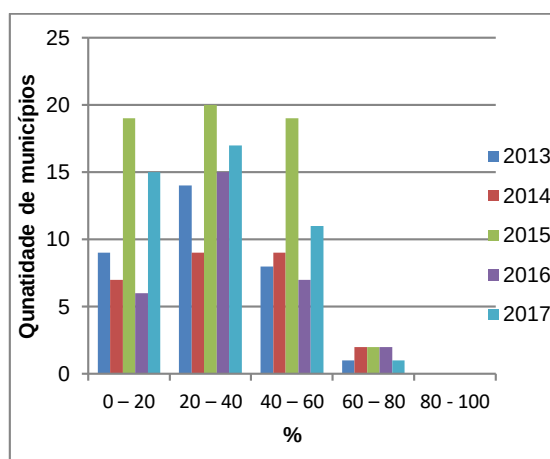
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 39 - Valores do indicador I046 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 40 - Valores do indicador I046 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 10 explica a queda do valor do indicador I046 no ano de 2017 para o Município de Palmas – TO. É possível visualizar que ocorreu a menor despesa com varrição apesar das despesas totais com manejo de RSU daquele ano terem sido cerca de 30% maiores que a de 2016. Nota-se que até então as

despesas com varrição haviam obedecido a certa proporcionalidade com as despesas com manejo de RSU.

Tabela 10 - Despesas com varrição e com manejo de RSU de Palmas - TO

	2013	2014	2015	2016	2017
Despesas públicas com varrição (R\$)	4.222.059,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Despesas de empresas privadas com varrição (R\$)	6.996.244,88	14.189.360,3	29.378.832,89	8.324.500,34	6.482.831,01
Despesas da Prefeitura com manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$)	22.004.108,59	28.740.278,3	61.084.657,58	18.183.882,42	23.908.140,81

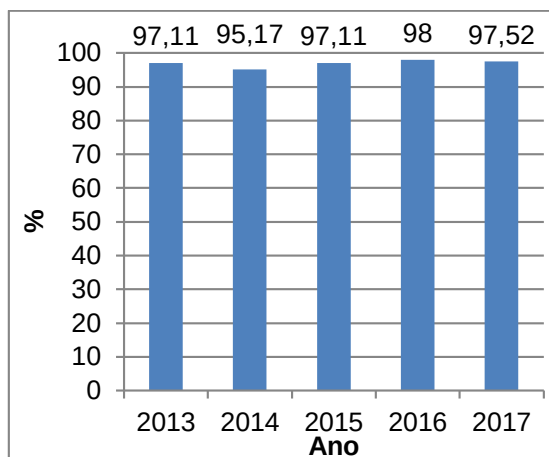
Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.2 Indicadores de Desempenho Operacional

7.2.1 Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais em relação à população total do Município (Indicador I015)

De acordo com o Gráfico 39, o Município de Palmas – TO, o valor do indicador I015 esteve constantemente acima do valor de 95%. A coleta é uma dos grandes problemas da gestão de resíduos sólidos urbanos brasileira e ainda precisa ser aprimorada, principalmente no interior do país.

Gráfico 41- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais em relação à população total do Município de Palmas - TO

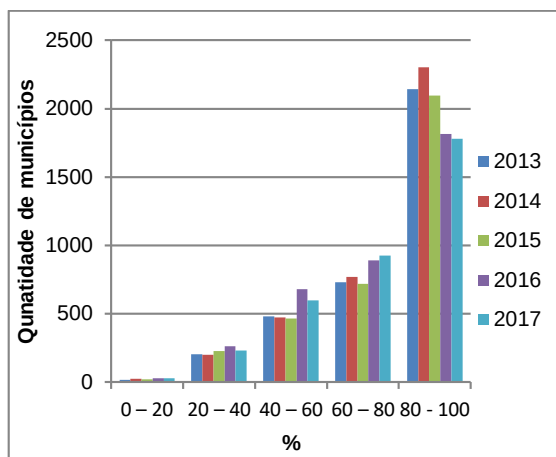


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Como mostrado no Gráfico 41, os municípios brasileiros em geral tendem a estar majoritariamente na faixa de valores 80,01 a 100% do indicador I015. O panorama da Região Norte, Gráfico 42, mostra um cenário diferente para o ano de 2013 e 2016. Em 2013, a maioria dos municípios da Região Norte estava dentro da faixa de valores de 60,01 a 80,00% enquanto em 2016 estavam dentro da faixa de valores de 40,01 a 60,00%. Já podemos observar que dentro da Região Norte a coleta dos resíduos domiciliares e comerciais não tende a abranger a grande parte dos municípios.

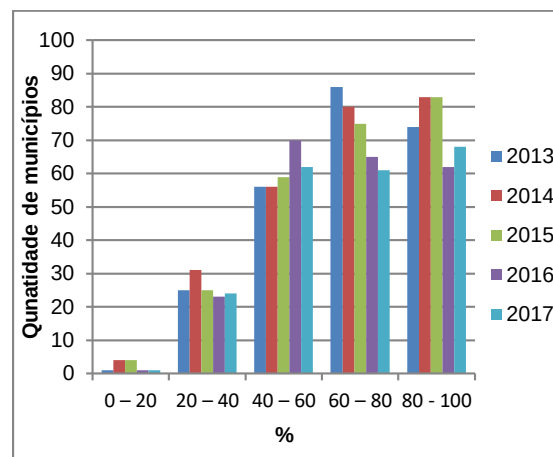
O panorama tocantinense, Gráfico 42, complementa o que acontece na Região Norte. Em 2013, 2014 e 2016 a maioria dos municípios tocantinenses obtivera de 60,01 a 80,00% atendida pela coleta desses resíduos. Apenas no ano de 2015 e 2017 a maioria dos municípios alcançou a faixa de valores de 80,00 a 100%.

Gráfico 42 - Valores do indicador I015 no panorama do país



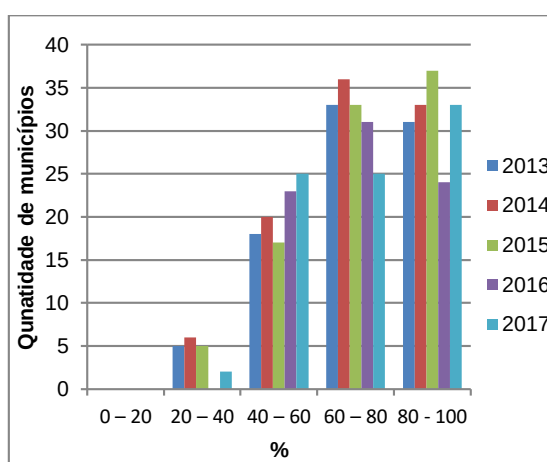
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 43 - Valores do indicador I015 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 44 - Valores do indicador I015 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 11 nos mostra pequena desproporcionalidade entre o aumento da população do Município e da população atendida pela coleta. Essa desproporcionalidade faz com que o indicador I015 varie com os anos desproporcionalmente também.

Por exemplo, em 2014 a população atendida pela coleta aumentou em 2.133 habitantes enquanto a população total aumentava em 7.505 habitantes, essa desproporcionalidade provocou uma queda no valor do indicador. Já no ano de 2015 o valor do indicador voltou a subir graças a aumento em 12.261 habitantes atendidos pela coleta em relação ao aumento de 7.317 habitantes na população em geral.

Pode-se dizer que 2015 e 2016 foram anos em que o acréscimo de habitantes atendidos pela coleta foi maior do que o aumento populacional do Município.

Tabela 11 - População total e população total atendida de Palmas - TO

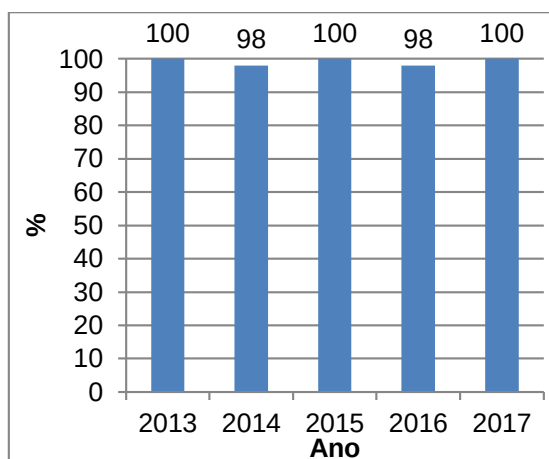
	2013	2014	2015	2016	2017
População total atendida no Município (habitantes)	250.461	252.594	264.855	274.259	279.680
População total do Município (habitantes)	257.904	265.409	272.726	279.856	286.787

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.2.2 Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais em relação à população urbana (Indicador I016)

Os valores do indicador I016 do município de Palmas – TO está apresentado no Gráfico 45. O Município de Palmas – TO se encontrou dentro da faixa de 80,01 a 100% em todos os cinco anos. Isso indica uma boa taxa de cobertura do serviço de coleta para o Município.

Gráfico 45 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares e comerciais em relação à população urbana de Palmas - TO



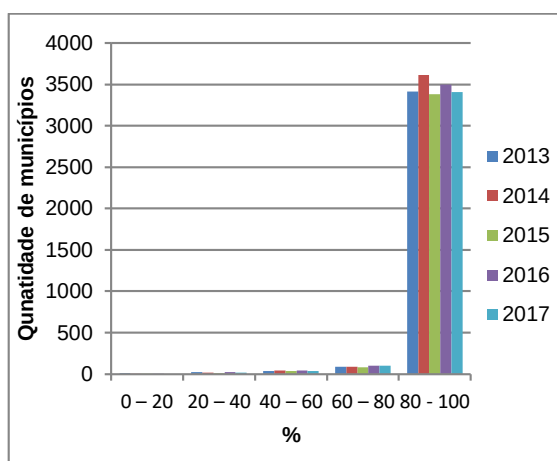
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Relacionando as faixas de valores do indicador I016 dispostas pelos Gráfico 46, Gráfico 47 e Gráfico 48 com as faixas de valores do indicador I015 dispostas pelos Gráficos 42, Gráfico 43 e Gráfico 44 podemos inferir que a causa da

variabilidade dentro dos panoramas da Região Norte e do Estado do Tocantins em relação ao panorama do país é causado pela grande população ainda rural nesses territórios. Isso acontece devido ao acesso às regiões rurais para a realização da coleta ser mais difícil e muitas vezes impossível.

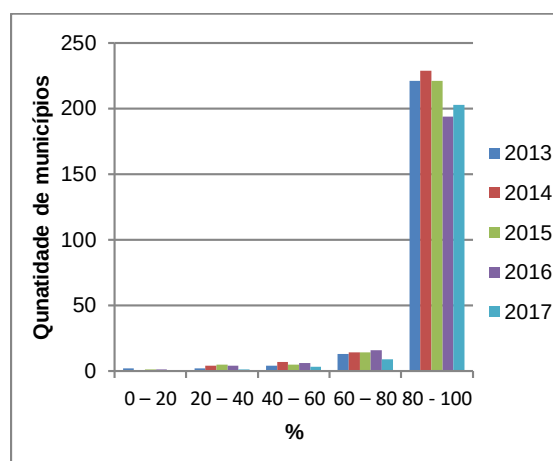
Quando relacionada a quantidade de habitantes atendidos pela coleta de resíduos domiciliares e comerciais apenas com a população urbana os indicadores se encontram quase todos dentro da faixa de valores de 80,01 a 100% em todos os panoramas.

Gráfico 46 - Valores do indicador I016 no panorama do país



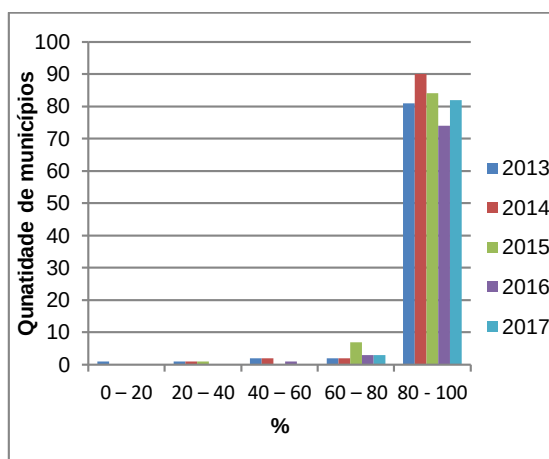
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 47 - Valores do indicador I016 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 48 - Valores do indicador I016 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A diferença entre o valor da população total e da população urbana do Município apresentada pela Tabela 12 foi responsável pelo aumento no valor do indicador I016 em comparação com o indicador I015. Nos anos de 2013, 2015 e 2017 a população urbana foi totalmente atendida pela coleta de resíduos domiciliares e comerciais, um ótimo indicador para o Município.

Tabela 12 - População urbana total e a atendida de Palmas - TO

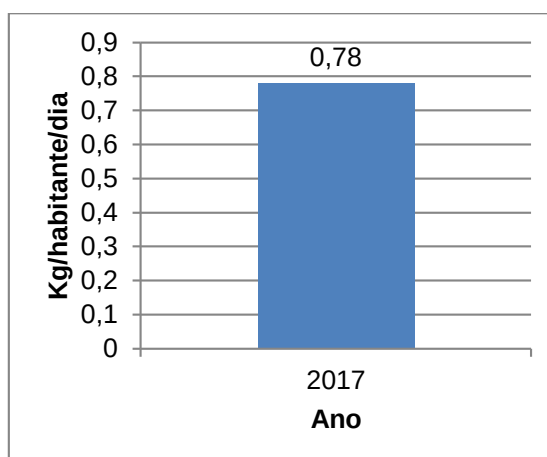
	2013	2014	2015	2016	2017
População urbana atendida no Município (habitantes)	250.461	252.594	264.855	266.343	278.510
População urbana do Município (habitantes)	250.461	257.749	264.855	271.779	278.510

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.2.3 Massa de resíduos domiciliares e comerciais coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (Indicador I022)

De acordo com o Gráfico 49, o indicador I022 só foi calculado para o Município de Palmas – TO para o ano de 2017. Isso aconteceu, pois esse indicador é relacionado apenas à quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados e até o ano de 2016 esses resíduos eram coletados juntamente com os de limpeza urbana.

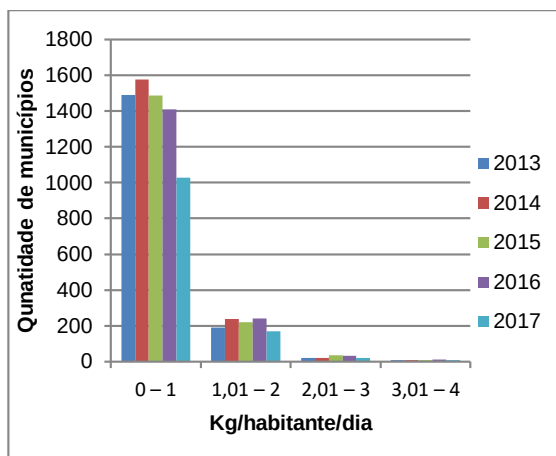
Gráfico 49 - Massa de resíduos domiciliares e comerciais coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

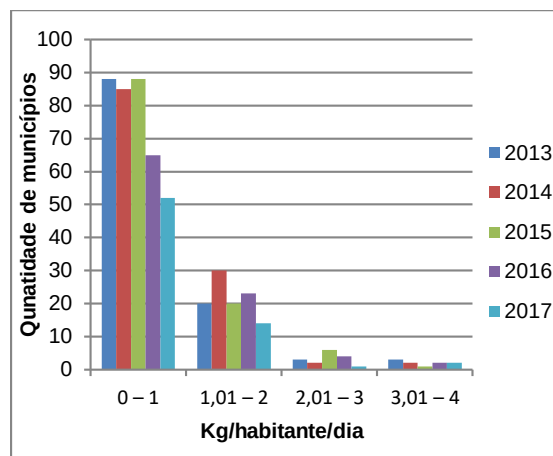
A faixa de valor mais densa para o panorama brasileiro, Gráfico 50, da Região Norte, Gráfico 51, e do Estado do Tocantins, Gráfico 52 está de 0 a 1 Kg/habitante/dia. Faixa de valores essa onde também está o Município de Palmas – TO.

Gráfico 50 - Valores do indicador I022 no panorama do país



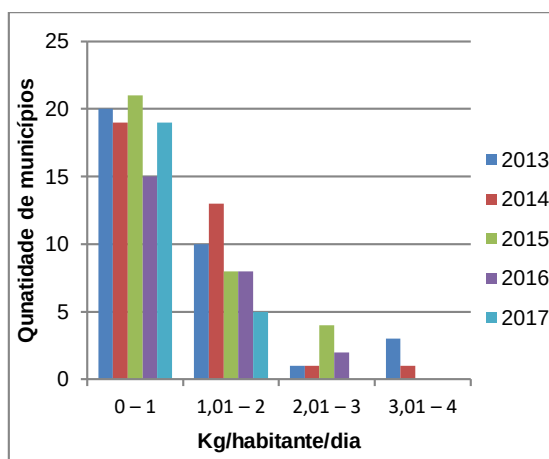
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 51 - Valores do indicador I022 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 52 - Valores do indicador I022 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 13 traz apenas os valores para o ano de 2017, pois, como dito anteriormente, durante os outros anos os resíduos domiciliares e comerciais eram coletados juntamente com os de limpeza urbana. Sendo assim, é difícil haver uma comparação de cenários dentro do próprio Município. Pelo Município estar dentro da

faixa de valores onde está maioria dos municípios brasileiros em todos os panoramas infere-se que o valor tem atendido a normalidade exigida.

Tabela 13 - População total atendida e massa de resíduos domiciliares e comerciais coletados em Palmas – TO

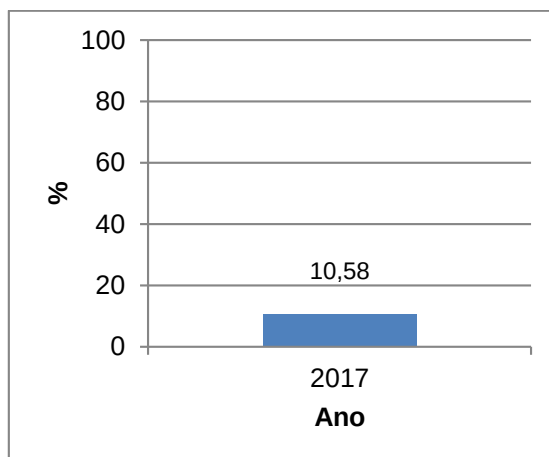
	2013	2014	2015	2016	2017
População total atendida no Município (habitantes)					279.680
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados pela Prefeitura (t)					0,00
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados por empresas (t)					79.510,00
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados por associações de catadores (t)					543,00
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados por outros agentes executores (t)					0,00

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.2.4 Taxa da quantidade total coletada de resíduos de limpeza urbana em relação à quantidade total coletada de resíduos domiciliares e comerciais (Indicador I027)

Observando então o Gráfico 53, onde estão os valores do indicador I027 palmenses, podemos dizer que o Município de Palmas – TO quando teve seu indicador I027 calculado teve a mesma tendência que a maior parte dos outros municípios. Esse cálculo só ocorreu durante o ano de 2017, pois até 2016 os resíduos domiciliares e comerciais eram coletados junto com os de limpeza urbana impedindo um cálculo de relação entre eles.

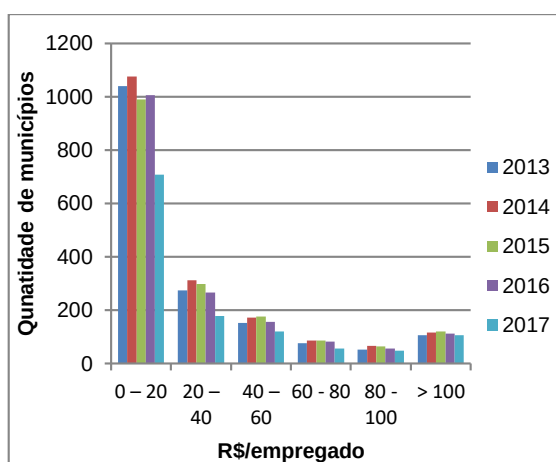
Gráfico 53 - Taxa da quantidade total coletada de resíduos de limpeza urbana em relação à quantidade total coletada de resíduos domiciliares e comerciais de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

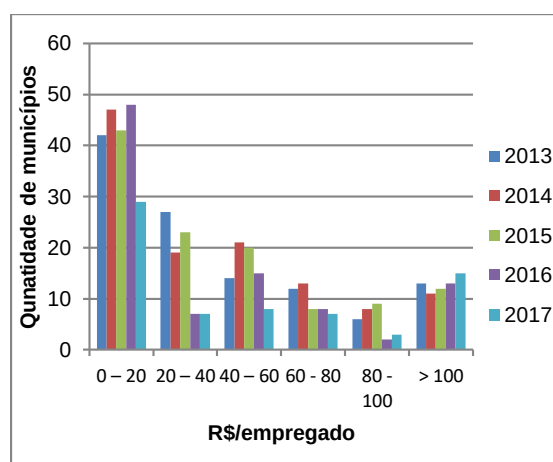
Baseado no Gráfico 54 e no Gráfico 55, o panorama brasileiro e da Região Norte obteve em todos os anos para o indicador I027 foi a faixa de valores de 0 a 20% como a faixa de maior adesão dos municípios. O Gráfico 56 mostra que no panorama tocantinense o cenário não é tão uniforme. No ano de 2017 a faixa de valores com maior aderência foi a de > 100%, apesar de que a diferença entre elas é quase insignificante, pois se trata apenas de um município de diferença.

Gráfico 54 - Valores do indicador I027 no panorama do país

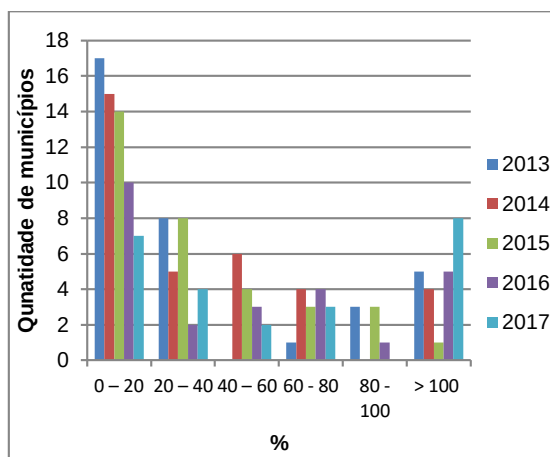


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 55 - Valores do indicador I027 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 56 - Valores do indicador I027 no panorama do Estado do Tocantins

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 14 como a Tabela 13 apresenta apenas os valores para o ano de 2017 devido a problema já relatado anteriormente. Sendo assim é impossível a análise do cenário daquele ano com os passados. Podemos dizer que proporcionalmente a quantidade de resíduos de limpeza urbana coletados é pouco mais de que 10% da quantidade de todos os resíduos domiciliares e comerciais coletados. Nesse cenário os resíduos coletados por coleta seletiva com apoio da Prefeitura foi quase insignificante.

Tabela 14 - Quantidade de resíduos de limpeza urbana e de resíduos domiciliares e comerciais de Palmas - TO

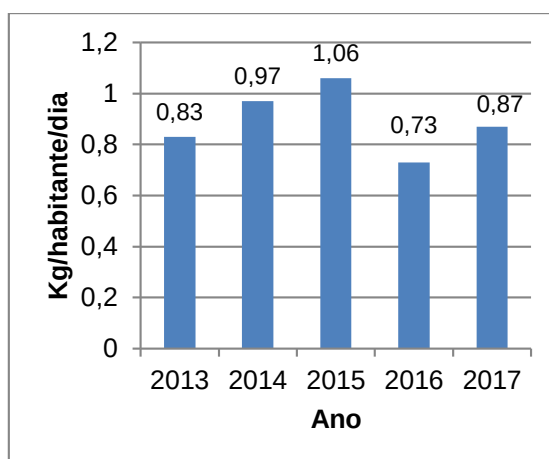
	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade de resíduos de limpeza urbana coletados pela Prefeitura (t)					-
Quantidade de resíduos de limpeza urbana coletados por empresas (t)					8.473,4
Quantidade de resíduos de limpeza urbana coletados por outros agentes executores (t)					-
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados pela Prefeitura (t)					-
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados por empresas (t)					79.510,00
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados por outros agentes executores (t)					-
Quantidade de resíduos coletados por coleta seletiva com apoio da Prefeitura (t)					543,0

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.2.5 Massa de resíduos domiciliares, comerciais e públicos coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (Indicador I028)

O Gráfico 57 apresenta os valores do Município de Palmas – TO para o indicadores I028 para todos os cinco anos. Em todos os anos, os valores do indicador I028 palmenses se mantiveram dentro da faixa de valores de 0 a 2,5 kg/habitante/dia.

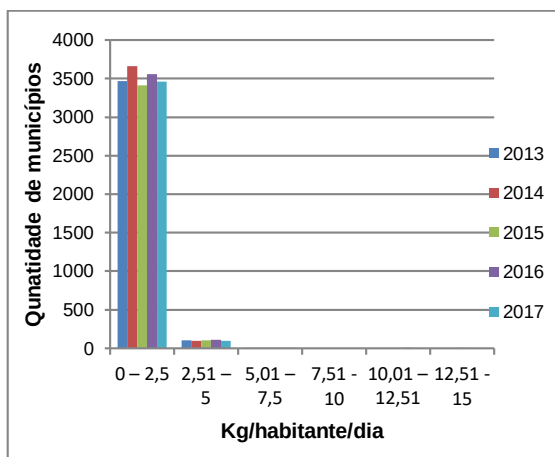
Gráfico 57 - Massa de resíduos domiciliares, comerciais e públicos coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

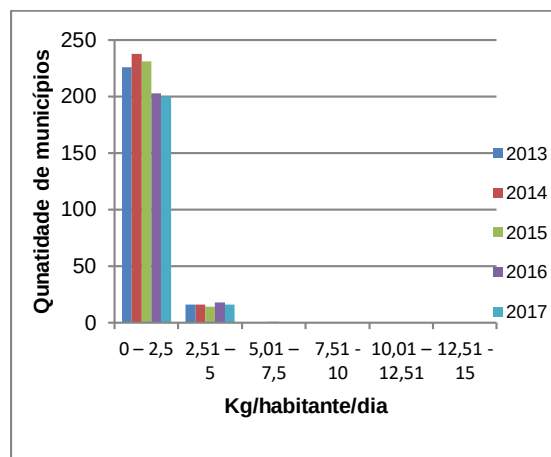
Os panoramas para o indicador I028 serão apresentados a seguir. Tanto no cenário nacional, Gráfico 58, quanto no da Região Norte, Gráfico 57, e tocantinense, Gráfico 60, nota-se que a faixa de valores de maior adesão dos municípios é a faixa de 0 a 2,5 kg/habitante/dia.

Gráfico 58 - Valores do indicador I028 no panorama do país



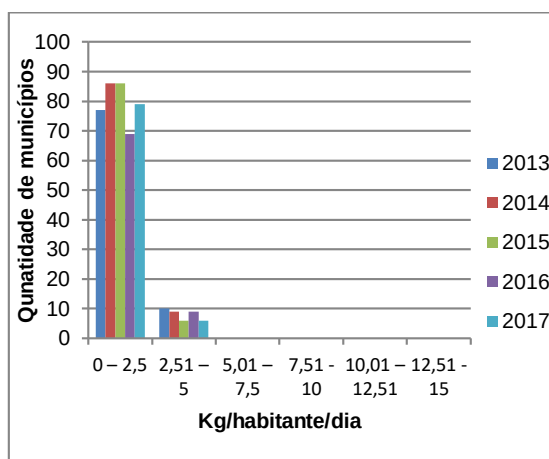
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 59 - Valores do indicador I028 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 60 - Valores do indicador I028 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

De acordo com a Tabela 15 e como já comentado anteriormente sobre o indicador I023, o ano de 2015 teve a maior quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletada em todos os anos apresentados. O aumento de mais de 15% de resíduos coletados de 2015 em relação ao ano anterior teve como principal causa o aumento de resíduos coletados pelas associações de catadores apoiadas pela Prefeitura.

Em mesmo com o aumento na população atendida, no ano de 2016 a quantidade de resíduos coletados foi menor que a coletada em 2015. Anteriormente foi relacionada essa menor quantidade de resíduo coletado ao menor valor

empregado na coleta destes resíduos em 2016 em comparação ao de 2015. Apesar de que a relação não foi sustentada, pois no ano de 2017 o número de resíduos coletados aumentou em mais de 20% com um acréscimo nos gastos de menos de 10% em relação a 2016. Relacionando essa constatação com o fato de que o aumento da população atendida de 2015 a 2016 foi maior em mais de 4.000 habitantes do que o ocorrido de 2016 a 2017.

Tabela 15 - Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana e população total atendida pela coleta de Palmas – TO

	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados pela Prefeitura (t)	1.753,60	531,6	554,0		
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados por empresas (t)	68.516,00	81.630,9	85.116,0	72.428,4	87.983,4
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados por outros agentes executores (t)	4.245,20	6.391,1	6.664,0	-	-
Quantidade de resíduos coletados por coleta seletiva com apoio da Prefeitura (t)	1.334,00	960,0	10.000,0	1.142,8	543,0
População total atendida no Município (habitantes)	250.461	252.594	264.855	274.259	279.680

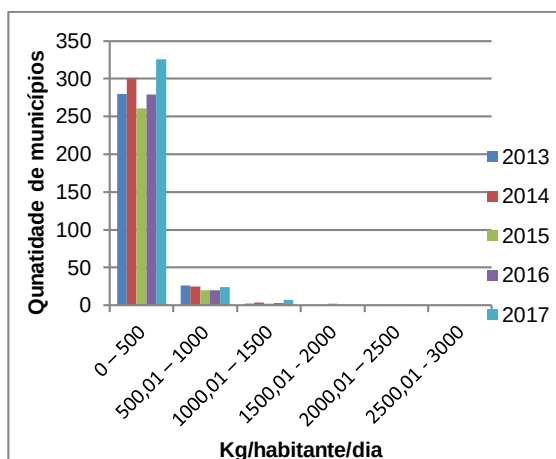
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

7.2.6 Massa de resíduo de construção civil per capita em relação à população urbana (Indicador I029)

Houve uma ausência dos valores dos indicadores I029 para o Município de Palmas – TO em todos os anos. Isso ocorreu devido a ausência de quantificação da massa de resíduos de construção civil no Município até o ano de 2017. Sendo assim, não foi possível analisar este indicador para o Município.

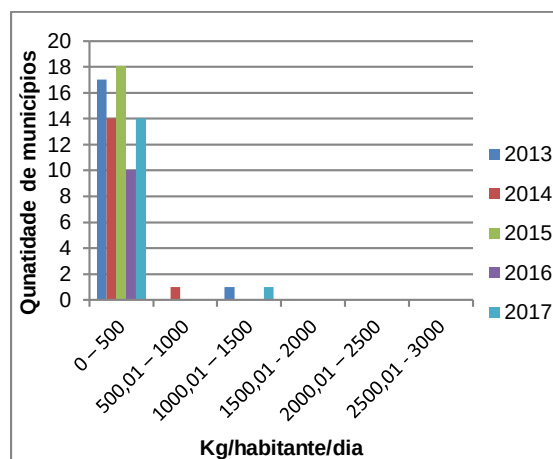
A faixa de valores predominante entre os municípios foi a mesma para o panorama do país, Gráfico 61, da Região Norte, Gráfico 62, e do Estado do Tocantins, Gráfico 63. Esta faixa é a de 0 a 500 Kg/habitante/dia. Nota-se que notoriamente menos municípios obtiveram valores para o indicador I029 em relação aos outros indicadores. Isso aconteceu, pois até então a gestão de resíduos de construção civil era, e ainda pode ser, algo muito recente para a maioria dos municípios.

Gráfico 61 - Valores do indicador I029 no panorama do país



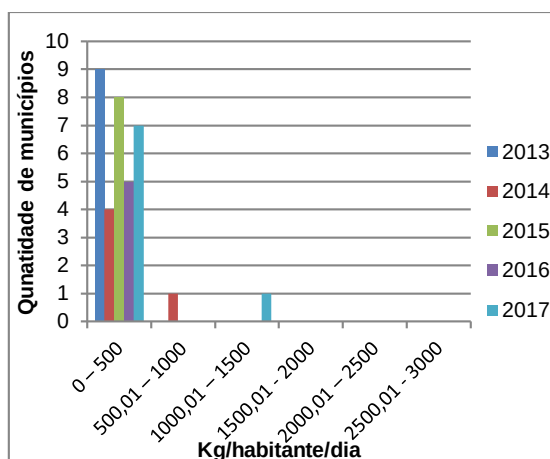
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 62 - Valores do indicador I029 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 63 - Valores do indicador I029 no panorama do Estado do Tocantins

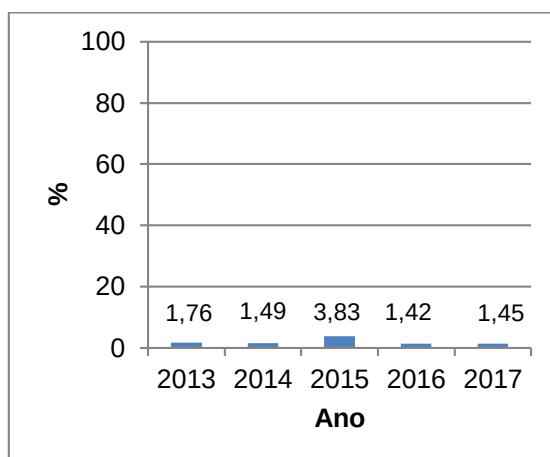


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

7.2.7. Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletada (Indicador I031)

Os valores do indicador I031 para o Município de Palmas – TO e mostrado no Gráfico 64. Os valores estiveram dentro da faixa de valores de 0 a 20%. Mesmo assim, no ano de 2015 foi obtido um valor bem maior que o dos outros anos.

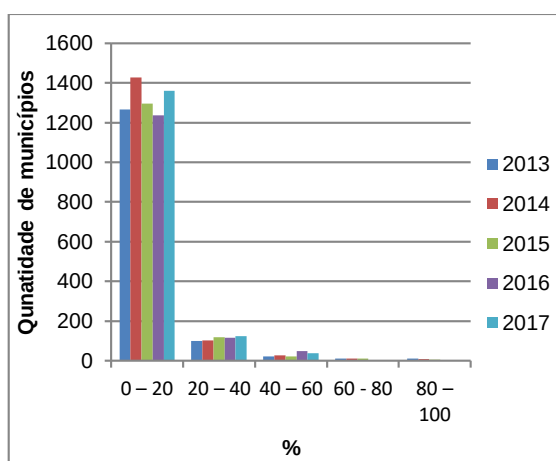
Gráfico 64 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletada de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

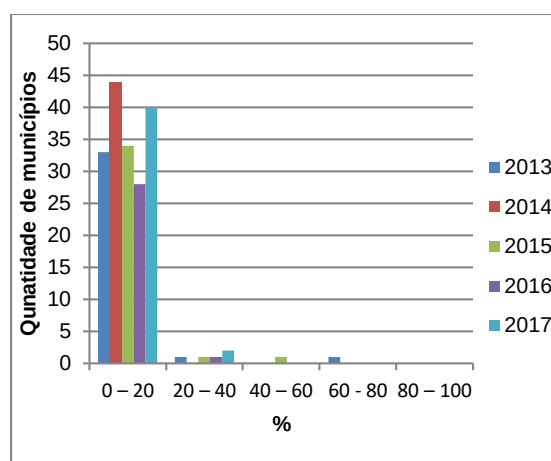
Para o indicador I031 que está relacionado diretamente à recuperação dos resíduos recicláveis coletados nota-se que mesmo no panorama brasileiro, Gráfico 65, como no panorama da Região Norte, Gráfico 66, e do Estado do Tocantins, Gráfico 67, ainda é baixa para a faixa de valor com maior adesão. Para os três panoramas esta faixa é a de 0 a 20%. Isso significa dizer que para a grande maioria dos municípios a proporção de materiais recicláveis recuperados em meio a quantidade de materiais coletados é de no máximo 20%, todo o resto não é recuperado ou não é reciclável.

Gráfico 65 - Valores do indicador I031 no panorama do país



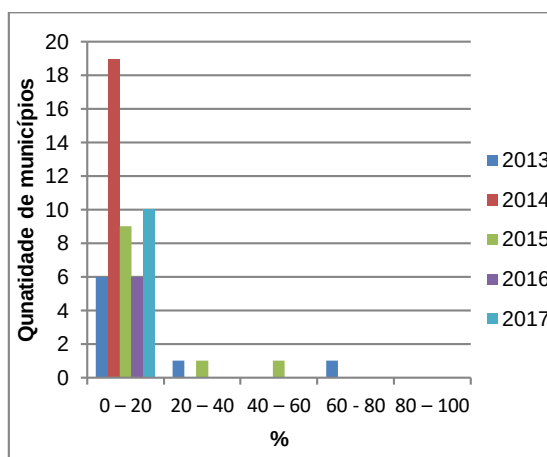
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 66 - Valores do indicador I031 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 67 - Valores do indicador I031 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

De acordo com a Tabela 16 é possível visualizar que para anos como 2013, 2014 e 2017 a quantidade de materiais recicláveis recuperados era pouco mais que a quantidade coletada apenas por coleta seletiva. No ano de 2016 esses valores foram iguais e no de 2015, ainda pior, não chegou nem a suprir essa quantidade.

Isso quer dizer que o Município de Palmas – TO tem como desafio melhor esse cenário seja com o aumento da quantidade de resíduos recicláveis recuperados, seja com a diminuição na geração de resíduos que não são recicláveis. Infelizmente esse um cenário como a outros municípios, porém não impossível de ser mudado, como exemplo o Município de Gurupi, também no Estado do Tocantins, que passou o valor do seu indicador I031 de 5,29% em 2014 para 10,68% em 2017.

Tabela 16 - Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana e total de material reciclável recuperado de Palmas - TO

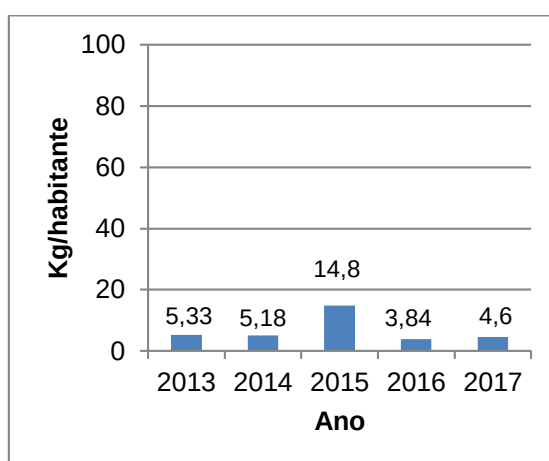
	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados pela Prefeitura (t)	1.753,60	531,6	554,0		
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados por empresas (t)	68.516,00	81.630,9	85.116,0	72.428,4	87.983,4
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados por outros agentes executores (t)	4.245,20	6.391,1	6.664,0		
Quantidade de resíduos coletados por coleta seletiva com apoio da Prefeitura (t)	1.334,00	960,0	10.000,0	1.142,8	543,0
Quantidade total de materias recicláveis recuperados (t)	1.335,00	1.335,0	3.919,0	1.042,8	1.280,0

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.2.8 Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana (Indicador I032)

Os valores do indicador I032 para o Município de Palmas – TO está apresentando pelo Gráfico 68. Ele mostra que os valores estão dentro da faixa de 0 a 200 kg/habitante. Percebe-se novamente um acréscimo significativo no ano de 2015 em relação aos outros anos.

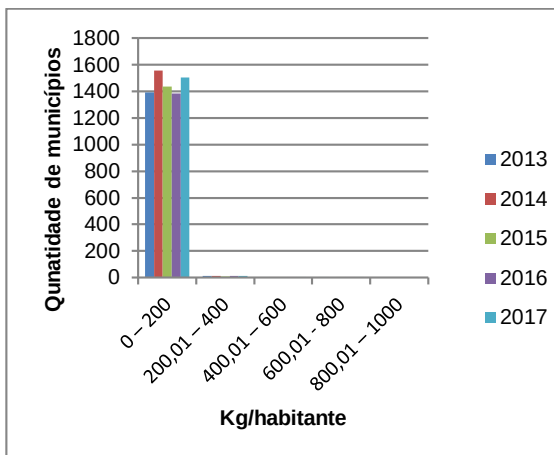
Gráfico 68 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

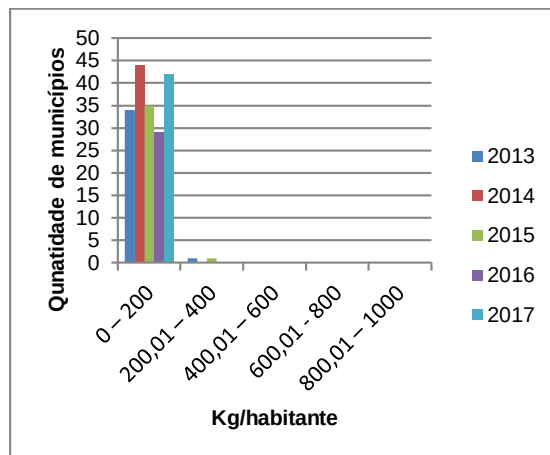
O indicador I032 como o I031 continua discutindo a recuperação dos materiais recicláveis, porém dessa vez relaciona-se diretamente com a população do Município. Neste cenário, o panorama brasileiro, Gráfico 69, da Região Norte, Gráfico 70, e tocantinense, Gráfico 71, obtiveram também seus municípios concentrados em uma faixa de valores mínima, a de 0 a 200 Kg/habitante.

Gráfico 69 - Valores do indicador I032 no panorama do país



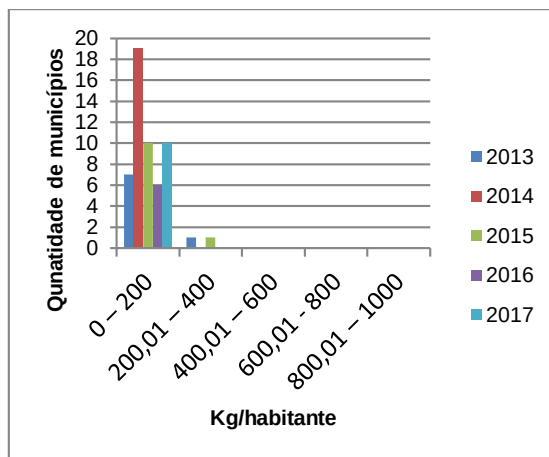
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 70 - Valores do indicador I032 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 71 - Valores do indicador I032 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 17 combinada com a Tabela 16 mostra que a quantidade total de materiais recicláveis recuperados tem uma relação mais direta com a quantidade de resíduos coletados do que com a população. Além do mais, como discutido anteriormente, nem mesmo a quantidade de resíduos coletada está proporcionalmente relacionada à população. Fatores externos como recursos materiais, humanos e financeiros interferem essencialmente na efetividade da recuperação destes resíduos e devem ser considerados.

Tabela 17 - Quantidade total de materiais recicláveis recuperados e população urbana de Palmas - TO

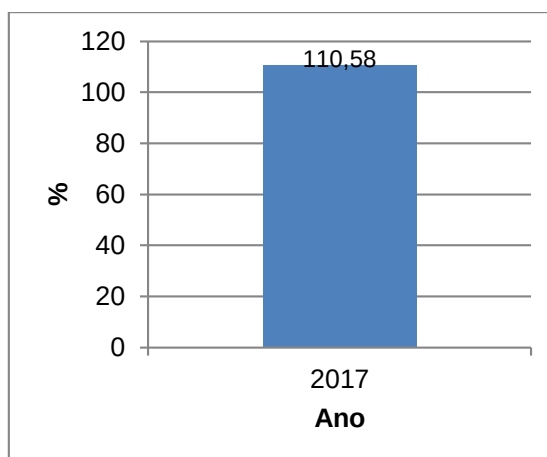
	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (t)	1.335,00	1.335,0	3.919,0	1.042,8	1.280,0
População urbana do Município (habitantes)	250461	257.749	264.855	271.779	278.510

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.2.9 Taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (Indicador I053)

Os valores do indicado I053 para o Município de Palmas – TO está apresentado pelo Gráfico 72. Ele apenas foi calculado para o ano de 2017 devido ao fato de que esse indicador só ser calculado para municípios onde os resíduos domiciliares e comerciais são coletados separadamente dos resíduos de limpeza urbana. Esse indicador fala sobre a efetividade da coleta seletiva, valores maiores que 100% indicam que a quantidade de resíduos coletados pela coleta seletiva é maior que a coletada pelo sistema comum de coleta, sendo um indicador efetivamente positivo.

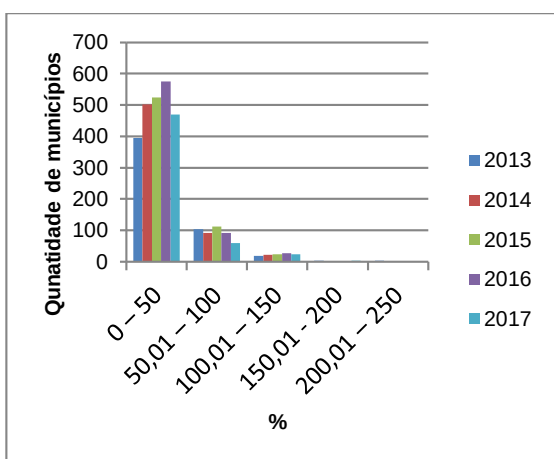
Gráfico 72 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos em relação à população urbana de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

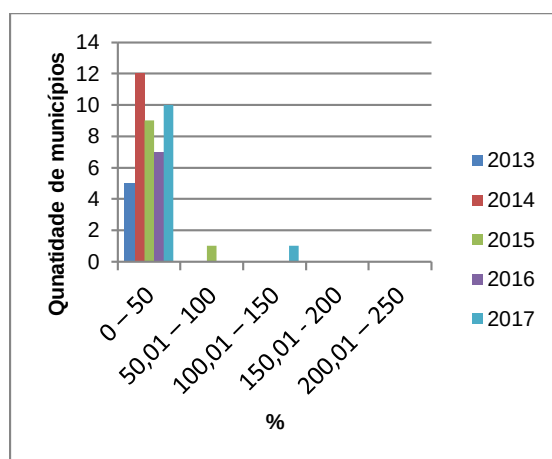
Majoritariamente os municípios tenderam em todos os panoramas a estarem dentro da faixa de valores de 0 a 50% para o indicador I053 como mostram o Gráfico 73, o Gráfico 74 e o Gráfico 75. Curiosamente em relação ao panorama da Região Norte, apenas municípios tocanтинenses, São Valério da Natividade em 2015 e Palmas em 2017, estiveram fora dessa faixa de valores de 0 a 50%. Por outro lado, em 2013 nenhum município tocanтинense teve seu indicador I053 calculado.

Gráfico 73 - Valores do indicador I053 no panorama do país



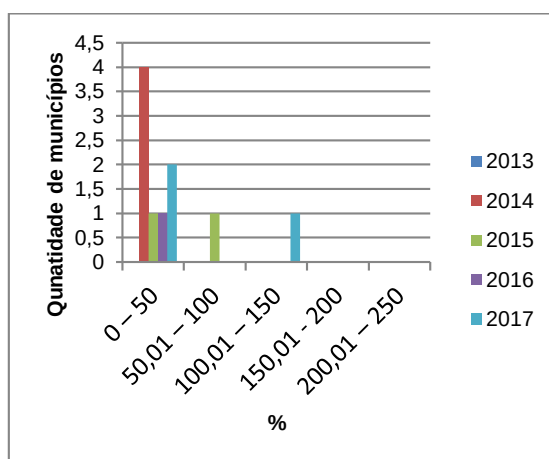
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 74 - Valores do indicador I053 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 75 - Valores do indicador I053 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 18 nos mostra que a quantidade total de resíduos recolhida pela coleta seletiva, exceto matéria orgânica e rejeitos, é maior 9.016,5 toneladas do que

a quantidade de resíduos domiciliares e comerciais recolhidos pela coleta comum. Só a diferença entre as duas quantidades é em torno de 11% do valor total dos resíduos domiciliares e comerciais coletados.

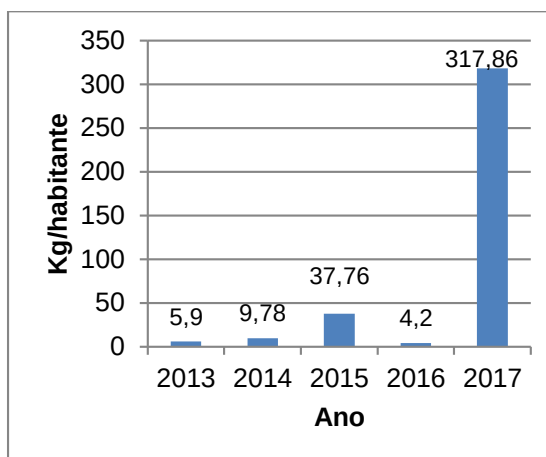
Tabela 18 - Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletado de forma simplificada e coletiva, sem matéria orgânica, de Palmas - TO

	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados pela Prefeitura (t)					0,00
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados por empresas (t)					79.510,00
Quantidade de resíduos domiciliares e comerciais coletados por outros agentes executores (t)					0,00
Quantidade de resíduos coletados por coleta seletiva com apoio da Prefeitura (t)					543,0
Quantidade total de resíduo recolhida pela coleta seletiva, exceto matéria orgânica (t)					88.526,5

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

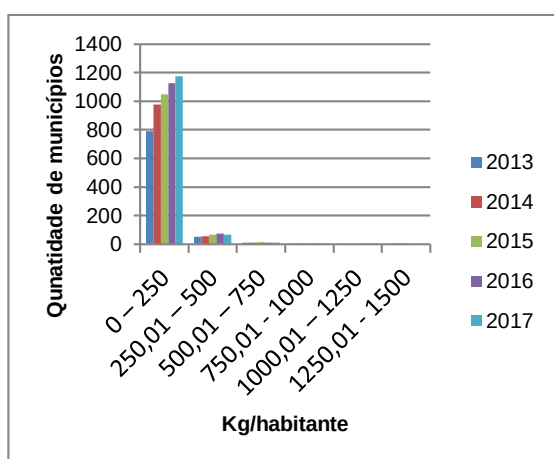
7.2.10 Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva (Indicador I054)

Os valores do indicador I054 para o Município de Palmas – TO está apresentado no Gráfico 76. Ele mostra que Palmas – TO esteve dentro da faixa de valores de 0 a 250 Kg/habitante nos de 2013, 2014, 2015 e 2016. No ano de 2017 o seu valor alcançou a faixa de 250,01 a 500 kg/habitante.

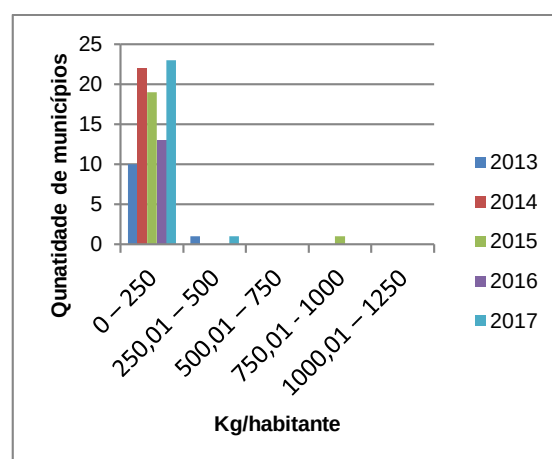
Gráfico 76 - Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva de Palmas - TO

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

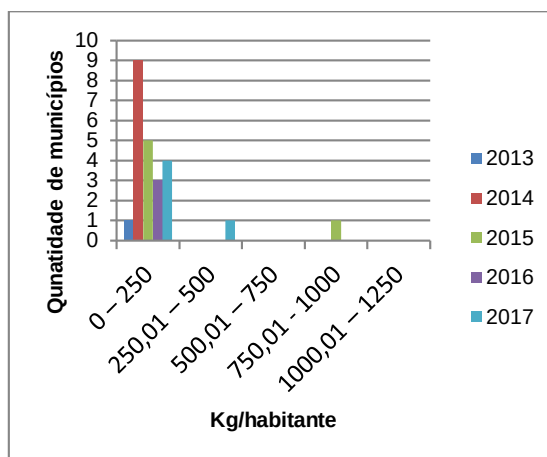
Para o panorama nacional, Gráfico 77, da Região Norte, Gráfico 78, e do Estado do Tocantins, Gráfico 79 a faixa de valores mais densa para o indicador I054 é a mesma, a faixa de 0 a 250 kg/habitante. No ano de 2017 o valor para Palmas – TO alcançou a faixa de 250,01 a 500 kg/habitante e foi o único Município da Região Norte que esteve dentro desta faixa naquele ano.

Gráfico 77 - Valores do indicador I054 no panorama do país

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 78 - Valores do indicador I054 no panorama da Região Norte

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 79 - Valores do indicador I054 no panorama do Estado do Tocantins

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 19 nos mostra que o ano de 2017 foi desproporcionalmente o ano em que se houve a maior quantidade de resíduo recolhido pela coleta seletiva no Município de Palmas - TO. Isso explica o porquê do indicador I054 ser tão maior que todos os outros calculados para a capital palmense até então.

A quantidade recolhida no ano de 2015 também merece destaque com um aumento em quase 400% em comparação com o ano de 2014. Entretanto, em 2016 essa quantidade foi a menor registrada entre os cinco anos. A população por um lado não se relaciona de forma tão expressiva com essa quantidade recolhida, mas ajuda a entender a dimensão da geração destes resíduos dentro do Município.

Tabela 19 - Quantidade total de resíduos recolhido pela coleta seletiva, exceto matéria orgânica, e população urbana de Palmas - TO

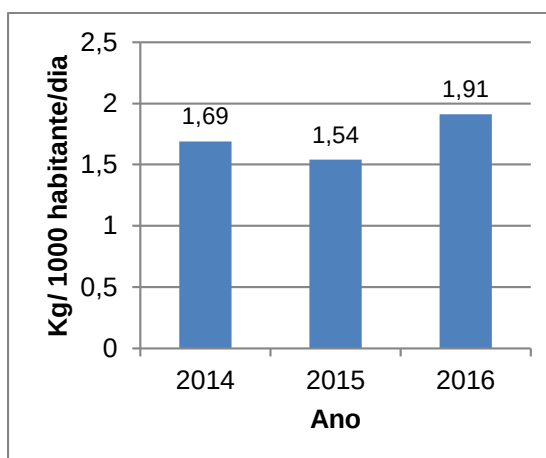
	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade total de resíduo recolhida pela coleta seletiva, exceto matéria orgânica (t)	1.477,00	2.520,0	10.000,0	1.142,8	88.526,5
População urbana do Município (habitantes)	250.461	257.749	264.855	271.779	278.510

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

7.2.11 Massa de resíduos de serviço de saúde coletada per capita em relação à população urbana (Indicador I036)

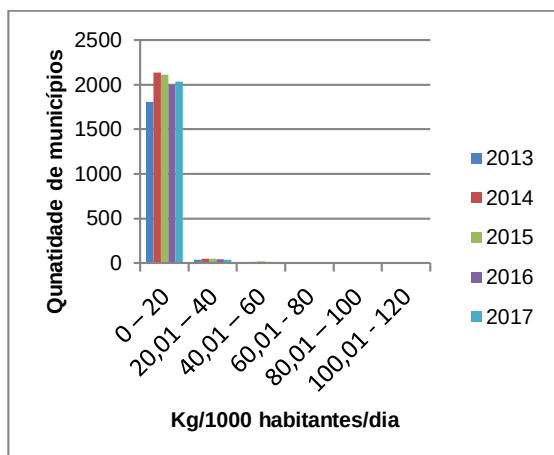
Como mostra o Gráfico 80, o Município de Palmas – TO está dentro dessa faixa com valores sempre dentro do intervalo de 1,5 a 2 kg/1000 habitantes/dia. No ano de 2013 e 2017 não foi obtido os valores referentes a quantidade de resíduos de serviço de saúde coleta para o Município impedindo o cálculo do indicador I036.

Gráfico 80 - Massa de resíduos de serviço de saúde coletada per capita em relação à população urbana de Palmas - TO

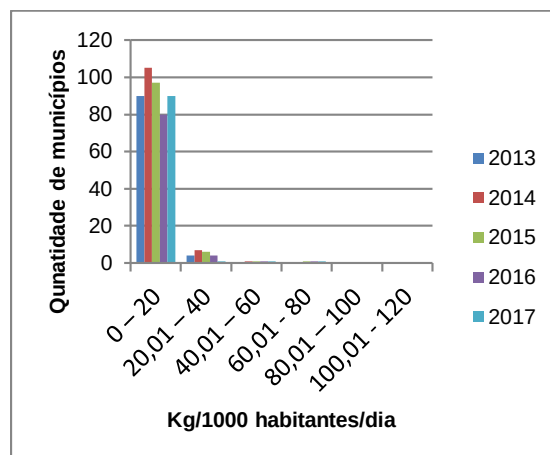


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

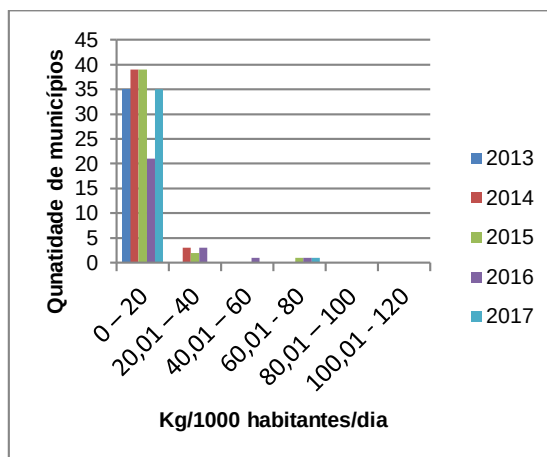
O indicador I036 fala sobre a relação entre o tamanho da população e a quantidade de resíduos de serviço de saúde coletada. O panorama nacional, Gráfico 81, da Região Norte, Gráfico 82, e do Estado do Tocantins, Gráfico 83, nos mostra que os cenários são bastante semelhantes entre eles. A maioria dos municípios está dentro da faixa de valores de 0 a 20 Kg/1000 habitantes/dia para o indicador I036.

Gráfico 81 - Valores do indicador I036 no panorama do país

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 82 - Valores do indicador I036 no panorama da Região Norte

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 83 - Valores do indicador I036 no panorama do Estado do Tocantins

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 20 mostra que a quantidade total de resíduos de serviço de saúde coleta no Município de Palmas – TO se manteve durante os anos de 2014, 2015 e 2016 em uma faixa de 149 a 190 toneladas. O aumento entre o ano de maior valor, 2016, e o de menor valor, 2015, foi em mais de 27%. Ainda assim não é possível propor uma proporcionalidade para a quantidade coletada com o número de habitantes já que no ano de 2015 a quantidade coletada foi menor do que em 2014 apesar do aumento populacional.

Tabela 20 - Quantidade total de resíduos de serviço de saúde coletada e população urbana de Palmas - TO

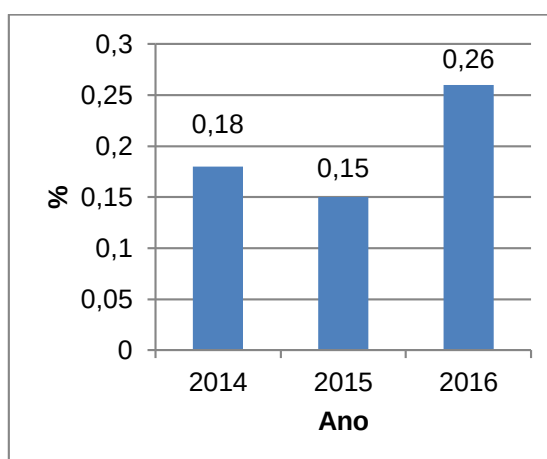
	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade total de resíduos de serviço de saúde coletada (t)	-	158,9	149,0	189,9	-
População urbana do Município (habitantes)	250.461	257.749	264.855	271.779	278.510

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

7.2.12 Taxa de resíduo de serviço de saúde coletada em relação à quantidade total de resíduos coletada (Indicador I037)

O Município de Palmas – TO esteve quando calculado variou do valor de 0,15 a 0,26 % como mostra o Gráfico 84. Ressaltando que no ano de 2013 e 2017 não foram divulgadas as quantidades de RSS coletadas naqueles anos impedindo o cálculo do indicador I037.

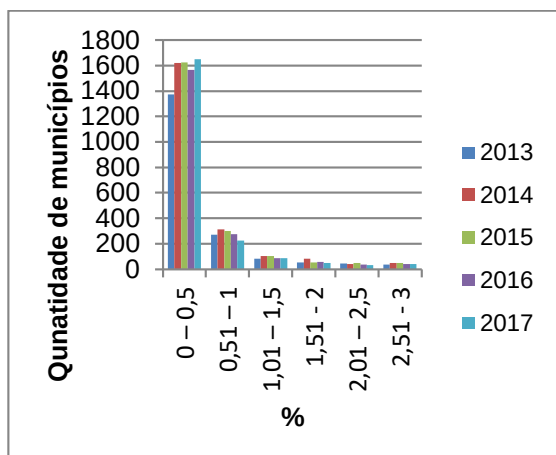
Gráfico 84 - Taxa de resíduo de serviço de saúde coletada em relação à quantidade total de resíduos coletada de Palmas - TO



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

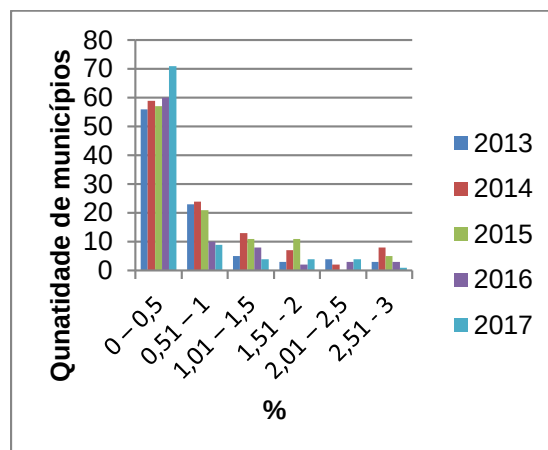
A composição de faixas de valores do indicador I037 no panorama brasileiro está apresentada no Gráfico 85, da Região Norte no Gráfico 85 e do Estado do Tocantins no Gráfico 87. Percebe-se que a faixa de valores com maior adesão dos municípios é a de 0 a 0,5% para todos os panoramas.

Gráfico 85 - Faixa de valores do indicador I037 no panorama do país



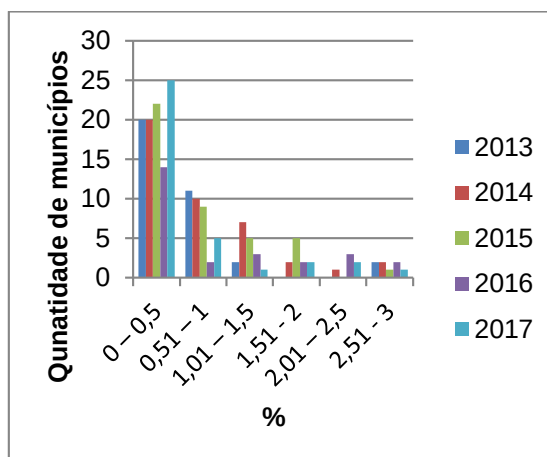
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 86 - Valores do indicador I037 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 87 - Valores do indicador I037 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 21 expõe as quantidades de resíduos de serviço de saúde e domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletadas no Município de Palmas – TO de forma completa de 2014 a 2016. Curiosamente a quantidade total de serviços de saúde coletada em 2015 é a menor registrada apesar de naquele ano ter sido coletado o maior número de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana de todos estes cinco anos. Isso infere que um fator não influencia proporcionalmente o outro, mas este indicador ajuda a entender a dimensão da quantidade de resíduos de serviço de saúde coletada em relação ao montante maior de resíduos que é coletado.

Tabela 21 - Quantidade total de resíduo de serviço de saúde coleta e resíduo domiciliar, comercial e de limpeza pública de Palmas - TO

	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade total de resíduos de serviço de saúde coletada (t)	-	158,9	149,0	189,9	-
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados pela Prefeitura (t)	1.753,60	531,6	554,0	-	-
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados por empresas (t)	68.516,00	81.630,9	85.116,0	72.428,4	87.983,4
Quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados por outros agentes executores (t)	4.245,20	6.391,1	6.664,0	-	-
Quantidade de resíduos coletados por coleta seletiva com apoio da Prefeitura (t)	1.334,00	960,0	10.000,0	1.142,8	543,0

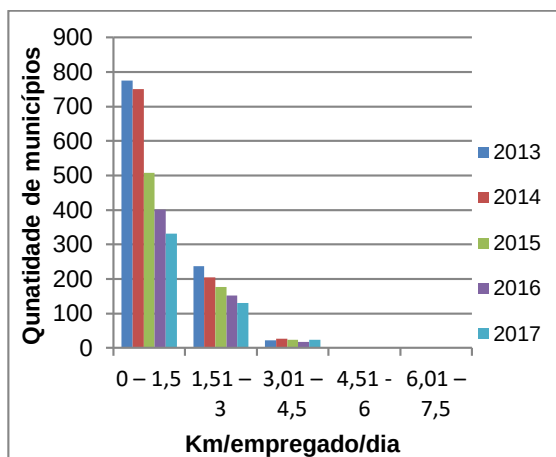
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

7.2.13 Produtividade média dos varredores (Indicador IN044)

Não houve cálculo do indicador I044 para o Município de Palmas – TO em todos os anos, isso aconteceu porque em todos aqueles anos ocorreu a varrição mecanizada no Município. Isso impede que seja calculada a produtividade dos varredores em relação à extensão de sarjeta varrida obtida pelo SNIS.

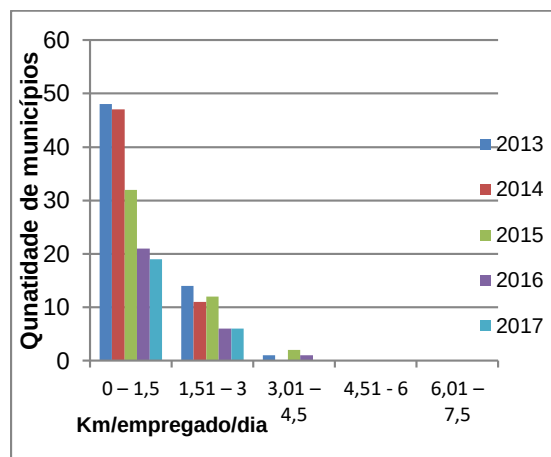
Os panoramas nacional, Gráfico 88, da Região Norte, Gráfico 89, e do Estado do Tocantins, Gráfico 90, estão apresentados a seguir. Eles demonstram que, em relação ao indicador I044, a faixa de valor com maior aderência de municípios é a de 0 a 1,5 km/empregado/dia.

Gráfico 88 - Valores do indicador I044 no panorama do país



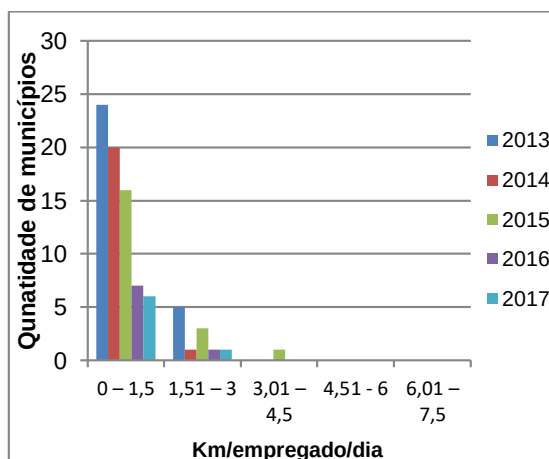
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 89 - Valores do indicador I044 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

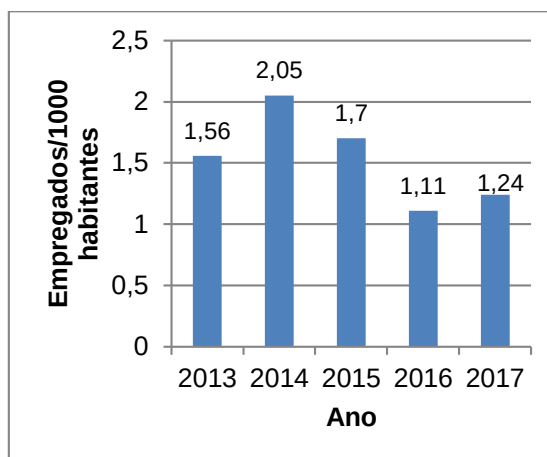
Gráfico 90 - Valores do indicador I044 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

7.2.14 Taxa de varredores em relação à população urbana (Indicador I045)

Os valores do indicador I045 para o Município de Palmas – TO está apresentado no Gráfico 91. Ele mostra que Palmas – TO se manteve entre 1,11 e 2,05 empregados/ 1000 habitantes. O ano de máximo está apresentado em 2014 e o de mínimo no ano de 2016.

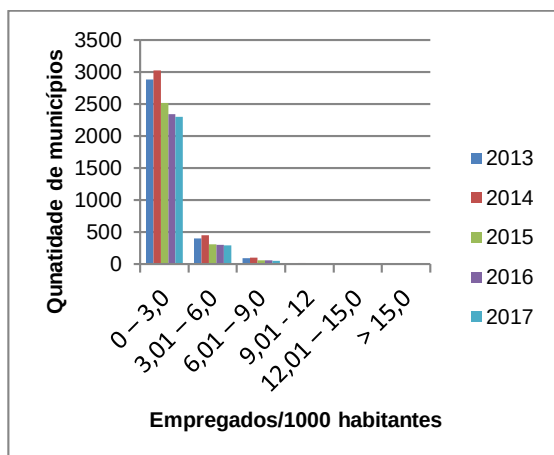
Gráfico 91 - Taxa de varredores em relação à população urbana de Palmas - TO

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

As faixas de valores para o indicador I045 estão apresentadas para o panorama do país no Gráfico 92, da Região Norte no Gráfico 93 e do Estado do Tocantins no Gráfico 94. A faixa de valor com maior aderência dos municípios foi a mesma para todos os panoramas, a faixa de 0 a 3 empregados/1000 habitantes.

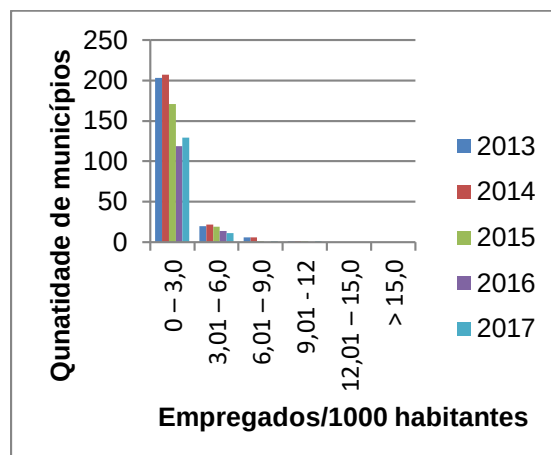
Nota-se que grande parte dos municípios presentes dentro das faixas de valores mais altas não é município com número de população expressiva. Por exemplo, em 2017 o Município tocantinense com maior valor de indicador I045 foi o Município de Rio da Conceição. Esse Município possuía naquele ano 13 varredores contratados pela administração pública para atender uma população urbana de 1.893 habitantes. A quantidade de varredores empregados pelo Município de Palmas – TO naquele mesmo ano foi de 303 empregados, um valor notoriamente muito maior do que o de Rio da Conceição. Porém esse valor por si só não diz nada se a proporção ao número da população não for satisfatório. O indicador I045 do Município de Rio da Conceição – TO em 2017 foi mais de 5 vezes maior que o de Palmas – TO mesmo possuindo menos de 5% do quadro de varredores palmenses. É plausível dizer que é mais fácil para um município pequeno atender a demanda da sua população em número de varredores do que uma capital já que os números de demanda sempre serão muito menores.

Gráfico 92 - Valores do indicador I045 no panorama do país



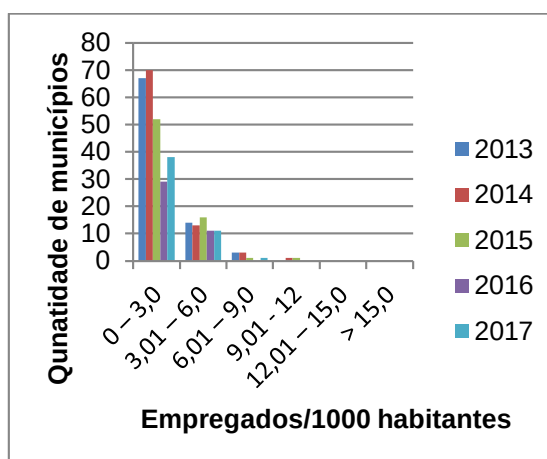
Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 93 - Valores do indicador I045 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 94 - Valores do indicador I045 no panorama do Estado do Tocantins



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 22 nos mostra que em 2013 e 2017 os varredores eram contratados tanto por agentes públicos quanto por agentes privados, diferente do que aconteceu de 2014 a 2016 onde foram alocados apenas pela empresa contratada. De 2013 até 2017 a população urbana do Município de Palmas – TO aumentou em mais de 11%, porém o número de varredores alocados não variou de forma proporcional a população.

Em 2014 houve um aumento até significativo de varredores alocados em comparação com a quantidade de 2013 se tornando o maior valor do indicador I045 para o Município no período destes cinco anos. Entretanto, em 2015 e 2016 houve

queda até que no ano de 2016 foi calculado o menor valor do indicador I045. Em 2017, essa quantidade voltou a crescer, porém ainda muito menor que a do ano de 2014 e 2015. É difícil atrelar uma lógica a variabilidade nas quantidades de varredores em relação ao aumento da população, o uso de varrição mecanizada interfere de forma direta também ao número de varredores contratados.

Tabela 22 - Quantidade de varredores e população urbana de Palmas - TO

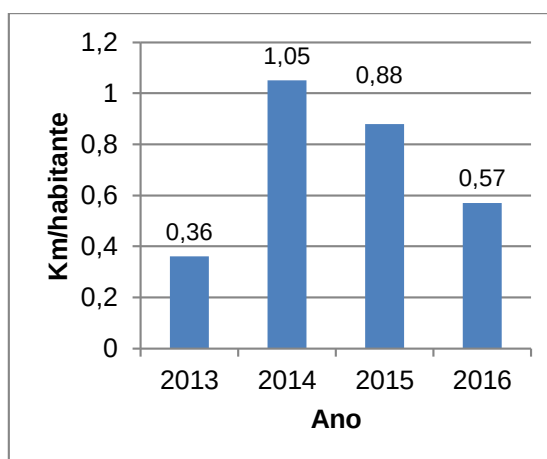
	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade de varredores de agentes públicos	211	0	0	0	42
Quantidade de varredores de agentes privados	180	529	450	303	303
População urbana do Município (habitantes)	250.461	257.749	264.855	271.779	278.510

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.2.15 Extensão total varrida per capita (Indicador I048)

O indicador I048 diferente do indicador I045 relaciona à população urbana dos municípios à extensão de sarjetas varridas ao em vez do número de empregados. O Gráfico 95 apresenta que o Município de Palmas – TO está dentro da faixa de 0 a 1,5 km/habitante em todos os cinco anos analisados. No ano de 2017 não foi calculado o indicador I048 para Palmas – TO, pois não foi informada a extensão total de sarjetas varridas pelos executores para aquele ano.

Gráfico 95 - Extensão total anual varrida per capita de Palmas - TO

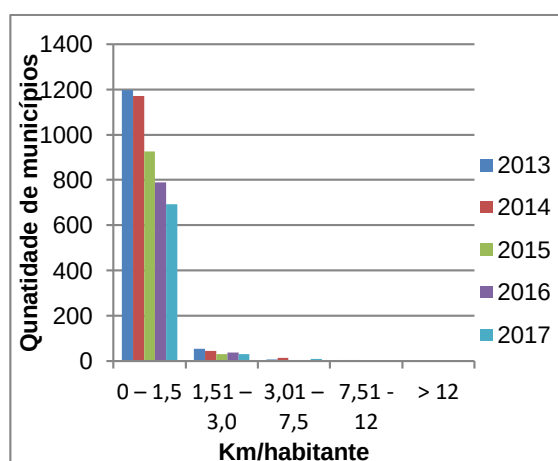


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Esses valores encontrados foram encaixados em faixas de valores no panorama do país, Gráfico 96, da Região Norte, Gráfico 97, e do Estado do Tocantins, Gráfico 98. A faixa mais densa para todos os panoramas foi a de 0 a 1,5 km/habitante.

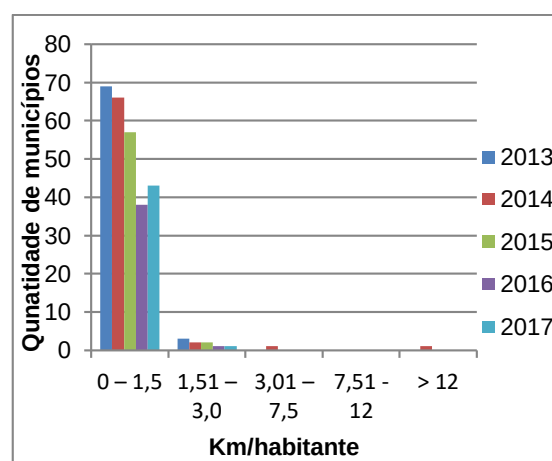
O que foi inferido sobre os municípios encontrados nas faixas de valores menores para o indicador I045 também cabe ao indicador I048. Os municípios com menores populações conseguem proporcionar com mais facilidade a varrição de quilômetros por habitante do que um município onde a população cresce de uma forma mais desordenada. Por exemplo, em 2016 o município com o maior valor do indicador I048 da Região Norte foi o Município amazonense chamado Novo Airão. O Município de Novo Airão tinha população urbana de 11.699 habitantes e uma extensão varrida de 28.652 quilômetros configurando um indicador I048 de 2,45 km/habitante varridos. O valor indicador do indicador de Novo Airão - AM foi mais de 4 vezes maior que o de Palmas – TO para 2016.

Gráfico 96 - Valores do indicador I048 no panorama do país

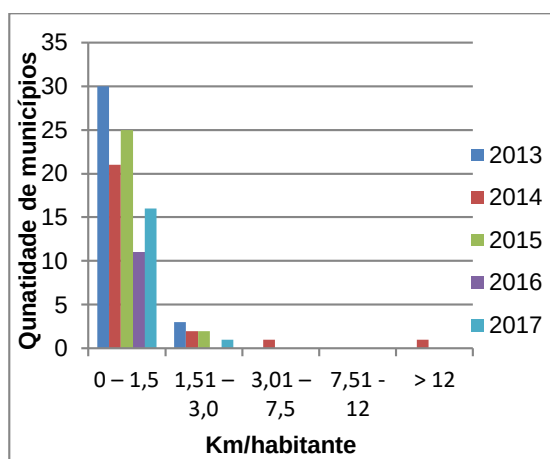


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 97 - Valores do indicador I048 no panorama da Região Norte



Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 98 - Faixa de valores do indicador I048 no panorama do Estado do Tocantins

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 23 analisada juntamente com a Tabela 22 nos mostra que em 2014 foi o ano em que houve o maior número de varredores alocados para a varrição do Município e também houve a maior extensão de sarjetas varridas. É preciso ressaltar que a extensão de sarjetas varridas informada não contabiliza apenas a extensão varrida pelos varredores, mas também a extensão varrida mecanicamente.

Se a diminuição ocorrida no número de varredores em relação a 2014 dos anos seguintes pode ser associada a maior mecanização da varrição, não faz sentido a extensão varrida nos anos de 2015 e 2016 ser menor do que a de 2014. Essa extensão deveria no mínimo ter sido mantida a mesma, se não maior. É possível dizer que a tendência no Município de Palmas – TO após 2014 não foi só empregar menos varredores como também varrer menos extensões de sarjetas.

Tabela 23 - População urbana e extensão de sarjetas varridas por ano de Palmas - TO

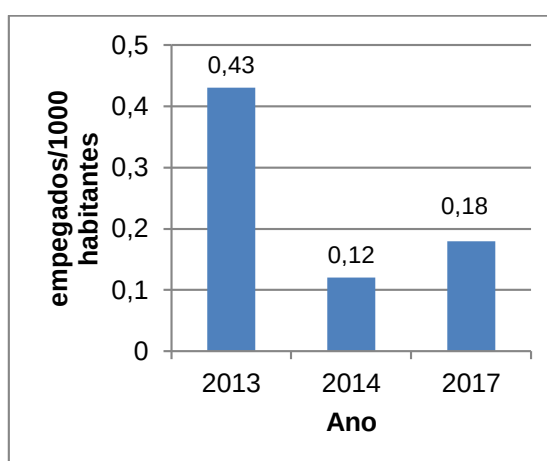
	2013	2014	2015	2016	2017
População urbana do Município (habitantes)	250.461	257.749	264.855	271.779	278.510
Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (km)	91.169,00	270.440	233.656	155.743	

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

7.2.16 Taxa de capinadores em relação à população urbana (Indicador I051)

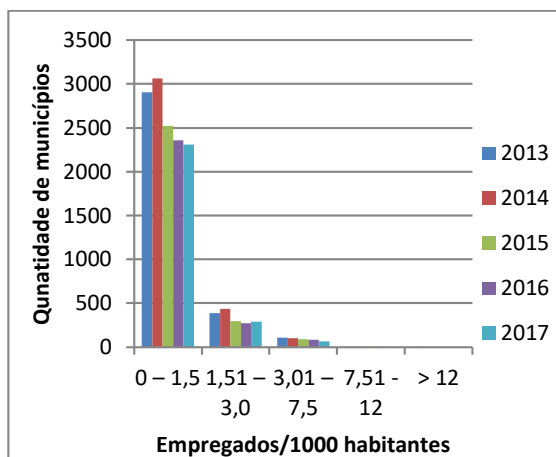
Os valores do indicador I051 para o Município de Palmas – TO está apresentado no Gráfico 99. Ele mostra que, quando calculado, o indicador I051 para Palmas – TO se manteve dentro dos valores 0,12 e 0,43. Em 2015 e 2016 não foi calculado o indicador I051 para Palmas – TO, pois não foi informada a quantidade de capinadores do Município naqueles anos.

Gráfico 99 - Taxa de capinadores em relação à população urbana de Palmas - TO

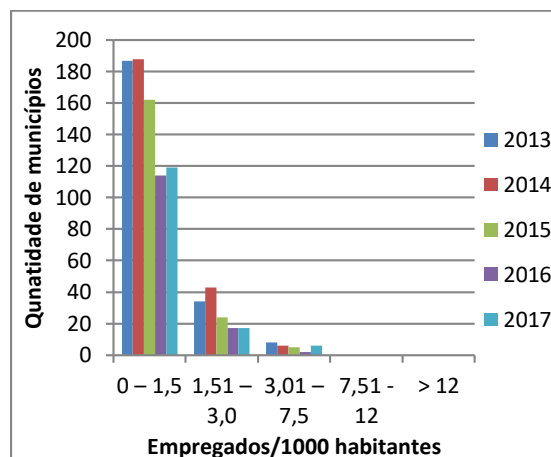


Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

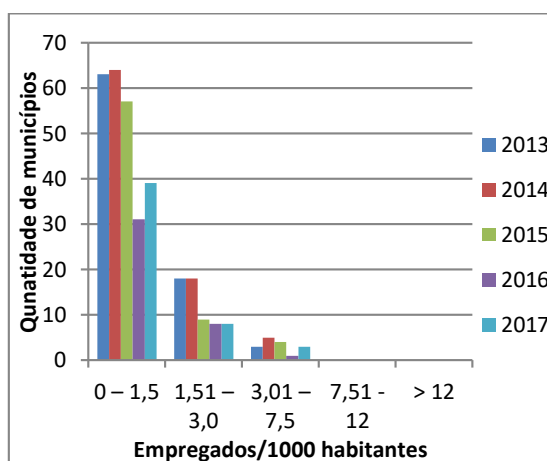
O indicador I051 está apresentado em faixa de valores determinadas para o panorama do país, Gráfico 100, da Região Norte, Gráfico 101, e do Estado do Tocantins, Gráfico 102. A faixa de valores mais densa para todos os panoramas é a de 0 a 1,5 km/1000 habitantes.

Gráfico 100 - Valores do indicador I051 no panorama do país

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 101 - Valores do indicador I051 no panorama da Região Norte

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

Gráfico 102 - Valores do indicador I051 no panorama do Estado do Tocantins

Fonte: SNIS (Adaptado pelo autor).

A Tabela 24 mostra que a quantidade de capinadores tem diminuído com o passar dos anos. Durante esses anos, a responsabilidade dos trabalhadores alocados na capina foi exclusiva da gestão pública. A capina, como também a varrição, pode ser mecanizada ou manual fazendo com que a eficiência da capina não esteja diretamente ligada à quantidade de capinadores trabalhando no Município. Outro fator relacionado à capina é que quanto mais ocupado os terrenos de um município, menos o município terá que trabalhar na capina de terrenos baldios. O aumento da população urbana está ligada ao aumento da ocupação de terrenos e poderia ser inversamente proporcional à necessidade de capinadores.

Tabela 24- Quantidade de capinadores e população urbana de Palmas - TO

	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade de capinadores de agentes públicos	108	30	0	0	50
Quantidade de capinadores de agentes privados	0	0	0	0	0
População urbana do Município (habitantes)	250.461	257.749	264.855	271.779	278.510

Fonte: SNIS (Adaptada pelo autor).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração desse trabalho elucida uma parte importante da gestão de um município, a dos resíduos sólidos. Em especial de uma capital jovem e planejada como Palmas – TO. E o momento para esta análise não poderia ter sido mais oportuno já que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos palmense completou seu quarto ano de implementação em 2018 e deverá ser revisado.

As consequências de problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos interferem diretamente no cotidiano de uma cidade, mas suas raízes não costumam ser fáceis de identificar. Por isso a necessidade de se revisar constantemente as condutas que se referem a essa gestão. As análises realizadas a partir dos valores dos indicadores disponibilizados pelo SNIS possibilitam compreensão da realidade do município, discussão sobre a eficiência dessa gestão e promoção de soluções para os problemas enfrentados.

Partindo do objetivo de analisar a gestão de resíduos sólidos efetuada no Município de Palmas – TO a partir dos indicadores de desempenho propostos pelo seu PMGIRS verificou-se que ela não está distante do que é praticado na maioria dos municípios brasileiros. No período de 2013, último ano antes da implementação do PMGIRS palmense, até 2017, último ano em que os indicadores foram calculados pelo SNIS, percebemos poucas diferenças entre os valores encontrados, retiradas algumas exceções.

Os indicadores econômico-financeiros apontaram que no ano de 2015 houve despesas muito altas em relação aos serviços prestados pelo Município de Palmas – TO. Entretanto, esse acréscimo não houve relação direta com os outros fatores analisados. Em outubro de 2015 aconteceu o evento dos I Jogos Mundiais dos Povos Indígenas em Palmas – TO com atração de um público de 104 mil pessoas. Essa movimentação a mais dentro do município é uma das grandes respostas para esse aumento desproporcional.

Em relação à coleta dos resíduos domiciliares e comerciais, nota-se que ainda é preciso ter mais precisão na eficiência da cobertura desta coleta. As proporções do município são grandes o suficiente para exigir uma cobertura sempre o mais próxima possível dos 100%. A quantidade destes resíduos que é coletada não obteve uma relação linear do seu aumento com o aumento da população. Deve-se procurar entender os fenômenos que provocam aumentos na quantidade de resíduos a serem coletados para que seja sempre possível atender a demanda.

Até o ano de 2017 não era feito um cálculo preciso de toda a quantidade de RCD que era coletado no município de Palmas – TO. Em relação à coleta seletiva, pode-se dizer que é necessário maior atenção à recuperação desses materiais recicláveis, pois a coleta seletiva em si já vem sendo cada vez mais eficiente. Infelizmente, no ano de 2017 não foi informada a quantidade dos resíduos de serviço de saúde que foram coletados, isso dificulta a visualização de um cenário mais recente.

Em relação a varrição e capina, é possível aferir que houve uma diminuição no número de no Município com o decorrer do tempo. As causas não puderam ser identificadas, mas provavelmente estão ligadas a maior abrangência do serviço mecanizado.

A partir dos conteúdos desenvolvidos neste trabalho, é seguro afirmar que a gestão de resíduos sólidos no Município de Palmas – TO tem se desenvolvido bem com poucas ressalvas dentro dos panoramas onde está inserido. Os pontos negativos encontrados podem render discussões a fim de revisar as condutas adotadas com um novo cálculo de recursos financeiros, materiais e humanos necessários para a eficácia desta gestão. Símbolo de juventude e planejamento, o

que se espera da capital mais jovem do país é nada menos do que a vanguarda diante de questões importantes como a de resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**. São Paulo, 2018.

BRASIL. **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. Diário Oficial da União, Brasília, 3 ago. 2010. Seção 1, p. 3.

BRASIL ECONÔMICO. **Brasil é destaque em transformar lixo em lucro**. Disponível em: <<https://economia.ig.com.br/empresas/industria/2013-05-17/brasil-e-destaque-em-transformar-lixo-em-lucro.html>> Acesso em: 30 nov. 2018.

CERVANTES, D. E. T; *et al.* **Using indicators as a tool to evaluate municipal solid waste management**: A critical review. Waste Management, volume 80, 2018, p. 51-63.

CETRULO, T. B; *et. al.* **Effectiveness of solid waste policies in developing countries**: A case study in Brazil. Journal of Cleaner Production, volume 205, 2018, p. 179-187.

CIEGLINSKI, A. **Brasil perde R\$ 5,7 bilhões por ano ao não reciclar resíduos plásticos**. Agência Brasil, 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-06/brasil-perde-r-57-bilhoes-por-ano-ao-nao-reciclar-residuos-plasticos>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

EIGENHEER, E. M. **A História do Lixo**: A Limpeza Urbana Através dos Tempos. Porto Alegre: Gráfica Pallotti, 2009.

EPOCH TIMES. **Brasil recicla menos de 2% dos resíduos sólidos**. Disponível em: <<https://m.epochtimes.com.br/brasil-recicla-poucos-residuos-solidos/>> Acesso em: 30 nov. 2018.

EUROSTAT. EUROPEAN STATISTICAL OFFICE. **Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations**. Relatório. Luxembourg, 2018.

FRANCA, L.P. **Indicadores ambientais urbanos. Consórcio Parceria 21**, ISER, IBAM, REDEH. Trabalho elaborado para o Consórcio Parceria 21. Brasília, 2001

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama de Palmas – Tocantins**. Disponível

em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/palmas/panorama/>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

JURAS, I. A. G. M. **Legislação sobre Resíduos Sólidos**: Comparação da Lei 12.305/2010 com a Legislação de Países Desenvolvidos. Brasília: Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2012.

KAZA, S. et. al. **What a Waste 2.0**: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington: World Bank, 2018.

KLEIN, F. B; GONÇALVES-DIAS, S. L. F; JAYO, M. **Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. Curitiba: urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 2018.

MAEDA, E. E. **Diagnóstico da Gestão de Resíduos Sólidos nos municípios do Estado de São Paulo, a partir dos Planos Municipais de Gestão Integrada**. 2013. 160 folhas. Engenharia Hidráulica e Saneamento – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

MEDIUM. **Tratamento e reciclagem de lixo na Alemanha**. Disponível em: <https://medium.com/@arlm/tratamento-e-reciclagem-de-lixo-na-alemanha-399a045685b7/>. Acesso em: 30 nov. 2018.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 2002. 228 folhas. Engenharia Urbana – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Linha do Tempo**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo/>> Acesso em: 19 nov. 2018.

OLIVEIRA, G. D. **A Produção de Resíduos Sólidos e seu Gerenciamento em Países Desenvolvidos e Em Desenvolvimento**: Uma visão sobre União Europeia e Brasil. 2003. 66 folhas. Relações Internacionais - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2003.

PINHO, P. M. **Avaliação dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos na Amazônia Brasileira**. 2011. 315 folhas. Ciência Ambiental – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PMP. PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas – TO**: Anexo IV: Resíduos Sólidos. Palmas: PMP, 2014.

POLAZ, C. N. M; TEIXEIRA, B. A. N. **Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP)**. Eng Sanit Ambient, volume 14, 2009, p. 411-420.

RODRIGUES, A. P; et al. **Developing criteria for performance assessment in municipal solid waste management**. Journal of Cleaner Production, volume 186, 2018, p. 748-757.

SANTIAGO, L. S; DIAS, S. M. F. **Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos**. Eng Sanit Ambient, volume 17, 2012, p. 203-212.

SF ENVIROMENT. **Zero Waste**. Disponível em: <<https://sfenvironment.org/zero-waste-in-SF-is-recycling-composting-and-reuse/>> Acesso em: 18 nov. 2018.

SILVA, S. P. **A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: Dilemas e Potencialidades sob a Ótica da Economia Solidária**. Texto Para Discussão. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>> Acesso em: 28 de jan. 2019.

_____. **Série Histórica**. Disponível em: <<http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acesso em: 19 nov. 2018.

THE GUARDIAN. **Overpopulation, overconsumption – in pictures**. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/gallery/2015/apr/01/over-population-over-consumption-in-pictures>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

UN. UNITED NATIONS. **World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables**. New York, 2017.