

**FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO –
FECAP
MESTRADO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

LIANA REGINA BITTENCOURT SANTANA

**CONTABILIDADE GERENCIAL AMBIENTAL NA GESTÃO
PUBLICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

**São Paulo
2018**

LIANA REGINA BITTENCOURT SANTANA

**CONTABILIDADE GERENCIAL AMBIENTAL NA GESTÃO PÚBLICA
MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Dissertação apresentada à Fundação Escola de
Comércio Álvares Penteado – FECAP, como requisito
para a obtenção do título de Mestre em Ciências
Contábeis.

Orientador: Profº Drº Tiago Borges Slavov

São Paulo

2018

FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO – FECAP

Reitor: Prof. Dr. Edison Simoni da Silva

Pró-reitor de Graduação: Prof. Dr. Ronaldo Frois de Carvalho

Pró-reitor de Pós-graduação: Prof. Dr. Edison Simoni da Silva

Diretor da Pós-Graduação Lato Sensu: Prof. Dr. Alexandre Garcia

Coordenador de Mestrado em Ciências Contábeis: Prof. Dr. Cláudio Parisi

Coordenador do Mestrado Profissional em Administração: Prof. Dr. Heber Pessoa da Silveira

FICHA CATALOGRÁFICA

S231c	<p>Santana, Liana Regina Bittencourt</p> <p>Contabilidade gerencial ambiental na gestão pública municipal de resíduos sólidos urbanos. - - São Paulo, 2018.</p> <p>107 f.</p> <p>Orientador: Profº Drº Tiago Nascimento Borges Slavov</p> <p>Dissertação (mestrado) – Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado - FECAP - Mestrado em Ciências Contábeis.</p> <p>1. Gestão ambiental. 2. Gestão integrada de resíduos sólidos. 3. Contabilidade gerencial. 4. Contabilidade pública. 5. Sustentabilidade e meio ambiente.</p> <p style="text-align: right;">CDD 354.328</p>
-------	---

Bibliotecário responsável: Elba Lopes, CRB-8/9622

LIANA REGINA BITTENCOURT SANTANA

**CONTABILIDADE GERENCIAL AMBIENTAL NA GESTÃO PÚBLICA
MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Dissertação apresentada à Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP,
como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Paschoal Tadeu Russo
Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras

Prof. Dr. Seimor Walchhütter
Centro Universitário FEI

Prof. Dr. Tiago Nascimento Borges Slavov
Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP
Professor Orientador – Presidente da Banca Examinadora

São Paulo, 14 de Março de 2018

Resumo

O presente estudo apresenta, dentre os diversos temas que envolvem questões socioambientais, a administração pública ambiental sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). O desafio do gerenciamento de RSU está em alcançar a redução da quantidade de resíduos gerada e também a viabilização da reciclagem dos mesmos, propondo um fim à destinação final inadequada. Nesta perspectiva, a presente pesquisa se propõe a analisar as práticas de gestão ambiental de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que sugerem aderência aos princípios do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sob o ponto de vista da Contabilidade Gerencial Ambiental (CGA). Discute-se a dificuldade do gerenciamento dos RSU nos municípios que geram grandes volumes, que é diretamente proporcional ao consumo da população indicando-se como amostra os municípios com população maior de 500 mil habitantes. Para tal, propõe-se um estudo qualitativo a partir da análise de resultados do tratamento estatístico dos oito princípios apresentados na PNRS que constam no cadastro do Sistema Nacional de Informações em Saneamento para Resíduos Sólidos (SNIS-RS). A presente pesquisa buscou identificar como as práticas de gestão ambiental de RSU dos trinta e oito maiores municípios brasileiros sugerem aderência aos princípios da PNRS a partir da análise da Contabilidade Gerencial Ambiental, além de indicar estudos sobre contabilidade gerencial ambiental aplicados à gestão pública, analisando a variação dos indicadores da CGA a partir da adoção da PNRS e verificando evidências de melhoria econômico/financeiras das práticas de gestão ambiental a partir da análise quantitativa dos dados do SNIS-RS. Concluiu-se que os problemas de gestão do RSU são extensos e possuem diversos elementos que prejudicam a implementação da PNRS, o que justifica a baixa aderência aos princípios da legislação, dentre eles os problemas de planejamento estratégico direcionado à gestão de RSU, avaliação, monitoramento, controle, transparência, bem como os de caráter orçamentário e financeiro.

Palavras-chave: Contabilidade gerencial ambiental; Resíduos sólidos urbanos; Política Nacional de Resíduos Sólidos, SNIS.

ABSTRACT

The present study is an attempt to present the environmental public administration of Urban Solid Waste (USW), among the several themes that involve socioenvironmental issues. The challenge of USW management is to achieve the reduction of the quantity generated and also the feasibility of recycling such waste, proposing an end to the final destination. Bearing this in mind, the present research proposes to analyze the environmental management practices of Urban Solid Waste (USW) that suggest conformity to the principles of the National Solid Waste Plan from the point of view of Environmental Management Accounting. It is discussed the difficulty of USW management in municipalities which generate large volumes directly proportional to the consumption of the population; therefore it is indicated as a sample to the municipalities with a population greater than 500 thousand inhabitants. For this purpose a qualitative study is proposed with basis on the analysis of the results of the statistical treatment of the 08 principles presented in the PNRS which are included in the National System of Information on Sanitation for Solid Waste. This discourse aims to identify how the MSW environmental management practices of the 38 largest Brazilian cities suggest compliance with the principles of the National Waste Solid Policy based on the Environmental Management Accounting analysis, aiming at pointing out studies on environmental management accounting applied to public management, analyzing the variation of indicators of the CGA from the adoption of the PNRS and confirming evidence of economic / financial improvement of the environmental management practices from the quantitative analysis of the SNIS-RS data. It can be concluded, therefore, that the USW management are extensive and have several elements that hinder the implementation of the PNRS, in such a way that they explain the low compliance to the principles of the legislation. Among them it is possible to mention the strategic planning problems to do with USW management, evaluation, monitoring, control, transparency, as well as budgetary and financial determinations.

Keywords: Environmental Management Accounting; Urban Solid Waste; National Waste Solid Policy, SNIS

Lista de Figuras

Figura 1 - Geração de RSU per capita nas Regiões (Kg/Hab/Dia).	37
Figura 2 - Geração de Massa coletada (RDO+RPU) per capita dos municípios participantes em relação à população urbana, segundo região geográfica.....	38
Figura 3 - Quantidade de Municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil.	39
Figura 4 - Países mais ricos produzem mais RSU.	39
Figura 5 - RSU em relação ao nível de desenvolvimento dos países.	40
Figura 6 - Plano de resíduos sólidos por abrangência.....	44
Figura 7 - Matriz de correlação entre as variáveis independentes e dependentes.	67
Figura 8 - Análise de diagnóstico dos resíduos da regressão múltipla avaliada.....	69
Figura 9 - Análise de diagnóstico dos resíduos da regressão múltipla avaliada. Histograma e qq-plot dos resíduos da regressão múltipla.....	70
Figura 10 - Representação das cidades agrupadas em clusters por matriz de proximidade.	73
Figura 11 - Relação entre o número de grupos com a soma de quadrado dentro dos clusters avaliados pelo método do kmeans.....	74
Figura 12 - Representação gráfica do método kmeans para os três clusters gerados.....	75
Figura 13 - Repasse de Recurso Federal entre os anos de 2010 e 2015.	79
Figura 14 - Repasse de Recurso Federal entre os anos de 2010 e 2015.	79
Figura 15 - Nível de autossuficiência financeira na gestão de RSU do Grupo A.....	80
Figura 16 - Nível de autossuficiência financeira na gestão de RSU do Grupo B.....	81
Figura 17 - Nível de autossuficiência financeira na gestão de RSU do Grupo C.....	81
Figura 18 - Autossuficiência financeira na gestão de RSU.....	82
Figura 19 - Receita e a Massa <i>per capita</i> de material reciclável.....	83
Figura 20 - Taxa de cobertura de coleta.....	84
Figura 21 - Taxa média de recuperação de materiais recicláveis.	85
Figura 22 – Destinação final de RSU – Grupo A (2010 a 2015).	86
Figura 23 – Destinação final de RSU – Grupo B (2010 a 2015).	87
Figura 24 – Destinação final de RSU – Grupo C (2010 a 2015).	88

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Literatura sobre práticas de CG na área pública e privada.	21
Tabela 2 - Contextos da Contabilidade Ambiental.	22
Tabela 3 - Estudos sobre CG em órgãos públicos.	29
Tabela 4 - Demais Estudos empíricos sobre CGA na área pública.....	31
Tabela 5 - Dimensões da sustentabilidade conceituadas na Agenda 21.	36
Tabela 6 - Quantidade de Municípios por tipo de disposição final adotada em 2015.....	40
Tabela 7 - Listagem de princípios da PNRS.	45
Tabela 8 - Listagem de indicadores de análise da PNRS.....	49
Tabela 9 - Práticas de CGA alinhadas com a PNRS.	51
Tabela 10 - Tipos de operações em tratamento de RSU na União Europeia (2011).....	53
Tabela 11 - Municípios com População maior que 500.000 habitantes.....	61
Tabela 12 - Variáveis utilizadas no modelo de Árvore de Decisão.	63
Tabela 13 - Variáveis utilizadas no modelo de Agrupamento (Clusters).....	63
Tabela 14 - Estatística descritiva das variáveis avaliadas no modelo de regressão múltipla.....	66
Tabela 15 - Tabela da análise de variância e Teste t para o modelo multivariado de regressão múltipla avaliado.	68
Tabela 16 - Fator de inflação da variância (VIF) para as variáveis independentes avaliadas.	68
Tabela 17 - Variáveis que se aproximam do nível de aderência aos Princípios da PNRS.	71
Tabela 18 - Médias das nove variáveis avaliadas por grupo.	73
Tabela 19 - Médias das três variáveis avaliadas por grupo.....	75
Tabela 20 - Classificação quanto a aderência aos Princípios da PNRS.....	76
Tabela 21 - Princípios do Desenvolvimento Sustentável e do Reconhecimento do Resíduo Sólido Reutilizável e Reciclável.	85
Tabela 22 - Princípio do Respeito às Diversidades Locais e Regionais.	88

Sumário

1 Introdução.....	11
1.1 Relevância da Pesquisa	13
1.2 Objetivos do Estudo	14
1.3 Estrutura da Dissertação	15
2 Referencial Teórico	16
2.1 Contabilidade gerencial	16
2.2 Contabilidade gerencial ambiental na área pública.....	21
<i>2.2.1 CGA na gestão de resíduos sólidos urbanos.....</i>	<i>26</i>
<i>2.2.2 Contabilidade gerencial ambiental – Estudos empíricos.....</i>	<i>28</i>
2.3 Sustentabilidade ambiental e gestão pública	34
<i>2.3.1 Sustentabilidade ambiental e a sociedade de consumo.....</i>	<i>34</i>
<i>2.3.2 Reciclagem de RSU no contexto da sustentabilidade ambiental.....</i>	<i>35</i>
<i>2.3.3 Reciclagem de resíduos sólidos urbanos no Brasil e no mundo.....</i>	<i>36</i>
<i>2.3.4 Cenário nacional das políticas públicas em reciclagem de RSU.....</i>	<i>41</i>
<i>2.3.5 Cenário internacional das políticas públicas em reciclagem de resíduos urbanos</i>	<i>51</i>
2.4 Associação entre a contabilidade gerencial, sustentabilidade ambiental e gestão pública	54
3 Percurso Metodológico	59
3.1 Revisão da literatura	59
3.2 Pesquisa documental: Banco de dados SNIS-RS.....	60
3.3 Critério de seleção da amostra dos municípios.....	61
3.4 Tratamento dos dados	63
4 Apresentação, análise e discussão dos resultados	65
4.1 Modelo árvore de decisão.....	65
4.2 Análise dos resultados	66
4.3 Método de agrupamento/<i>Clusters</i>	71
<i>4.3.1 Análise de agrupamento 1: Nível de sustentabilidade (princípio do desenvolvimento sustentável)</i>	<i>71</i>
<i>4.3.2 Análise de agrupamento 2: Análise da destinação final dos RSU</i>	<i>74</i>
5.1 Implicações da pesquisa	91
5.2 Limitações do estudo	92
5.3 Sugestões para trabalhos futuros	93
Referências.....	94

Apêndice - Análise de Disposição Final de RSU Entre os Municípios Entre os Anos de 2010 e 2015.....	102
--	------------

1 Introdução

A sociedade mundial está cada vez mais preocupada com as questões ambientais e socioambientais geradas pelo modelo de desenvolvimento econômico que incentiva o consumo mundial por bens naturais sem atentar-se apropriadamente às consequências dos passivos ambientais gerados (Kalil, 2014). Nesse sentido, são diversos os temas que envolvem questões socioambientais no âmbito da Administração Pública. É nesse contexto que o tema escolhido para o presente estudo está inserido: a Gestão Pública ambiental sobre resíduos sólidos urbanos.

Slomski, Slomski, Megliorini e Kassai (2012) defendem que a sustentabilidade tem como premissa a busca por um equilíbrio entre a dimensão econômica, social e ambiental, atentando-se para a necessidade de harmonização entre crescimento econômico e proteção ambiental, ou seja, uma busca por desenvolvimento com sustentabilidade. Neste sentido, as organizações e a sociedade devem utilizar recursos e estratégias que considerem práticas sustentáveis de produção, consumo e descarte de bens e serviços, assim como sugerem os princípios da administração pública sobre o gerenciamento e destino dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), estimulando sua reutilização e reciclagem com o objetivo de atingir um estágio de desenvolvimento econômico e social que permita a resiliência do planeta. Esses princípios estão associados ao conceito de sustentabilidade inicialmente promulgado no Relatório *Brundtland* pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também intitulado “Nosso Futuro Comum” (*Our Common Future*), publicado em 20 de março de 1987, onde afirma-se que as necessidades das gerações presentes devem ser atendidas sem prejudicar as gerações futuras. quem outras palavras, ao atender a demanda de consumo da sociedade os produtos e serviços podem gerar externalidades negativas como, por exemplo, os passivos ambientais causados pelos RSU.

Uma alternativa nessa direção seria, segundo Vellani e Ribeiro (2009), integrar o desempenho econômico ao ambiental – ou seja, produção e consumo ecoeficientes. Essa proposição parece estar em consonância com os resultados encontrados nos estudos de Sisino e Ribeiro (2005) que complementam esse conceito com a ideia de que as organizações são ecoeficientes quando conseguem benefícios econômicos por meio da agilidade na condução de seus processos e qualidade de seus produtos, concomitante à redução nos custos associados aos desperdícios de matéria prima natural. Assim, torna-se relevante o desenvolvimento econômico alinhado à sustentabilidade ambiental, onde a administração pública insere em seus processos gerenciais de consumo e controle de descarte,

respectivamente, o conceito de prevenção da poluição e de riscos ambientais, compreendendo que quanto mais eficiente for a gestão dos RSU, menor será o custo para o tratamento e disposição final, gerando benefícios à sociedade.

De acordo com Besen (2011) os problemas da crescente geração, gestão e disposição inadequada dos RSU estão diretamente associados a impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento das bacias de água e mananciais, intensificação de enchentes, poluição atmosférica, proliferação de vetores de doenças, esgotamento de recursos naturais e redução da biodiversidade, entre outros. O problema, segundo o autor, é que os governos – especialmente os municípios – assumem o recolhimento desse material descartado e definem sua destinação final de forma inadequada, por existirem poucos dados quantitativos que possam ser tratados de maneira analítica, o que por consequência dificulta a criação de indicadores de gestão de políticas públicas relacionados aos RSU.

Nessa direção, o presente estudo objetiva avançar nos resultados dos estudos de Abiola e Ashamu (2012) que definem a Contabilidade Gerencial (CG) como sendo apenas uma ferramenta de informação para decisões sobre impactos corporativos relacionados ao meio ambiente, defendendo que a Contabilidade Gerencial pode se tornar uma ferramenta de gestão fundamental na administração interna dos processos ambientais na administração pública. Essa defesa justifica-se a partir da premissa de que a Contabilidade Gerencial não deve ser aplicada unicamente no ambiente corporativo, uma vez que tais práticas podem ser utilizadas por governos e outras instituições (Lapsley & Pallot, 2000).

Assim, independentemente do exemplo do estudo de Abiola e Ashamu (2012), as modificações nos sistemas contábeis visam garantir a disponibilidade de informações ambientais das empresas, buscando melhorar o desempenho financeiro e garantir a preservação ambiental. Entende-se, todavia, que na administração pública a coleta e análise adequada de informações sobre o uso, fluxos e destinos de RSU, considerando sua quantificação física e monetária, favorece a avaliação do desempenho das decisões relacionadas à gestão de RSU.

Não obstante às diferentes abordagens existentes, a produção científica sobre o tema aponta um aumento no interesse sobre a compreensão da CG utilizada na gestão pública, tanto no ambiente acadêmico quanto no ambiente de negócios, indicando também que a literatura sobre a Contabilidade Gerencial associada à gestão pública, relacionada especificamente às políticas de administração sobre RSU ainda é considerada nova e heterogênea, de complexa compreensão e difícil interpretação (Nirazawa, 2016; Patrício, 2016; Santos, 2016; Santos, Borges, Rezende, & Pereira, 2014; Slomski et al. 2012; Taniguchi, 2013).

Na tentativa de contribuir com essa compreensão, a proposta desse trabalho é analisar as práticas de gestão ambiental de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que indicam aderência a oito dos onze princípios do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sob a perspectiva da Contabilidade Gerencial Ambiental (CGA). Para tal, propõe-se um estudo qualitativo a partir da análise de resultados do tratamento estatístico desses oito princípios apresentados no PNRS que constam no cadastro do Sistema Nacional de Informações em Saneamento para Resíduos Sólidos (SNIS-RS).

O percurso metodológico e a técnica de pesquisa e análise escolhidas justificam-se pela rara existência de literatura que associe a utilização da CG à administração pública de resíduos sólidos (Silva, Motta, Farias, Mendonça, & Carvalho, 2014). Nesse sentido, a contribuição teórica e empírica que essa pesquisa procura alcançar compreende as práticas de gestão ambiental de RSU dos municípios brasileiros, indicando caminhos pelos quais os municípios possam convergir em suas políticas públicas com relação à gestão de resíduos sólidos.

1.1 Relevância da pesquisa

Levando em consideração a contextualização da temática, defende-se a proposta da pesquisa, em primeiro lugar, pela importância das práticas necessárias de gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) dos municípios de acordo com o cenário de equilíbrios ou desequilíbrios sociais, ambientais e econômicos no qual estão inseridos. No Brasil há diversas demandas socioambientais que ainda não foram suficientemente tratadas, tais como saúde, educação, habitação e saneamento básico.

A motivação para este trabalho de investigação decorre, portanto, dos crescentes problemas de gestão do RSU que desafiam o desenvolvimento urbano sustentável e da importância do papel da administração pública na gestão ambiental. Além disso, a literatura acadêmica sobre gestão de RSU encontra-se em estágio inicial, particularmente no Brasil, onde há evidente carência de estudos específicos concernentes às práticas de gestão ambiental utilizando-se de ferramentas da CG, sendo oportuno definir qual o nível de aderência aos princípios da PNRS do ponto de vista dos dados da Contabilidade Gerencial Ambiental (Silva, 2016; Teixeira & Ribeiro, 2014).

Diante do exposto e tomando como base o interesse temático da autora deste estudo e a necessidade de maior compreensão sobre a gestão resíduos sólidos urbanos, pretende-se responder a seguinte pergunta de pesquisa: **Como as práticas de gestão ambiental de RSU**

do Municípios indicam aderência aos princípios da PNRS a partir da Contabilidade Gerencial Ambiental?

Argumenta-se sobre a relevância da análise dos dados constantes na base do Sistema Nacional de Informações em Saneamento para Resíduos Sólidos (SNIS-RS), tendo como referência o ano de 2015, na medida em que se pode contribuir para um avanço da pesquisa nesta temática e, por conseguinte, na produção científica brasileira.

Em síntese, são apresentados três argumentos principais para justificar a realização desse estudo: (1) fornecer, a partir da análise da adoção da PNRS no Brasil, informações úteis para que estrategistas ambientais e reguladores governamentais possam elaborar políticas que melhorem a responsabilidade e eficiência da gestão de RSU, promovendo o desenvolvimento futuro da CG para apoiar soluções sustentáveis; (2) contribuir com informações que evidenciem as práticas de CG na administração pública municipal, no que se refere especificamente aos RSU, bem como apresentar uma análise do atual processo de normatização da sustentabilidade ambiental, considerando o uso das práticas de contabilidade gerencial voltadas à questão ambiental, com foco na melhoria da gestão de RSU e reciclagem pelos governos municipais; (3) apresentar um caminho através do qual seja possível melhorar a gestão de RSU de modo a se cumprir a determinação legal, utilizando-se das práticas da contabilidade gerencial a favor do meio ambiente. Trata-se de uma ação que pode trazer vantagens tais como: maior aproveitamento de recursos, melhoria da qualidade de vida e redução de custos ambientais com a preservação do meio ambiente.

1.2 Objetivos do estudo

Com a finalidade de responder à questão de pesquisa apresentada, o objetivo **geral** do presente estudo é identificar como as práticas de gestão ambiental de RSU dos municípios indicam aderência aos princípios da PNRS a partir da análise da CGA. O estudo também apresenta como **objetivos específicos**:

- a) Identificar estudos sobre contabilidade gerencial ambiental, aplicados à gestão pública;
- b) Analisar a variação dos indicadores da CGA a partir da adoção da PNRS;
- c) Identificar evidências de melhorias econômico-financeiras das práticas de gestão ambiental a partir da análise quantitativa dos dados do SNIS-RS.

Para atingir esses objetivos, este trabalho está organizado em seções, as quais serão descritas a seguir.

1.3 Estrutura da Dissertação

Esse trabalho tem como base de sustentação uma análise documental. O texto ora apresentado se inicia com a Introdução, contendo a justificativa e a questão de pesquisa elaborada, bem como o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho. A seção seguinte apresenta a organização do Referencial Teórico sobre contabilidade gerencial, contabilidade ambiental e gestão pública, incluindo as práticas de gestão ambiental aplicadas ao gerenciamento de RSU.

Na seção seguinte são descritas os procedimentos metodológicos utilizados, seguidos dos resultados da pesquisa, respondendo a questão proposta à luz da literatura disponível. Por fim, as Considerações Finais são apresentadas na seção cinco, em torno da discussão dos objetivos do estudo, as implicações e limitações da pesquisa e as oportunidades de pesquisas futuras. A Tabela 1 traz uma síntese da estrutura da Dissertação:

Tabela 1
Estrutura do Trabalho

INTRODUÇÃO	REFERENCIAL TEÓRICO	PERCURSO METODOLÓGICO	ANÁLISE DOS RESULTADOS	CONSIDERAÇÕES FINAIS
<ul style="list-style-type: none"> • RELEVÂNCIA DA PESQUISA • OBJETIVOS DO ESTUDO 	<ul style="list-style-type: none"> • CONTABILIDADE GERENCIAL • CONTABILIDADE GERENCIAL NA ÁREA PÚBLICA • SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E GESTÃO PÚBLICA • ASSOCIAÇÃO ENTRE A CONTABILIDADE GERENCIAL, SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E GESTÃO PÚBLICA 	<ul style="list-style-type: none"> • REVISÃO DA LITERATURA • PESQUISA DOCUMENTAL: BANCO DE DADOS SNIS-RS • CRITÉRIO DE SELEÇÃO DA AMOSTRA DOS MUNICÍPIOS • TRATAMENTO DOS DADOS 	<ul style="list-style-type: none"> • MODELO ÁRVORE DE DECISÃO • ANÁLISE DOS RESULTADOS • MÉTODO DE AGRUPAMENTO/<i>CLUSTERS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • IMPLICAÇÕES DA PESQUISA • LIMITAÇÕES DO ESTUDO

2 Referencial Teórico

O referencial teórico dessa pesquisa está organizado em duas seções. A primeira trata da CG e suas derivações na área de Contabilidade Ambiental e CGA, dentro do âmbito da gestão pública. A segunda seção trata da Sustentabilidade e os conflitos trazidos pela Sociedade de Consumo que culminam na busca por um cenário nacional de políticas públicas em reciclagem de RSU no contexto da sustentabilidade ambiental.

2.1 Contabilidade Gerencial

Segundo Frezatti, Aguiar e Guerreiro (2007), a CG na área Pública é constituída, em parte, do sistema contábil que se dedica às informações abrangentes e concisas. Essas informações são ajustadas constantemente para se adaptarem às mudanças tecnológicas, mudanças nas necessidades dos gestores e novas abordagens de outras áreas funcionais de negócios, aplicáveis ao gerenciamento do uso dos recursos de maneira otimizada para atingir os objetivos organizacionais. Neste sentido, a CG nasce para atender às necessidades de transformações nas organizações, que são induzidas a implementar processos profundos de mudanças na sua forma de atuação, no seu modelo de gestão de negócios, e portanto, nos seus instrumentos gerenciais.

A missão da CG consiste, segundo Guerreiro, Frezatti e Casado (2006), em prover informações adequadas para a tomada de decisões por parte dos gestores, com o intuito de maximizar os resultados econômicos de suas decisões. Portanto, em consequência disto, as pesquisas em contabilidade são desenvolvidas sob essa orientação, buscando estruturar modelos de decisão cada vez mais apropriados, melhorando os conceitos de mensuração, perfeição das soluções de sistemas, entre outros.

Segundo o Institute of Management Accountants - IMA (<https://www.imanet.org/?ssopc=1>, recuperado em 29 de setembro, 2017), a CG passou por quatro estágios evolutivos, cujas práticas também foram evoluindo e se moldando com o aperfeiçoamento das organizações no mercado financeiro, pois buscavam suprir as necessidades informacionais, o que levou a uma nova atribuição. O primeiro estágio permaneceu até 1950 e nesse período o objetivo principal foi identificado como a determinação de custo e o controle financeiro, por meio do uso de técnicas contábeis como orçamento e custos. Nesse estágio, os principais mecanismos e métodos utilizados foram os orçamentos, controle financeiro e operacional, custeio por absorção, custeio variável, custeio padrão e retorno sobre investimentos.

O segundo estágio compreendeu o período de 1950 a 1965 e durante a sua ocorrência a CG esteve concentrada no abastecimento de informação para planejamento e não mais com foco no controle. Isso ocorreu por meio do uso de técnicas de informação para tomada de decisões e contabilidade por responsabilidade. Destacam-se como instrumentos e métodos de práticas gerenciais o custeio padrão, preço de transferência, moeda constante, valor presente, orçamento e descentralização.

O terceiro estágio, partindo de 1965, durou até 1985. Nesse período, a atenção esteve direcionada para a minimização de desperdícios de recursos econômicos nos processos industriais, sendo realçada a tecnologia de análise de processos e gerenciamento de custos, mediante a gestão estratégica. O desafio para a contabilidade, nesse estágio, consistia em gerar informações ajustadas para utilização em tecnologias para análise de custos e processos, além de disponibilizar a informação adequada a todos os níveis, visando alcançar a gerência e os empregados. A administração baseada em valor, centros de responsabilidade, preço de transferência, custeio meta, método de custeio *kaisen* e custeio do ciclo de vida são algumas das ferramentas e metodologias utilizadas nesse estágio.

O quarto e último estágio da CG identificado por Ribeiro e Espejo (2013) teve início em 1985 e perdura até os dias atuais, sendo sua abordagem centrada na geração e/ou na criação de valor pelo uso efetivo dos recursos, com a utilização de direcionadores de criação de valor para o consumidor, valor para o acionista e inovação organizacional. Esse último estágio também é destacado por Guerreiro, Cornachione e Soutes (2011), que demonstram que a literatura referente a CG é muito extensa, contendo diversos estudos que objetivam investigar o estágio de desenvolvimento conceitual e prático dos artefatos da CG.

Segundo apontam Guerreiro et al. (2006), nas últimas décadas o processo de gestão nas entidades foi caracterizado por um volume significativo de artefatos (modelos e sistemas gerenciais) que propõem, por meio de uma abordagem normativa, soluções aos problemas gerenciais empresariais. A exemplo disso há o custeio por ABC – *Activity Based Costing*; ABM – *Activity Based Management*; e BSC – *Balanced Scorecard*, que propendem para a maximização dos resultados e avaliação de desempenho, tanto dos agentes quanto das organizações.

Beuren, Rengel e Rodrigues (2015) enfatizam que a CG interage com os mais variados procedimentos gerenciais em todas as empresas. Com isso, caracteriza-se a contabilidade como uma instituição universal, cujo papel da CG evolui e se propaga conforme as necessidades das empresas no mercado corporativo global.

Guerreiro et al. (2006) complementam esta visão ao descrever que a CG funciona como um conjunto de rotinas institucionalizadas e aceitas na organização, devendo-se observar o quanto esta pode ser moldada a ponto de impactar outras instituições no âmbito da organização. Os orçamentos são elaborados, a performance monitorada e relatórios produzidos de um modo regular e rotineiro por meio de regras e procedimentos claramente especificados. Sendo assim, cabe a CG estabelecer uma estrutura fundamental para que os eventos econômicos sejam apresentados e representados para as partes interessadas da organização. Cabe aqui lembrar que os eventos econômicos não falam por si mesmos, as atividades organizacionais são vistas pelas pessoas de acordo com a lógica da mensuração contábil.

Na área pública, Crepaldi (2008) afirma que o gestor necessita obter informações que lhe permitam acompanhar o desenvolvimento das atividades para poder avaliar os resultados decorrentes de suas ações, para com isso ser capaz de traçar metas e políticas públicas que possibilitem o alcance de seus objetivos. Nesse sentido, o autor estabelece a relação entre a contabilidade e a administração, que pode ser privada ou pública, capaz de propiciar ao gestor público base segura para suas decisões, por meio de uma compreensão objetiva do estado em que se encontram as receitas e despesas do município, por exemplo.

Ferreira, Silva e Oliveira (2016) evidenciam que além dos instrumentos estabelecidos em lei, a administração pública pode e deve elaborar demonstrações contábeis de forma complementar, sempre que for necessário, com o intuito de melhorar a qualidade da informação, principalmente aquelas destinadas ao incentivo da participação da sociedade, como é o caso de ações em prol da manutenção e preservação ambiental. Para isso, o governo pode criar mecanismos que possibilitem à população acompanhar a formulação e a execução física dos projetos e das atividades, bem como informar sobre a realização financeira dos programas.

Para atender necessidades como essas, o Governo Federal, no ano de 2003, criou o Ministério das Cidades (Ministério das Cidades, 2017) tendo como atribuições a elaboração de políticas públicas de desenvolvimento urbano e promoção de ações nas áreas de urbanização, saneamento básico e ambiental. É a partir deste Ministério que são divulgadas periodicamente dados relevantes que possibilitam a sociedade acompanhar a execução de projetos sobre saneamento básico, urbanização e RSU. Neste caso, as informações, por serem voltadas ao ambiente externo, não atenderiam, necessariamente, as premissas da CG na gestão ambiental, voltadas para o público interno, os gestores da administração pública, os quais precisam identificar em seus relatórios, para a tomada de decisão em prol da gestão adequada

de RSU, informações monetárias sobre o uso, os fluxos e destinos dos RSU, além de relatórios não monetários sobre o meio ambiente, custos relacionados e possíveis ganhos ambientais.

Uma utilização da CG na administração pública é apresentada por Dantas, Albuquerque, Batista, Freitas Rêgo e Carvalho (2014), por meio do planejamento orçamentário como ferramenta gerencial de utilização dos recursos públicos. A prática decorre da oportunidade de se prever receitas e fixar despesas públicas, conseguindo a maximização da utilização dos recursos e contribuindo para a implementação de melhorias ao desempenho dos serviços públicos oferecidos à sociedade.

Silva et al. (2014) defendem que a utilização de ferramentas de controle (relatórios de fluxos de geração e destinação, controle de metas do planejamento operacional e estratégico, etc.) na administração pública surge como forma de garantir que os objetivos sejam cumpridos conforme exigência legal, oferecendo transparência na aplicação dos recursos, ao passo que atua na prevenção, detecção e correção de possíveis irregularidades. Catelli, Parisi, Santos e Almeida (2014) também demonstram que os governos de economias avançadas e emergentes estão em busca de superação dos processos ineficientes da administração pública tradicional. Segundo os autores:

. . . a mensuração do resultado das atividades governamentais apenas por índices físicos e qualitativos mostra-se insuficiente ao não incluir o parâmetro monetário de avaliação dos benefícios com o qual possam ser contrapostos os custos, ou seja, o sacrifício financeiro da sociedade via tributos. Por isso, a necessária expressão monetária dos benefícios gerados pela atividade pública e sua efetiva comparação com os custos torna, cada vez mais, a abordagem contábil-gerencial do “governo por resultados” uma abordagem da gestão pública como criadora de valor (Catelli et al., 2014, p. 83).

Catelli et al. (2014) demonstram que critérios e instrumentos da CG podem ser utilizados pela administração pública para melhorar a gestão econômica dessas organizações, sendo reconhecidas como criadoras de valor para a sociedade. Nesse sentido, do ponto de vista dos autores, o valor é criado por meio da diminuição das externalidades negativas e/ou concomitante à geração de externalidades positivas por parte das empresas e/ou pessoas físicas. No entanto, os mesmos defendem que, conforme análise contábil-gerencial, ainda há poucas iniciativas públicas para controlar e evidenciar as diversas atividades de regulação, fiscalização, controle, promoção, coordenação etc., ou seja, demonstrar para a sociedade o valor criado por suas atividades.

Assim sendo, na gestão de RSU esta característica gera impacto na falta de engajamento da população local em ações implementadas pela administração pública, como

campanhas de separação dos RSU para a coleta seletiva, ações de educação ambiental que o governo promova, dentre outras. Ou seja, a falta de informação relevante que garantam à sociedade a evolução de suas ações tende a não encontrar uma população participante das políticas públicas relacionadas à gestão dos RSU.

Os mesmos autores afirmam, que a geração de resultados por uma administração pública empreendedora só pode ser alcançada ao passo que essas organizações superem seus limites tradicionais da administração burocrática e desenvolvam modelos de gestão que permitam a interação simultânea entre sistemas e pessoas com autonomia e coordenação, iniciativa e controle. Defendem, ainda, um sistema que possibilite de forma simultânea a prestação de contas ao gestor governamental, o gerenciamento eficaz, direcionado para a criação de valor, a mensuração eficaz e a comunicação do valor gerado à sociedade, para sua avaliação como usuária e proprietária da coisa pública.

Quanto aos estudos de práticas de CG na área pública, não foram identificados trabalhos nacionais explorando empiricamente um rol de práticas, como os estudos realizados Beuren e Erfurth (2010), Guerreiro et al. (2011), Ribeiro e Espejo (2013) e Russo, Parisi e Pereira (2016), aplicado em organizações empresárias. Já na literatura estrangeira, foram identificados alguns trabalhos (Himme, 2010; Jazayeri & Ahmed, 2016; Nuhu, Baird, & Appuhamilage, 2017) que desenvolveram estudos de diferentes práticas e/ou artefatos de CG na área pública. Os trabalhos nacionais localizados na literatura que exploraram a CG na área pública (Almeida, Borba, & Flores, 2009; Silva et al., 2014; Xavier, 2007) exploraram um artefato específico ou abordaram a mesma de maneira abrangente, sem explorar suas principais rotinas. Na Tabela 2 é apresentada uma síntese das práticas de CG abordadas nos estudos mencionados.

Tabela 2
Literatura sobre práticas de CG na área pública e privada

Práticas de Contabilidade Gerencial (CG)	Himme (2010)	Beuren e Erfurth (2010)	Guerreiro, Cornachione Júnior, e Soutes (2011)	Ribeiro e Espejo (2013)	Russo et al. (2016)	Jazayeri e Ahmed (2016)	Nuhu, Baird e Appuhamilage (2017)
Análise da Cadeia de Valor	X						X
<i>Balanced Scorecard</i> (BSC)			X	X	X	X	X
<i>Benchmarking</i>	X						X
Custeio Baseado em Atividades		X					X
<i>Economic Value Added</i> (EVA)		X	X	X			
Gestão Baseada em Valor (GBV)	X				X		X
Gestão de projetos					X		
Gestão Estratégica							X
Gestão Total da Qualidade						X	X
<i>Just-in-time</i>			X				
<i>Kaizen</i>			X				
<i>Market Value Added</i> (MVA)			X				
Método de avaliação de desempenho			X			X	X
Orçamento Empresarial		X			X	X	
Planejamento Contínuo					X		
Planejamento Estratégico			X		X	X	
Planejamento Operacional					X		
Práticas de priorização de projetos					X		
<i>Target Costing</i>	X		X				

Assim, a Tabela 2 relaciona as principais práticas de Contabilidade Gerencial estudadas, sem, no entanto, dar ênfase a questão ambiental, a partir de então inicia-se a discussão sobre a Contabilidade Gerencial Ambiental (CGA).

2.2 Contabilidade Gerencial Ambiental na Área Pública

Como vimos anteriormente, com base no levantamento da literatura, as principais práticas de CG estudadas não dão ênfase a questão ambiental. Nesse sentido, Qian, Burrit e Monroe (2011) demonstram em seus estudos que a CGA surgiu a partir da contabilização ambiental incorporada em três contextos: Contabilidade Ambiental Organizacional, Contabilidade Ambiental Externa e Contabilidade Ambiental Interna, evidenciados na Tabela 2. Conforme o entendimento dos autores, a contabilidade financeira ambiental é muitas vezes

referida como "contabilidade ambiental externa", "relatório ambiental" ou "disclosure/divulgação ambiental", sendo utilizada para divulgar informações ambientais às partes externas interessadas nos relatórios anuais de uma organização ou em relatórios ambientais de sustentabilidade, separados, com base em regras obrigatórias ou voluntárias.

Com relação à CGA, a mesma foi referida como "contabilidade gerencial relacionada ao meio ambiente", como já demonstrado pelos autores Bennett e James (1998), que a definiram como a geração, análise e uso de informações financeiras e não financeiras, com o objetivo de otimizar o desempenho ambiental e econômico corporativo para alcançar negócios sustentáveis. Também há demonstrações do termo como "contabilidade ambiental gerencial", conforme apresentaram Gale e Stokoe (2001). Logo, a CGA refere-se à contabilização ambiental sendo utilizada com o propósito de gerenciamento interno e melhoria da gestão ambiental do governo local e não apenas para fins de relatórios externos.

Assim como na pesquisa de Qian et al. (2011), o presente trabalho pretende examinar as práticas de gestão ambiental, utilizando-se da CG para a melhoria do gerenciamento de RSU, segundo as características resumidas e adaptadas na Tabela 3.

Tabela 3
Contextos da Contabilidade Ambiental

CONTEXT O	CONTABILIDADE AMBIENTAL ORGANIZACIONAL	
	CONTABILIDADE AMBIENTAL EXTERNA	CONTABILIDADE AMBIENTAL INTERNA
Termos usados	- Relatórios ambientais; - <i>Disclosure</i> /Divulgação Ambiental; - Contabilidade financeira ambiental;	- Contabilidade de gestão ambiental; - Gestão da Contabilidade relacionada ao meio ambiente; - Contabilidade Gerencial Ambiental (CGA);
Definições de amostra	A divulgação (<i>Disclosure</i>) de passivos ambientais e certos custos ambientais para partes interessadas externas com base em regras obrigatórias ou voluntárias	Identificação, coleta, análise e uso de dois tipos de informação para a tomada de decisão interna: 1) Informações físicas sobre o uso, fluxos e destinos de energia, água e materiais (incluindo resíduos) e 2) Informações monetárias sobre o meio ambiente, custos relacionados, ganhos e economias.
Nível de foco	Organização	Organização, divisão, facilidade, linha de produtos ou sistema.
Público	Externo	Interno

Nota. Adaptado de "Environmental management accounting in local government: A case of waste management", de W. Qian, R. Burrit e G. Monroe, 2011, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 24.

Qian et al. (2011) enfatizam que as atividades de CGA não estão sujeitas a nenhuma regulamentação específica, e que por essa razão seus conceitos e abordagens são incorporados na tomada de decisões gerenciais, variando entre as organizações e até mesmo entre as diferentes divisões da mesma organização. Dessa forma, há uma grande variedade de

definições para a contabilidade ambiental interna na literatura, com apresentações de conceitos amplos e abrangentes, e ainda outras definições limitadas a domínios ou ferramentas específicas.

A exemplo disso, Qian et al. (2011) apresentam a definição oferecida pela Federação Internacional de Comitê de Contabilistas (IFAC, 2005) e pelo Centro de Pesquisa e Informações de Contabilidade de Gestão Ambiental (EMARIC, 2003) que introduziram a contabilidade ambiental interna de forma abrangente, enfatizando a identificação, coleta, análise e uso de tipos físicos e monetários de informações ambientais para a tomada de decisão convencional e ambiental dentro de uma organização. Outros estudos, como IFAC (1998), enfatizam a gestão do desempenho ambiental e econômico por meio do desenvolvimento e implementação de ferramentas ou práticas contábeis adequadas relacionadas ao meio ambiente, como a Contabilidade de Custos Completos (FCA) e o Custeio do Ciclo de Vida (LCC) em conjunto com a Análise do Ciclo de Vida (LCA), etc.

Desse modo, a CGA, segundo Schaltegger e Burritt (2000), tem como função rastrear informações ambientais para auxiliar no planejamento interno, controle e gerenciamento de decisões da organização.

Qian et al. (2011) demonstram em seus estudos que uma variedade de atividades e fluxos na gestão de resíduos constitui um conjunto de dados complexos que as autoridades locais não devem simplificar. O planejamento, o orçamento e a avaliação de desempenho geralmente dependem da disponibilidade de fluxo de dados e informações sobre atividades, tais como informações sobre quantidades de resíduos (por exemplo, quanto resíduo reciclável ou resíduo orgânico é coletado e depositado em aterro) e informações de qualidade de recuperação (por exemplo, quanto é reciclado após a classificação ou quanto é destinado para o aterro). Essas informações físicas podem ser rastreadas e identificadas por meio dos sistemas internos de gerenciamento de resíduos do governo local ou por meio de auditorias periódicas de resíduos.

Contribuindo para estudos empíricos na área de CGA, Ferry (2011) buscou explicar, por meio da Teoria Institucional, como o controle coercitivo e capacitante puderam funcionar para consolidar o gerenciamento de RSU no município de Westminster e, ainda, como as mudanças dentro do município ocorreram entre o controle coercitivo e capacitante para alcançar o gerenciamento das pretensões estratégicas da Câmara Municipal de Whitehall, em Londres. A análise realizada através do método misto de pesquisa através da triangulação entre Pesquisa Histórica de Documentos, Pesquisa-Ação, juntamente com a Pesquisa

Participante e Estudo de Caso Único, demonstrou que as práticas de CGA por meio do controle orçamentário contribuíram para melhorar o gerenciamento de alguns processos.

A análise histórica e pesquisa documental foram realizadas com corte longitudinal de 30 anos, de 1979 a 2010, investigando os seguintes dados históricos: número de pessoas empregadas, relatórios financeiros de comissões internas, processos orçamentários, acordos de gestão de desempenho, avaliações por parte do regulador externo, convênios firmados em conjunto e reportagens da mídia local. Durante o período de trinta anos foi identificada a história do controle capacitante do Estado.

A pesquisa empírica realizada por Ferry (2011) baseou-se em entrevistas utilizando o método de Pesquisa-Ação e Pesquisa Participante. Esse método de pesquisa social consistiu no processo em que o pesquisador e os pesquisados, ambos participantes da alta gerência e equipe operacional da autoridade local de Whitehall, eram também os envolvidos no modo cooperativo ou participativo do problema investigado. Foram coletados dados por meio de entrevistas e reuniões, incluindo o que as pessoas diziam sobre situações e análise da atividade de outras funções dentro do setor, e como eles interpretavam o contexto do gerenciamento de RSU. No estudo de caso único com corte longitudinal dos anos de 2005 a 2010, o autor buscou explicar como o controle capacitante pode funcionar potencialmente para o contexto de setor público e como isso pode se estender para garantir maior conhecimento.

Segundo Ribeiro (2006), uma das explicações fundamentais para a CGA do ponto de vista empresarial, área que deu origem a esse conceito, corresponde a um conjunto de rotinas e procedimentos que permite a uma organização administrar, controlar e mensurar adequadamente as relações entre suas atividades e o meio ambiente no qual está inserida, para reduzir ao máximo o impacto ambiental das atividades econômicas e dos recursos naturais utilizados. Seu objetivo original era atender às imposições legais aplicáveis às várias fases dos processos para que fossem utilizados os recursos de forma racional, desde a produção até o descarte final.

Wilmschurst e Frost (2001) apontam que a CGA tem como objetivo a melhoria da responsabilidade interna dos impactos ambientais, garantindo que o gerenciamento possua as informações necessárias para aprimorar o processo de tomada de decisão ambiental.

Ampliando e oferecendo novas contribuições, Freitas, Quaresma, Schmitt, Gonçalves e Quintana (2012), atribuem à prática da CGA uma forma de melhorar a compreensão dos gastos que abrangem os fatos relacionados com o meio ambiente. Sejam esses gastos oriundos de ações de prevenção, preservação ou reparação de algum problema ambiental ocasionado

pela atividade empresarial. Os tomadores de decisão necessitam mensurar os gastos ambientais para obterem informações e compreenderem o cenário no qual os fatores ambientais estão inseridos, além de nortear suas políticas de investimentos. Com isso, as organizações que evidenciam seus gastos com a gestão ambiental conseguem demonstrar uma boa imagem e agregar valor para a organização.

Com base nos conceitos já demonstrados, podemos afirmar que a CGA é vista como uma dimensão que ultrapassa o simples conceito de análise de medidas financeiras, alcançando também análises de medidas não financeiras que aparecem nos desempenhos de processos corporativos. Garrison, Noreen e Brewer (2013) apresentam diferentes pontos de vista que podem ser analisados em termos de lucros (demonstrações financeiras), processos (foco na satisfação do cliente), pessoas (aprendizagem e satisfação dos funcionários) e do planeta (gestão ambiental e sustentabilidade). A contabilidade ambiental enfatiza as consequências de atividades passadas, a objetividade, verificabilidade, precisão e o desempenho da organização, enquanto que a CGA enfatiza as decisões que afetam o futuro, sua relevância, para que seja possível a tomada de decisão e ação em tempo hábil, garantindo o desempenho esperado.

Vellani e Ribeiro (2009) demonstram que a contabilidade ambiental tem a capacidade de fornecer informações sobre os gastos e resultados incorridos nas atividades ambientais e, com isso, a possibilidade de fornecer também informação sobre gastos, resultados e passivos envolvidos com a sustentabilidade ecológica do negócio. No entanto, os autores enfatizam que para a obtenção dessas informações há a necessidade de se ter conhecimento sobre o evento relacionado com o fato gerador do gasto ambiental. Nesse cenário, a CGA pode ser a responsável pela identificação, registro, acúmulo, controle, mensuração e evidenciação do efeito financeiro-econômico dessas despesas e custos ambientais no patrimônio e no resultado da entidade. Os autores afirmam, ainda, que a CGA pode alcançar novos conceitos e novas formas de demonstrar o desempenho de uma atividade ecológica visando à sustentabilidade ecológica do negócio, além de contribuir para a preservação do meio ambiente.

Bennett, Bouma e Wolters (2002) demonstram que a CGA pode ser definida principalmente em termos de público, sendo seu principal objetivo fornecer informações relevantes e úteis para a gestão da organização, além das partes interessadas externas, apoiando as diversas responsabilidades de gerenciamento – planejamento, tomada de decisão, controle, etc. A amplitude da informação abrangida pela CGA e a contabilidade gerencial convencional é menos evidente, embora seja geralmente aceito que isso não se restringe apenas às informações financeiras (ou seja, monetárias), mas incluem também dados e

informações não financeiras relevantes. Nesse caso, os autores defendem que os objetivos ambientais de políticas públicas podem, em muitas situações, serem mais efetivamente alcançados não por meio de abordagens tradicionais de “comando e controle”, que buscam apenas o cumprimento de normas, mas por meio do uso de instrumentos financeiros como ferramenta para implementar uma política, seguindo o princípio “poluidor-pagador”. Esses podem incluir “impostos verdes”, em que a escala de impactos ambientais é o motivo para as organizações reconhecerem seus passivos tributários, além de quotas de emissões negociáveis.

Contribuindo para a discussão, Bouma e Van der Veen (2002) acrescentam que para avaliar os investimentos ambientais foram desenvolvidas novas ferramentas de CGA, tais como métodos de cálculo e listas de verificação para o inventário de custos e benefícios ambientais. Muitas vezes o desenvolvimento e adoção dessas técnicas foram iniciadas por agências governamentais ou ONGs, mas, no entanto, foram notadas em um nível de negócios e parecem terem sido adotadas até certo ponto. De acordo com Jasch (2003), a CGA, do ponto de vista monetário e da contabilidade ambiental física, inclui relatórios ambientais externos (financeiros e não financeiros) e áreas de aplicação, tais como sistemas de gestão ambiental, eco design, produção mais limpa e gestão da cadeia de abastecimento. Com essa visão, a CGA representa uma abordagem combinada que prevê a transição de dados de contabilidade financeira, contabilidade de custos e fluxos de material para aumentar a eficiência produtiva, reduzir o impacto ambiental e os riscos dos custos de proteção ambiental.

A CGA pode ser realizada por corporações privadas ou públicas, e baseia-se na abordagem do fluxo de materiais, embora ela também se refira a um quadro de contabilidade de gestão mais convencional, quando afirmamos que o papel mais importante da CGA é assegurar que todos os gastos relevantes sejam considerados para o processo de tomada de decisões. Com isso, a CGA pode ser um direcionador para incentivar os tomadores de decisões gerenciais a refletirem sobre novas prioridades.

2.2.1 CGA na gestão de resíduos sólidos urbanos

Nesta seção são apresentadas as ligações existentes entre a Contabilidade Gerencial Ambiental (CGA) e a Gestão Pública no Brasil e no mundo. Pesquisas com foco na CGA têm como precursores especialmente os estudos de Bennett e James (1998), Burritt, Hahn e Schaltegger (2002) e Jasch (2003).

Para Burritt et al. (2002), a contabilidade societária ou financeira convencional normalmente não dá reconhecimento explícito e individual aos impactos ambientais

relacionados às organizações. Os autores destacam que a principal diferença entre contabilidade convencional e contabilidade ambiental é que os sistemas de contabilidade ambiental identificam, medem, analisam e interpretam separadamente informações sobre os aspectos ambientais das atividades. No entanto, na abordagem convencional, essa distinção entre contabilidade convencional e ambiental é algo pouco clara, levando a um primeiro critério fundamental para a estruturação da CGA – *stakeholders* internos e externos.

Nesse contexto, a CGA nasce, portanto, como uma contabilidade ambiental interna, que serve de informação principalmente ao público interno. A necessidade de integrar o meio ambiente com questões econômicas, combinando-os em uma categoria única de contabilidade ambiental é considerada pelos autores como um foco relevante. Burritt et al. (2002) consideram necessário aumentar a conscientização da administração sobre a importância potencial, positiva e negativa de impactos ambientais no desempenho econômico corporativo.

Ratificando esta ideia, Jasch (2003) defende a necessidade de definir princípios e procedimentos para CGA, com foco na criação de técnicas que quantifiquem os gastos ambientais. O autor apresenta a CGA como uma abordagem combinada que prevê a transição de dados de contabilidade financeira, contabilidade de custos e demonstrações contábeis tradicionais para aumentar a eficiência empresarial, reduzir os impactos e riscos ambientais e ainda, reduzir gastos com proteção ambiental. Finalmente, o autor destaca que o foco principal da CGA compreende a avaliação das despesas ambientais anuais totais em tratamento, eliminação, proteção ambiental e gerenciamento de emissões, afirmando que isso é novo e desafiador para a maioria das organizações, principalmente quando estas ponderam, por exemplo, o valor economizado com a implantação da logística reversa ao internalizarem os custos de produção.

Seguindo essa linha de raciocínio, Bennett e James (1998) definem o que é CGA a partir do conceito inicial de que a contabilidade ambiental surgiu para cobrir as atividades ambientais de nível corporativo, por meio do processamento de informações tanto financeiras como não financeiras, além do uso de análises de custos de danos externos e internos à empresa. Eles definem, por fim, a CGA como a geração, análise e uso de informações financeiras e não financeiras, a fim de otimizar o desempenho ambiental e econômico corporativo e alcançar negócios sustentáveis. Ou seja, o principal objetivo da CGA, do ponto de vista desses autores, é melhorar a informação, servindo de apoio aos processos de tomada de decisão influenciados por fatores ambientais – principalmente os de gerenciamento ambiental.

Dessa forma, os autores concluem que existem, além de problemas com disponibilidade e confiabilidade de dados, dificuldades para medir alguns dos efeitos mais amplos (e provavelmente mais significativos) dos assuntos ambientais. Eles sustentam a tese de que, à medida que a informação disponível é expandida e melhorada, e como o ambiente se torna um problema de custo significativo para as organizações, há um potencial crescente para a CGA contribuir substancialmente tanto para o sucesso do negócio quanto para o desenvolvimento sustentável, embora o seu desenvolvimento seja provavelmente de natureza descontínua.

Embora haja um reconhecimento que, na prática, grande parte da atividade da CGA é um processo de mudança organizacional, os mesmos autores acreditam que as percepções tendem a se alterar sobre o que constitui respostas apropriadas a questões ambientais e a criação de novas ferramentas para fazer isso. Reconhecer que a identificação de custos não é suficiente por si só, mas que deve ser acompanhada de uma adequada alocação de custos e/ou de técnicas de decisão apropriadas, é fator relevante para um bom desempenho econômico e ambiental. Não obstante, eles constatam que a forma e o conteúdo da CGA são fortemente influenciados por variáveis contingentes, como a nacionalidade, os objetivos estratégicos e a forma organizacional de uma empresa.

Desse modo, ao se discutir alguns aspectos da CGA, é necessário verificar que a contabilidade gerencial (ambiental ou não) na área pública pode assumir algumas características específicas, tendo em vista as propriedades, motivações e variáveis encontradas na área empresarial. Portanto, discute-se na seção seguinte, inicialmente, as principais práticas de Contabilidade Gerencial.

2.2.2 Contabilidade Gerencial Ambiental – estudos empíricos

No contexto da temática ambiental, a administração pública tem demonstrado evidências acerca da preocupação com o pensamento ecológico, e para isso existe a oportunidade de utilização de algumas práticas de contabilidade gerencial ambiental como ferramenta para mensurar e evidenciar, por meio de relatórios e demonstrativos, os investimentos feitos para o controle, preservação e recuperação do meio ambiente.

Contudo, as questões envolvendo os conceitos de CG aplicados na área pública são pouco exploradas no Brasil, especialmente na gestão pública municipal, no âmbito das Prefeituras que, no contexto do presente trabalho, são as principais responsáveis pela implementação da PNRS e conseqüente gestão de RSU. No exterior, esses trabalhos são mais comuns. Assim, são analisados alguns trabalhos identificados, conforme demonstrado na

Tabela 4, relacionando Contabilidade Gerencial e Prefeituras, Municípios ou Governo Local (exterior).

Tabela 4
Estudos sobre CG em órgãos públicos

AUTOR	OBJETIVOS	ACHADOS
Kloot e Martin (2000)	Entender como, no ambiente do governo local em Victoria (Estado da Austrália), os sistemas de medição de desempenho estão vinculados de forma integrada e holística às escolhas estratégicas de um conselho, de modo que a eficiência geral e a eficácia das operações do conselho sejam melhoradas. O sistema de gerenciamento de desempenho utilizado nesse estudo analisa as quatro dimensões do <i>Balanced Scorecard</i> : Perspectiva Financeira, Perspectiva do Cliente, Perspectiva de Processos Internos do Negócio e Perspectiva de Inovação e Aprendizagem.	Os resultados encontrados apontam que a gestão de desempenho no governo local está preocupada com a responsabilidade gerencial, política, e o desempenho financeiro e, enquanto que em menor medida, sobre como a comunidade vê o desempenho.
Lapsley e Pallot (2000)	Análise da contabilidade gerencial no governo local da Escócia e Nova Zelândia no contexto de mudanças significativas de um sistema de autoridades locais de dois níveis para um sistema unitário que reduziu o número dessas autoridades e alterou suas funções estatutárias.	Em relação à influência da informação contábil e financeira, esses estudos de caso revelam que o potencial parece ilimitado para informações financeiras restringir ou iniciar mudanças de gerenciamento significativas, pelo menos no contexto U.K. No entanto, na Nova Zelândia, os estudos de caso sugerem que ao operacionalizar os conceitos da nova administração pública, a qualidade das informações contábeis de gestão era um fator de importância crucial, sendo considerada como um instrumento fundamental no impulso da eficiência econômica, uma circunstância que diferencia as experiências dos estudos de caso na Escócia e na Nova Zelândia.
Xavier (2007)	Teve como objetivo elaborar um diagnóstico sobre o conhecimento e utilização dos instrumentos de contabilidade gerencial no processo de gestão das atividades dos órgãos que compõem a Prefeitura de Maringá-PR, com a finalidade de conhecer o perfil dos envolvidos e avaliar se concordavam ou não com certos métodos e técnicas que compõem os Instrumentos de Contabilidade Gerencial.	O autor verificou que as secretarias que possuem membros com formação nos cursos das Ciências Sociais Aplicadas (Contabilidade, Administração e Economia), conseguiram contribuir com respostas mais confiantes quanto ao conhecimento sobre os Instrumentos de Contabilidade Gerencial e com isso, conseguiu aproximar-se dos aspectos esperados pelo pesquisador.
Ter Bogt (2008)	Investiga mudanças que foram feitas nos sistemas de contabilidade gerencial no governo local holandês pela nova gestão pública,	Os resultados da pesquisa exploratória no campo das organizações holandesas sugerem que as reformas contábeis e outras reformas gerenciais não foram totalmente percebidas como um sucesso. No entanto, apesar de suas críticas, os entrevistados opinaram que, em geral, as mudanças tiveram um efeito ligeiramente positivo sobre o funcionamento de suas organizações, com diversas mudanças nos métodos de trabalho.

Continua

Conclusão		
AUTOR	OBJETIVOS	ACHADOS
Almeida, Borba e Flores (2009)	Analisar o uso das informações de custos pelos gestores de secretarias municipais da área de saúde do estado de Santa Catarina, por meio de pesquisa de campo com abordagem predominantemente qualitativa com aporte quantitativo.	Somente duas das vinte secretarias municipais de saúde pesquisadas estão com o processo de implantação de sistemas de custos um pouco mais avançado.
Silva et al. (2014)	Estudaram os mecanismos de controle gerencial adotados pelo IPMC (Instituto de Previdência do Município de Castanhal), analisando a funcionalidade dos mecanismos de controle, em relação à sua importância e como estes mecanismos auxiliaram a gestão pública.	Por meio de questionários aplicados aos servidores públicos, acerca do conhecimento de cada um a respeito dos temas: controle geral; controle operacional; controle contábil; e controle financeiro, o estudo conclui que a maioria dos servidores do instituto tem conhecimento sobre o assunto e consideram importante ter controles, mas acreditam que a aplicação dos mecanismos é feita por exigência de órgãos externos. No entanto, uma parcela de servidores não demonstrou não possuir conhecimento sobre o assunto, o que pode revelar a importância de identificar, em estudos de contabilidade gerencial na área, os servidores que tem condições de oferecer informações a respeito das práticas de contabilidade gerencial.
Goddard e Mzenzi (2015)	Examinaram as práticas contábeis e a legitimidade nas autoridades locais da República da Tanzânia, buscando entender como a contabilidade realmente foi praticada em ambientes organizacionais, especialmente nas economias emergentes.	Os principais achados se referem ao fenômeno central da "manipulação da legitimidade", que envolveu o uso deliberado de técnicas contábeis para influenciar e controlar (e às vezes até falsificar) a razoabilidade percebida das operações dos Conselhos. O documento revelou que as operações efetivas das práticas de contabilidade da Tanzânia foram altamente limitadas pelo seu contexto, obrigando os funcionários a usar práticas contábeis importantes, como orçamentação, relatórios financeiros, auditoria e medição de desempenho, para manipular a legitimidade organizacional, um processo que assegurou a disponibilidade de recursos.
Jazayeri e Ahmed (2016)	Realizaram um estudo de caso na nova gestão pública de Abu Dhabi (capital dos Emirados Árabes Unidos), analisando os fatores críticos que facilitaram a sucessão de mudanças em vários aspectos da contabilidade gerencial. Essas mudanças de gerenciamento referem-se a aspectos de seu plano estratégico, com a implementação de ferramentas de Contabilidade Gerencial como: <i>Balanced Scorecard</i> (BSC), Fundação Europeia para Gestão da Qualidade (EFQM), Indicadores Chave de Desempenho (KPIs), Orçamento Base Zero (OBZ) e Estrutura Organizacional.	Os resultados indicaram que as alterações contábeis tiveram efeitos positivos na polícia de Abu Dhabi. No entanto, contribuiu para a mudança gradual na cultura local, que a tornou mais empresarial, orientada para o desempenho e transparência.

A partir dos estudos sobre CG na área pública, fundamentados nas discussões dos tópicos anteriores desta dissertação, é possível analisar que os estudos voltados a exploração da CG na administração pública apresentam as seguintes dificuldades:

- a) Qualificação dos respondentes;
- b) Poucas evidências de adoção de práticas de CG; e
- c) Decisões políticas em detrimento da comunidade.

Com o objetivo de evitar as limitações dos estudos anteriores, o presente estudo investigou as práticas de CGA a partir de uma base de dados (SNIS-RS) que reflete objetivamente as condutas, sistemas e atividades da Gestão Pública Municipal em relação aos RSU. Na literatura estrangeira foram identificados diversos trabalhos que exploraram as práticas de CGA na área pública, tais como: Adams, Muir e Hoque (2014); Ball, Soares e Brewis (2012); Ferry (2011); Guthrie, Ball e Farneti (2010); Qian et al. (2011); Ribeiro, Aibar-Guzmán, Aibar-Guzman e Silva Monteiro (2016); Thomson, Grubnic e Georgakopoulos (2014).

Tabela 5

Demais Estudos empíricos sobre CGA na área pública

AUTORES	OBJETIVOS	ACHADOS
Guthrie et al. (2010)	Demonstraram que a contabilidade e a prestação de contas são processos importantes para o avanço de práticas de sustentabilidade voltados para os serviços públicos.	Várias ferramentas, como planos estratégicos e relatórios de sustentabilidade estão sendo desenvolvidas para gerir, medir e relatar os aspectos da sustentabilidade, muitas dessas ferramentas e técnicas são originadas no setor privado, e que a administração pública está se beneficiando. Neste artigo, os autores encontram evidências por meio de estudo bibliográfico de que as práticas de sustentabilidade para os serviços públicos são negligenciados pelos estudiosos que deveriam ter foco direcionado para a pesquisa entre os contadores e gestores públicos em atenção às práticas de contabilidade social, ambiental e de sustentabilidade na gestão pública.
Qian (2007)	Realizaram estudos de caso múltiplos e questionários em municípios australianos, identificando que a teoria de contingência e teoria institucional foram mais propensas para fornecer explicações as práticas de contabilidade gerencial aplicadas à gestão de resíduos.	Os resultados revelaram um uso moderado da CGA para gestão de RSU, contrariando evidências anteriores que indicaram pouco ou nenhum uso das práticas.

Continua

Continuação

AUTORES	OBJETIVOS	ACHADOS
Ferry (2011)	Explicar como o controle capacitante poderia funcionar no setor público para o gerenciamento de RSU e como as mudanças dentro da organização ocorrem entre controle coercitivo e capacitante para gerenciar as pretensões estratégicas da Câmara Municipal de Whitehall.	Demonstrou que as práticas de CGA por meio do controle orçamentário contribuíram para melhorar o gerenciamento de alguns processos.
Ball et al. (2012)	Identificaram que a contabilidade está cada vez mais presente nas organizações do setor público. Realizaram uma reflexão sobre a colaboração entre Ball (um pesquisador contábil do setor público) e Soare (ex-Diretor Técnico do CIPFA – Instituto Agrário de Finanças Públicas e Contabilidade) sobre o documento posto em discussão do CIPFA como um exemplo de pesquisa de engajamento.	Verificaram a escassez de pesquisas publicadas sobre esse assunto, e realizaram uma pesquisa que envolve a gestão pública e as práticas de contabilidade desenvolvidas para atender à administração pública, por meio do Relatório de Sustentabilidade ora praticado no setor privado, para aplicação na área pública, de forma a produzir informações gerenciais de desempenho, criação de valor social no seto público.
Souza e Pfitscher (2013)	Estudaram a gestão e sustentabilidade ambiental de um órgão público do Estado de Santa Catarina, analisando a aplicação de um modelo intitulado Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA).	O órgão em estudo alcançou um nível regular de desempenho ambiental no percentual de 49,32%, baseado no grau de sustentabilidade, demonstrando que as práticas ambientais aplicadas como os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), estão sendo utilizadas para atender a legislação acerca da gestão e sustentabilidade ambiental.
Adams et al. (2014)	Esclarece como os departamentos governamentais da Austrália têm respondido à crescente necessidade de medidas de desempenho de sustentabilidade e até que ponto elas influenciam a tomada de decisões investigando o uso de medidas de desempenho e particularmente as medidas sociais e ambientais por meio do uso do BSC (<i>Balanced Scorecard</i>).	Os autores utilizaram o método <i>Survey</i> com uma amostra de 51 questionários enviados aos departamentos públicos (Federal, Estadual e Municipal) e chegaram à conclusão de que as medidas de desempenho utilizadas pelas organizações públicas australianas, em grande medida foram nas áreas de eficiência de custos e medidas de qualidade e as menos utilizadas foram para medidas de aprendizagem e crescimento com o intuito de satisfazer as exigências legislativas e gerenciar programas direcionados ao meio ambiente. As medidas de sustentabilidade, de responsabilidade ambiental ou social são as medidas de desempenho menos utilizadas e as que são utilizadas são medidas de diversidade de empregados e aspectos econômicos não financeiros. Por fim, os autores encontraram evidências de que seja muito improvável que o setor público adote medidas abrangentes de desempenho em matéria de sustentabilidade, embora permaneçam voluntários, tendo em vista que não percebe a necessidade de ser competitivo nessas áreas.

Conclusão		
	AUTORES	ACHADOS
Thomson et al. (2014)	Investiga o papel da contabilidade na modelagem e remodelação das práticas de sustentabilidade, por meio da análise dos papéis dos governantes e mediadores de processos e práticas de contabilidade e sustentabilidade na Agência do Meio Ambiente (Inglaterra e País de Gales) e no Conselho do Condado de <i>West Sussex</i> .	Desenvolveu os conceitos de contabilidade e sustentabilidade em conjunto e abrangeu uma ampla gama de processos como instrumentos mediadores e práticas contábeis, tais como: auditorias de biodiversidade, contabilidade de carbono, auditorias sociais externas, contabilidade de custos. Ampliando a compreensão de como as práticas contábeis se estruturam, legitimam e restringem discursos sobre o governo, a sociedade e a natureza. Os autores observam que a criação de instrumentos de medição da sustentabilidade dentro do âmbito da contabilidade gerencial, continua sendo um desafio para a administração pública. A união dos conceitos resultou em uma melhoria significativa na ecoeficiência das operações do conselho e criaram uma crescente conscientização sobre a importância de considerar a ecoeficiência, contribuindo para uma maior mediação e mudança de sustentabilidade local.
Ribeiro et al. (2016)	Mediram o nível de desenvolvimento de práticas de contabilidade e de informação ambiental, por meio da alocação de recursos orçamentários para projetos ambientais, iniciativas de reconhecimento contábil das questões ambientais e a divulgação de informação financeira ambiental no relatório anual, de 96 entidades governamentais portuguesas, utilizando o método <i>Survey</i> de pesquisa.	Identificou que as entidades públicas portuguesas ainda são deficientes em relatar publicamente e de forma transparente as atividades sobre a promoção da sustentabilidade ambiental, evidenciando, por exemplo, que o envolvimento do departamento de contabilidade na elaboração do relatório ambiental e de sustentabilidade foi baixo. Um dos fatores atribuídos pelos autores pode ser o fato de que a implementação de novas práticas na gestão pública portuguesa não é precedida por exigência de lei que regulamente os requisitos de relatórios ambientais que afetam as câmaras municipais. Em Portugal não há uma Lei específica de RSU, mas existe uma Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos (ERSAR).

Como observado na Tabela 5, com exceção do estudo de Souza e Pfitscher (2013), não foram observados estudos anteriores no Brasil que investigaram de maneira ampla as práticas de Contabilidade Gerencial Ambiental na área pública. Cabe observar ainda, que o trabalho de Souza e Pfitscher (2013) deteve-se na atuação de um órgão da administração pública municipal responsável pelo controle da aplicação dos recursos públicos no Estado e nos municípios catarinenses, e não por uma unidade administrativa que diretamente toma decisões a respeito da aplicação de recursos.

Além disso, o arcabouço teórico utilizado para estabelecer as práticas de CGA foram definidos por um modelo próprio do autor, o SICOGEA, que possui três etapas de análise: integração da cadeia produtiva ou da prestação de serviços; gestão de controle ecológico; e gestão da contabilidade e controladoria ambiental. Neste modelo, a primeira etapa destina-se a

identificar o processo produtivo e as necessidades, além de verificar possíveis danos ao meio ambiente em cada atividade. A segunda visa identificar os setores do processo produtivo que possam causar impactos ambientais. Por fim, a terceira etapa tem por finalidade investigar e mensurar aspectos financeiros, econômicos e operacionais, gerando informações que contribuam para o meio ambiente. O modelo em si reflete, em parte, os artefatos da estratégia para a Contabilidade Gerencial Ambiental. Assim, optou-se neste trabalho pela observação, como referência teórica para a definição de um modelo de CGA aplicada a gestão de RSU, os estudos internacionais já desenvolvidos com propósitos semelhantes ao do presente estudo.

2.3 Sustentabilidade ambiental e gestão pública

A preocupação com o desenvolvimento econômico associado a sustentabilidade aparece com maior ênfase a partir dos resultados da Rio-92 quando, pela primeira vez, estadistas e representantes de organizações não governamentais e a sociedade civil se reuniram para discutir a sustentabilidade do planeta. Nesse momento, conforme sugere Kraemer e Tinoco (2011) a Contabilidade Ambiental surge num contexto regulador, a Agenda 21, como um instrumento de desenvolvimento de normas internacionais para a promoção da gestão ambiental, juntamente com os representantes da indústria, das organizações normativas, governamentais e ambientais.

2.3.1 Sustentabilidade ambiental e a sociedade de consumo

As necessidades humanas em sua origem eram biologicamente estabelecidas. Com a Revolução Industrial, consolidada no século XIX, tem-se a inserção dos novos hábitos, decorrentes da produção industrializada de bens e conseqüentemente o aumento do consumo e da cultura do descarte (Gonçalves & Dias, 2009). Nesse contexto, Lima (2012) demonstra que o resultado dessa dinâmica, estabelecida no setor empresarial, tende a investir cada vez mais em inovações tecnológicas para conseguir manter um ciclo elevado de consumo, lançando produtos com obsolescência precoce, o que resulta numa grande quantidade de resíduos descartados diariamente. Isso tem gerado a aceleração dos processos de poluição do meio ambiente, tendo em vista a restrita capacidade do planeta em absorver todos os resíduos resultantes do pós-consumo de bens e mercadorias.

Conforme Gonçalves e Dias (2009) o nível de bem-estar de uma população tende a ser medido a partir da quantidade de bens consumidos, porém, os autores consideram tal critério equivocado, já que o mesmo desconsidera o prejuízo causado pelo descarte. Incentivado pela cultura do capitalismo, o consumo descontrolado suscita uma enorme oferta de produtos com

embalagens variadas, de modo a estimular e conquistar o consumidor. No entanto, grande parte dessas embalagens que os revestem é simplesmente descartada. Tal comportamento do consumidor acarreta um aumento considerável do volume de RSU.

Corroborando com essa ideia, Marshall e Farahbakhsh (2013) demonstram que nos países em desenvolvimento problemas acerca da urbanização, desigualdade e crescimento econômico, culturais e socioeconômicos, política, governança e questões institucionais, têm complicado o processo de gestão de RSU. Já nos países desenvolvidos, principalmente no Canadá e nos Estados Unidos, desde os anos 60, são implementados sistemas e modelos de engenharia, por meio de diversas ferramentas de avaliação que visam predominantemente auxiliar as agências de gestão de RSU, servindo ainda como ferramentas de apoio à decisão para processos de planejamento, monitorização e otimização desses sistemas de gerenciamento.

É, portanto, cada vez mais evidente que a implementação de padrões de produção e consumo sustentáveis, aliados ao gerenciamento adequado dos RSU, pode reduzir significativamente os impactos ao ambiente e à saúde da população. Com isso, torna-se possível rever o entendimento de que a atividade econômica e as preocupações ambientais são conflitantes e excludentes entre si.

Tendo em vista que países desenvolvidos e, portanto, com crescimento econômico consolidado, conforme demonstraremos nas próximas seções, conseguem implementar soluções bem sucedidas de tecnologias para o tratamento de RSU, o problema dos impactos ambientais pode não estar na produção de resíduos, mas na sua gestão. É necessário considerarmos o consumo sustentável, avaliando em toda a cadeia produtiva a potencialidade de reciclagem e reutilização dos inúmeros RSU que serão descartados após o consumo (Jacobi & Besen, 2011).

2.3.2 Reciclagem de RSU no contexto da sustentabilidade ambiental

A partir desse conjunto de normas, os quarenta países participantes da Rio-92 passaram a incorporar controles uniformizados sobre o uso extensivo de materiais reciclados ou renováveis, nível de consumo de água e energia, quantidade de emissão atmosférica e quantidade de RSU, estabelecendo novos caminhos para a gestão ambiental (Tinoco & Robles, 2006). As definições constantes na Agenda 21 suportaram o delineamento de um plano de ação sistematizado, definindo a sustentabilidade em cinco dimensões (ecológica, ambiental, social, política e econômica), favorecendo assim um marco para o reconhecimento da urgência na mudança dos padrões de produção e consumo. Conforme enfatiza Lima (2012)

tal documento conferiu especial atenção quando pretendeu atingir o ponto ideal de consumo com uma visão sustentável, conforme demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6

Dimensões da sustentabilidade conceituadas na Agenda 21

DIMENSÕES	CONCEITO
Sustentabilidade ecológica	Base física do processo de crescimento que objetiva a manutenção de estoques dos recursos naturais, incorporados as atividades produtivas
Sustentabilidade Ambiental	Refere-se à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, implicando na capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas defronte das agressões antrópicas
Sustentabilidade Social	Apresenta o desenvolvimento com vistas à melhoria da qualidade de vida da população
Sustentabilidade Política	Defende o processo de construção da cidadania para garantir a incorporação plena dos indivíduos ao processo de desenvolvimento
Sustentabilidade Econômica	Preceitua uma gestão eficiente dos recursos em geral, caracterizando-a pela regularidade de fluxos do investimento público e privado.

Nota. Adaptado de “*Agenda 21. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*”, de Senado Federal, 1996.

Neste sentido é fundamental analisarmos os elementos que levaram a construção de uma sociedade baseada no consumo, através da contextualização da sustentabilidade, conhecendo o atual sistema no qual está inserida a sociedade de consumo, os reflexos da produção empresarial sobre o equilíbrio ambiental dos ecossistemas, que afeta diretamente a geração e gestão de RSU. Conhecer suficientemente tal processo possibilita analisarmos a relação entre os padrões adotados por essa sociedade e o volume de resíduos produzidos e descartados de maneira incorreta no planeta. Dessa forma, a seguir temos o desafio de elucidar a seguinte questão: como o estudo das dimensões contribui para melhor compreensão das práticas de gestão de RSU?

2.3.3 Reciclagem de resíduos sólidos urbanos no Brasil e no mundo

Samuelson e Nordhaus (2004) evidenciam que, à medida que a indústria cresce em detrimento da agricultura de subsistência, ocorre o aumento da poluição. Porém, na medida em que a renda da população se eleva, tornando a sociedade mais rica, há também uma maior preocupação com a poluição, podendo haver a diminuição da mesma devido aos investimentos focados na redução da degradação ambiental e suas estruturas econômicas que evoluem em direção aos serviços fora da indústria pesada.

Conforme demonstra Jacobi e Besen (2011) o crescimento e a longevidade populacional aliada à intensa urbanização e à expansão do consumo de novas tecnologias acarretam a produção de grandes quantidades de RSU, sendo cada vez mais evidente que a adoção de padrões de produção sustentáveis e o gerenciamento adequado destes podem reduzir significativamente os impactos ao ambiente e à saúde. No entanto, nos países mais

ricos que geram maiores quantidades de RSU, existe mais capacidade de equacionamento da gestão, por uma somatória de fatores que incluem recursos econômicos, preocupação ambiental da população e desenvolvimento tecnológico.

Assim, verifica-se que, em cidades de países em desenvolvimento com urbanização muito avançada, há déficits na capacidade financeira e administrativa de fornecer infraestrutura e serviços essenciais como água, saneamento, coleta e destinação adequada dos RSU e moradia, bem como dificuldade em garantir segurança e controle da qualidade ambiental para a população. Assim, ao estudarmos as motivações que levaram ao uso de práticas de gerenciamento dos RSU na administração pública, devemos considerar essa lógica, sendo oportuno identificar que nas cidades brasileiras em que há mais industrialização e crescimento econômico, considerando como parâmetro o PIB regional, há também maior poluição e conseqüentemente mais produção de RSU, conforme demonstra a Figura 1 a seguir:



Figura 1. Geração de RSU *per capita* nas Regiões (Kg/Hab/Dia).

Nota. Fonte: Adaptado de “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil”, de Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (2017).

Em diferente proporção, a pesquisa no SNIS-RS (Sistema Nacional de Informações em Saneamento – Resíduos Sólidos, 2015) destacou, conforme demonstrado na Figura 2, que o valor máximo do *per capita*, que corresponde ao da região Nordeste, é 22% maior do que o indicador médio, enquanto o valor mínimo correspondente ao da região Sul, que é 16% menor. Esse último indicador, em proporção média parecida em ambas às pesquisas, não dispõem de meios para afirmar com certeza qual fator pode estar interferindo (significativamente ou não) para o aparecimento de resultados *per capita* mais baixos na região Sul.

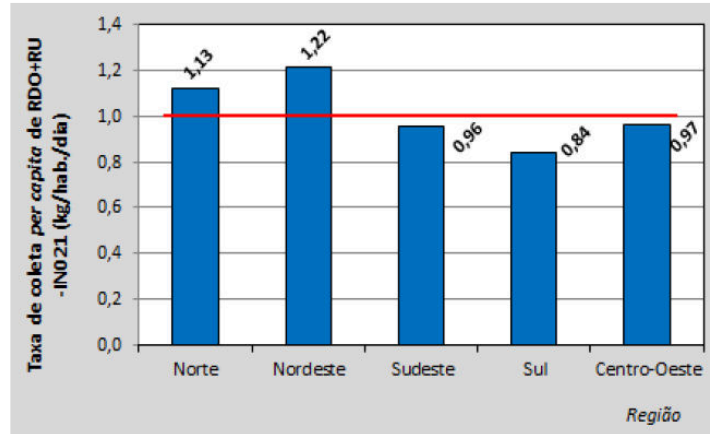


Figura 2. Geração de Massa coletada (RDO+RPU) *per capita* dos municípios participantes em relação à população urbana, segundo região geográfica

Fonte. Adaptado de “Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento”, de “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015”, 2017.

A pesquisa SNIS-RS (2015) apresenta como uma das hipóteses, o fato de que são nas regiões Sul e Sudeste onde se concentram as práticas de pesagem rotineira dos resíduos em balança rodoviária.

Outro elemento a ser considerado é a presença de um maior número de aterros sanitários privados nestas regiões, o que pode implicar em maior rigor na seleção de resíduos a eles destinados. Porém, o estudo não descarta as hipóteses de que as composições gravimétricas sejam bastante diferentes em cada região, ou o fato da incidência de sub-registros de quantidades recolhidas por uma coleta seletiva “não-oficial”, por exemplo; ou ainda, de quantidades coletadas por outros executores até então clandestinos ou sem controle por parte dos órgãos gestores municipais, visto que a participação do setor privado na prestação do serviço de coleta de resíduos parece ser mais desenvolvida, especialmente em cidades das regiões Sudeste e Sul, o que lhe confere mais precisão nas informações de dados, em comparação às demais regiões.

Na região mais desenvolvida economicamente, a região Sudeste do Brasil, está a maior geração de RSU de todo o país. Nos municípios mais desenvolvidos também há maior investimento com a coleta seletiva do RSU, atrelado à preocupação com sua destinação final ambientalmente correta, conforme demonstrado na Figura 3, onde a região Sudeste possui uma quantidade maior de municípios com iniciativas e práticas de coleta seletiva no Brasil.

Região	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		Brasil	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Sim	258	263	884	889	200	202	1.450	1.454	1.067	1.070	3.859	3.878
Não	192	187	910	905	267	265	218	214	124	121	1.711	1.692

Figura 3. Quantidade de Municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil

Nota. Fonte: Adaptado de “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil”, de Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (2017).

Em se tratando do cenário mundial, conforme estudo realizado pela OCDE e publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (2015), em 2014 havia sete bilhões de pessoas no mundo, produzindo anualmente 1,4 bilhão de toneladas de RSU, correspondendo a uma média de 1,2 kg por dia *per capita*. O estudo estimava que até 2024 seriam 2,2 bilhões de toneladas anuais no mundo. A distribuição desta geração é, acompanhando a premissa anterior, proporcionalmente maior nos países desenvolvidos, como ilustrado na Figura 4.

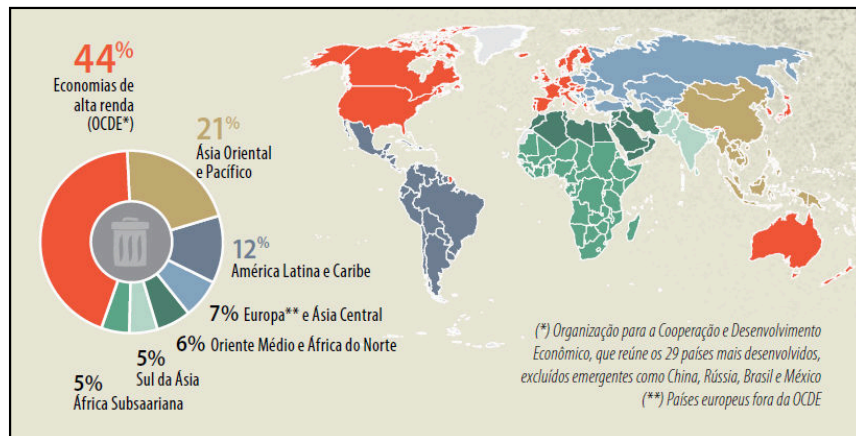


Figura 4. Países mais ricos produzem mais RSU.

Fonte: Adaptado de “Resíduos sólidos lixões persistem: Maioria das cidades ignora a lei e agride meio ambiente. Senado busca saída”, de Senado Federal, (2014), *Em Discussão!* 5.

O Tipo de RSU produtivo também varia conforme nível de desenvolvimento econômico do país, como ilustra a Figura 5:

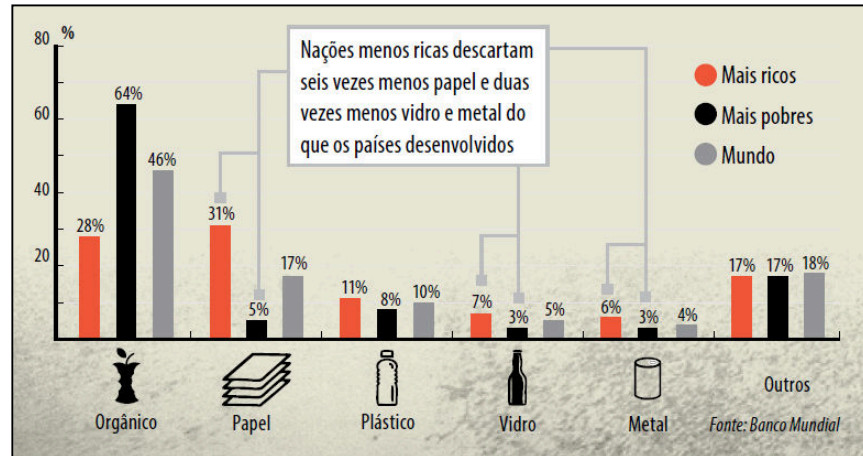


Figura 5 - RSU em relação ao nível de desenvolvimento dos países.

Fonte: Adaptado de “Resíduos sólidos lixões persistem: Maioria das cidades ignora a lei e agride meio ambiente. Senado busca saída”, de Senado Federal, (2014), *Em Discussão!* 5.

Entender o tipo de resíduo produzido é relevante para a gestão de RSU no sentido de que cada tipo de RSU pode implicar em determinados investimentos que objetivem a não criação de passivos ambientais. Como exemplo, nota-se que determinados tipos de RSU, quando descartados em aterros sanitários, produzem toxinas que podem ser liberadas para a atmosfera ou penetrar no solo, causando impactos ambientais negativos como a poluição das águas, prejudicando a saúde da população local. Dessa forma, o investimento em práticas de destinação adequadas aos RSU possibilita à administração pública evitar possíveis passivos ambientais, como as externalidades negativas exemplificadas acima. No Brasil, onde lixões representam quase 25% da destinação final de RSU, conforme Tabela 7, isso gera um impacto adicional.

Tabela 7

Quantidade de Municípios por tipo de disposição final adotada em 2015

Disposição Final	2015 – Regiões e Brasil						Brasil 2014
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil	
Aterro Sanitário	97	456	165	820	706	2.244	2.236
Aterro Controlado	110	504	148	646	366	1.774	1.775
Lixão	243	834	154	202	119	1.552	1.559
BRASIL	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570	5.570

Nota. Fonte: Adaptado de “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil”, de Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (2017).

Há que se reconhecer, portanto, que os RSU no Brasil e no mundo possuem uma intrínseca relação com o desenvolvimento econômico das sociedades. Ao passo que a administração pública tem como objetivo promover o desenvolvimento econômico da sua área de abrangência, a preocupação com as questões ambientais aumentaram, o que torna

oportuna a realização da pesquisa em questão, buscando analisar as possíveis motivações que levaram ao uso de práticas de gerenciamento dos RSU na administração pública municipal, item que será explorado a seguir.

2.3.4 Cenário nacional das políticas públicas em Reciclagem de RSU

A mudança comportamental a partir das exigências e oportunidades da PNRS no Brasil fundamenta a forma de consumir e produzir e exige um esforço conjunto entre governo, indústria e sociedade, por meio da reinterpretação do conceito de progresso, com a promoção da qualidade e não apenas a quantidade do crescimento econômico (Kalil, 2014). No campo da efetividade jurídica, a PNRS tornou capaz a inclusão de uma reflexão sobre o planejamento participativo em âmbito global, nacional e local, de forma gradual e negociada.

Considerada como um marco histórico nas políticas públicas de saneamento e meio ambiente, a PNRS tem a capacidade de se tornar uma ferramenta capaz de inserir o tema fundamental e transversal dos RSU na agenda da sociedade brasileira, impulsionando todas as partes interessadas para a busca de novas alternativas para a destinação adequada dos RSU, ao passo que reavalia os conceitos de sustentabilidade sob os pontos de vista ambiental, social e econômico (Kalil, 2014).

O Inc. XVI do Art. 3º da Lei 12.305/2010 considera os RSU como todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, delineando os princípios, objetivos e instrumentos dos RSU, além de apontar as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento destes, as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

O Inc. IV do Art. 3º da Lei 12.305/2010 destaca que o ciclo de vida do produto compreende uma série de etapas que se inicia no desenvolvimento do mesmo, a partir da obtenção de matérias-primas e insumos, passando pelo processo produtivo, o consumo e a disposição final do produto. Nesta última etapa de disposição final a lei é clara, quando define a prioridade para a coleta seletiva dos RSU e preceitua a necessidade de segregação prévia de acordo com sua constituição ou composição (Inc. V do Art. 3º da Lei 12.305/2010).

No Inc. VI do Art. 8º, que trata sobre a destinação final ambientalmente adequada, que é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e minimizar os impactos ambientais adversos, a legislação dispõe de forma sistemática que a destinação de RSU deve incluir:

a) Reutilização – processo de aproveitamento dos RSU sem sua transformação biológica, física ou físico-química, que devem atender às condições e aos padrões estabelecidos pelos órgãos competentes;

b) Reciclagem – processo de transformação dos RSU no que tange a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com o objetivo de transformá-los em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes;

c) Compostagem – processo de mistura de resíduos orgânicos em decomposição, para transformação em adubo orgânico para fins de fertilização do solo. Dependendo da variabilidade do RSU produzido pela população local, a reciclagem pode ser considerada mais apropriada que compostagem para a gestão de RSU;

d) Recuperação – processo tecnológico disponível e economicamente viável de transformação do resíduo em qualquer outra matéria-prima secundária, como por exemplo, a recuperação de metais preciosos como ouro, prata e outros materiais nobres e raros que possam ser recuperados por meio de práticas de mineração urbana; e

e) Aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes.

Segundo a norma, as pessoas físicas ou jurídicas geradoras de RSU são chamadas a prover em conjunto com a gestão pública, por meio de suas atividades, o gerenciamento de RSU (Art. 27º da Lei 12.305/2010). Isso pode ocorrer por meio do conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos RSU e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Inc. X do Art. 3º da Lei 12.305/2010). Tal iniciativa remete ao princípio da gestão integrada, que se materializa por meio do conjunto de ações voltadas para a busca de soluções que considerem as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Inc. XI do Art. 3º da Lei 12.305/2010). A gestão integrada é materializada por princípios, elencados no Art. 6º da referida lei:

a) Gestão de RSU: se traduz na preocupação com a Ecoeficiência, contendo um procedimento hierárquico por prioridade, estabelecido pela seguinte ordem: Não geração; Redução; Reutilização; Reciclagem; Tratamento; Disposição final.

b) Variável Ambiental: objetiva a redução do impacto ambiental;

c) Variável Social: garantir que, sendo “ecoeficientes”, ainda satisfaçam as necessidades humanas;

d) Variável Cultural: entende-se que o comportamento de consumo de recursos naturais seja a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta, ainda assim, garantindo o respeito às diversidades locais e regionais;

e) Variável Econômica: necessidade de compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados;

f) Variável Tecnológica: ferramentas de monitoramento e fiscalização ambiental, por meio de pesquisas científicas e tecnologias de gestão de destinação final adequada aos RSU;

a) Variável de Saúde Pública: minimizar ou cessar o dano causando pelos riscos à saúde pública provenientes da inadequada disposição final dos RSU.

Em virtude dos princípios acima elencados, a legislação evidencia o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, com capacidade de geração de trabalho e renda, além de possibilitar a promoção da cidadania. Para viabilizar esse entendimento, a norma define também quinze objetivos, dentre os quais oito tem relação com clara com os objetos do presente estudo:

a) Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

b) Gestão integrada de RSU;

c) Articulação entre as diferentes esferas do poder público e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de RSU;

d) Capacitação técnica continuada na área de RSU;

e) Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

f) Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

g) Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos RSU, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

h) Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Além de princípios e objetivos, a norma estabelece dezoito instrumentos (ferramentas de suporte à gestão e ao gerenciamento de RSU), dentre os quais se destacam, no contexto do presente estudo:

- a) A previsão para realização de inventários e elaboração do sistema declaratório anual de RSU;
- b) A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- c) Incentivo à criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- d) A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado, para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de RSU;
- e) Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- f) Análise de questões de incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- g) Adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com o objetivo de elevar as escalas de aproveitamento e reduzir os custos atuais envolvidos.

Para viabilizar tais medidas, a Lei prevê diferentes planos de políticas públicas, demonstrados na Figura 6 a seguir:

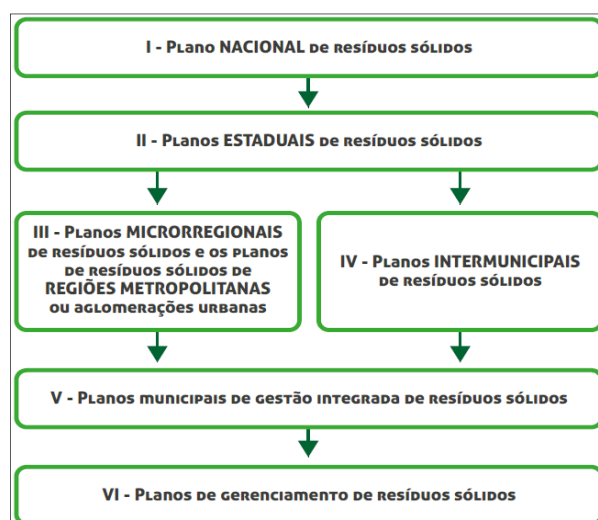


Figura 6. Plano de resíduos sólidos por abrangência.

Nota. Fonte: Adaptado de “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil”, de Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2016.

Ao observar a Figura 6 verificamos que, embora o governo federal monitore e fiscalize a implementação da PNRS, seu papel é bastante reduzido na implementação de medidas. Assim, cabe a União estabelecer metas, programas e projetos, realizar diagnósticos, propor

cenários e criar medidas e diretrizes para a gestão regionalizada dos RSU, como por exemplo, a eliminação e recuperação de lixões, associados à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Os Planos Estaduais servem para garantir o acesso aos recursos e benefícios da União, através de incentivos e/ou financiamentos de entidades que promovam ações para a gestão dos RSU em suas microrregiões. Aos Planos Municipais cabe implementar soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos RSU, com planos de ações mais pontuais como diagnóstico e identificação de microrregiões com vantagens comparativas que viabilizem os critérios de economia de escala, estabelecer planejamento de transporte e demais ações operacionais para garantir a destinação adequada dos RSU, conforme preceitua a Lei de PNRS.

Cabe aqui ressaltar, conforme a Tabela 8, que a PNRS, mesmo convocando a sociedade para participar da gestão dos RSU, prevê prerrogativas do poder público que, na perspectiva do presente estudo, demandam oportunamente ferramentas da contabilidade gerencial para sua realização.

Tabela 8
Listagem de princípios da PNRS

PRINCÍPIOS	OBJETIVOS	INSTRUMENTOS
1.a Princípio da prevenção	Levar à criação e à prática de política pública ambiental, por meio de planos obrigatórios. Evitar o dano, na sua forma mais ampla. Somente quando não for possível evita-lo totalmente do prejuízo ambiental, é que será aceito um comportamento redutor ou mitigador do dano.	Exige e prevê a implementação de um dos seis tipos de planos: <ul style="list-style-type: none"> • Plano Nacional de Resíduos Sólidos; • Planos Estaduais de Resíduos Sólidos; • Planos Microrregionais de Resíduos; • Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos; • Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; e • Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
1.b Princípio da precaução	Cumprir o que estabelece a Constituição Federal, art. 225, § 1º: “V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”.	Eliminar a ausência de conhecimento com a pesquisa, estudo e constante avaliação dos fatos e métodos, por meio da Coletada de informações e para expor de forma transparente. Com isso trazer desenvolvimento, planejamento, levando em conta os perigos conhecidos e os riscos desconhecidos e incertos. Diagnosticado o risco, pondera-se sobre os meios de evitar o prejuízo, isto é, emprega-se a prevenção.

Continua

Continuação		
PRINCÍPIOS	OBJETIVOS	INSTRUMENTOS
2.a Princípio poluidor-pagador	<p>Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental e a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.</p> <p>Impõe ao usuário, a contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos e impõe ao poluidor e ao predador a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados.</p>	Obriga o poluidor a pagar a poluição que pode ser causada ou que já foi causada.
2.b Princípio do protetor-recebedor	Incentivar a proteção, sem ser injusta nos gravames ao protetor, reconhecendo a ação ética em prol da defesa ambiental.	Priorização no acesso aos recursos da União aos Estados que instituírem microrregiões. Assim, os Municípios que se organizam de forma integrada para a gestão dos resíduos sólidos recebem prioritariamente os recursos da União. Não se obriga os Estados a organizarem as microrregiões, mas, os que não se interessarem por essa forma de gestão pública, ficarão em segundo plano na linha de concessão de recursos federais.
3. Princípio da visão sistêmica	Considerar as variantes da gestão de RSU como um sistema uniforme ambiental, social, cultural, econômico, tecnológico e de saúde pública.	<p>Conduzir a análise em conjunto dos diversos fatores.</p> <p>Avaliar de forma simultânea o meio ambiente, o social, a cultura, a economia, a tecnologia e a saúde pública em todo o gerenciamento dos resíduos sólidos.</p> <p>Praticar as metodologias da interdisciplinaridade e da transversalidade, passando a ser uma bússola na formulação e na implementação de todos os planos previstos pela lei.</p>
4. Princípio do desenvolvimento sustentável	<p>Analisar quanto à incidência de seus efeitos diante do tempo cronológico, pois esses efeitos são estudados no presente e no futuro;</p> <p>Fazer um prognóstico do futuro, com pesquisas sobre os efeitos contínuos e quais as consequências de sua duração.</p>	Exame de programas, planos e projetos de empreendimentos que garantam os padrões de produção e consumo sustentáveis.
5. Princípio da ecoeficiência	Compatibilizar o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta.	Garantir eficiência e sustentabilidade econômica.

Continuação

PRINCÍPIOS	OBJETIVOS	INSTRUMENTOS
6. Princípio da cooperação	Integrar a política dos RSU, na formulação de normas e na sua implementação, entre o Poder Público, as empresas e os segmentos da sociedade.	Solidariedade constitucional
7. Princípio da responsabilidade compartilhada	Minimizar o volume dos resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.	Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas, que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.
8. Princípio do reconhecimento do valor do resíduo sólido reutilizável e reciclável	Tornar obrigação legal e prioritária em não gerar resíduo, incentivando a reutilização e a reciclagem como as opções da política brasileira de resíduos sólidos. Oferecer meios para que esses métodos e atividades incentivadas possam ser incrementados, evitando-se a proliferação de incineradores, de aterros sanitários e de lixões, que, por mais que se previna, ainda têm consequências poluidoras residuais.	Atender ao previsto para o plano de sua região; Estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos; Prever metas de reutilização e de reciclagem; Incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, promovendo a inclusão social e sua valorização econômica; Metas para a eliminação e recuperação de lixões
9. Princípio do respeito às diversidades locais e regionais	Regras essenciais foram inseridas para que houvesse o sentido de uniformidade em todo o País. A diversidade geográfica, biológica e socioeconômica não pode ser um pretexto para o descumprimento da norma geral, mas o reconhecimento dessa diversidade visa, pelo contrário, adaptar o geral ao particular.	Compartilhamento dos poderes de legislar.
10.a Princípio do direito da sociedade à informação	Tornar a informação aberta, inclusive na rede mundial de computadores.	Disponibilização pelo SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos) dos dados, informações, relatórios, estudos, inventários e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos, bem como aos direitos e deveres dos usuários e operadores.
10.b Princípio do direito da sociedade ao controle social	Possibilitar o direito de participação social por meio do conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de planejamento e execução das políticas públicas relacionadas aos RSU.	A participação concretiza-se por meio de três procedimentos: <ul style="list-style-type: none"> • Formulação; • Implementação; e • Avaliação das políticas públicas.

Conclusão		
PRINCÍPIOS	OBJETIVOS	INSTRUMENTOS
11. Princípio da razoabilidade e da proporcionalidade	Buscar a noção de equilíbrio entre a razoabilidade e proporcionalidade, aplicando-se quando não houver uma regra expressa e clara, dando-se assim oportunidade para ser interpretada na sua concepção mais profunda e mais equânime.	Utilização do “senso normal de pessoas equilibradas”, que corresponde ao critério de medida justa e oportuna, em relação a um termo de referimento.

Nota. Adaptado de “Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos”, de P. A. L. Machado, 2012, *Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região*, 24.

Nesse sentido, merece destaque o teor do parágrafo 1º do art. 18 da PNRS, o qual se refere ao Princípio do protetor-recebedor (Inc. II do art. 6º), ao determinar que “terão prioridade no acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluídas a elaboração e implementação de plano intermunicipal; e implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda”. Tal princípio reflete o conceito da vantagem comparativa, que preconiza a eficiência produtiva entre regiões. Ou seja, um município pode obter vantagens se oferecer um tratamento diferenciado de seu RSU. Tem-se como exemplo a Usina Verde no Rio de Janeiro que, diante do alto preço em se implantar e manter um aterro sanitário criou a primeira usina de tratamento térmico dos RSU no país. Segundo Lages (2009) a usina, além de gerar energia por meio da queima de RSU, consegue também por meio do seu processo não gerar o gás metano, gás do efeito estufa e que é facilmente gerado quando os RSU são destinados aos aterros e lixões. As cinzas geradas do processo de queima podem, ainda, ser usadas em pavimentação ou na construção civil, para tijolos e pisos.

Diante desse princípio e para se valer dos benefícios de ter acessos aos recursos da União para resolver o problema dos RSU, caberia a cada região, por meio da gestão integrada proposta pela norma, otimizar os fatores de gerenciamento de RSU, visando a redução de custos e o aumento da produtividade na destinação adequada. A movimentação de RSU entre os municípios, por exemplo, pode ser uma oportunidade para desenvolver localidades com tecnologia especializada, onde há regiões com tratamento de RSU para a reciclagem de plástico, vidro, por exemplo. Ou seja, há municípios que se diferenciam em relação à disponibilidade de fatores de produção como a terra (aterros sanitários disponíveis), mão-de-obra especializada (empresas privadas especialistas em coleta seletiva), recursos naturais (RSU orgânicos para servir de compostagem para regiões com práticas de agricultura e demais agronegócios) e capital para investimento no tratamento adequado dos RSU.

Assim, visando operacionalizar o conceito da gestão municipal de RSU, refletida na PNRS, Polaz e Teixeira (2009) apresentaram uma proposição de indicadores de sustentabilidade a partir da identificação dos problemas prioritários para a gestão de RSU por meio de consultas aos gestores municipais. O conjunto de quinze indicadores, apresentados na Tabela 9, expressam alguns dos elementos gerenciáveis da PNRS, objeto do presente estudo.

Tabela 9

Listagem de indicadores de análise da PNRS

INDICADOR	DESCRIÇÃO
Abrangência de políticas públicas de apoio ou orientação às pessoas que atuam com RSU	Atender ao problema da insuficiência de políticas públicas específicas para catadores de resíduos recicláveis que podem atuar num sistema formal ou informal, que combine pelo menos dois fatores: a responsabilidade dos geradores pela produção de seus resíduos e a integração dos catadores de forma autogestionária.
Autofinanciamento da gestão pública de RSU	Medir o grau de autofinanciamento da gestão pública de RSU por meio das fontes regulares de recursos, como as tarifas de lixo, e as fontes eventuais, como recursos garantidos por meio de convênios, projetos ou ainda editais de concorrência pública em âmbito nacional, que financiam serviços específicos da gestão de RSU.
Capacitação dos funcionários atuantes na gestão de RSU	Refere-se à qualificação do quadro funcional municipal e o seu cálculo se dá através do número de funcionários municipais lotados na área de limpeza urbana e as atividades relacionadas aos RSU em geral que receberam algum tipo de capacitação nesse assunto.
Disponibilização dos serviços públicos de RSU à população	Percentual da população atendida pela coleta domiciliar com serviços convencionais de RSU, e serviços diferenciados de coleta, como a coleta de orgânicos para a compostagem e a própria coleta seletiva de recicláveis secos, garantindo a separação prévia dos RSU, de acordo com a sua tipologia e na sua fonte geradora.
Divulgação de Informações sobre RSU	Medir o alcance das metas, o quanto elas são atingidas, avalia se a política caminha a favor da sustentabilidade ou não.
Efetividade de atividades de multiplicação de boas práticas em relação aos RSU	Avalia se há divulgação efetiva das atividades de boas práticas da gestão de RSU, sendo um indicador de caráter “solidário”.
Estruturação da gestão de RSU na administração pública municipal	Investir na formação de um setor específico para RSU devidamente estruturado, que adote parâmetros qualitativos de avaliação da tendência à sustentabilidade.
Execução do Plano Municipal de RSU vigente	Implementação de programas e planos específicos para as atividades que desenvolve, como por exemplo, um plano municipal para RSU que estabeleça metas claras e factíveis, definindo-se também os meios e os prazos para a sua plena execução, comparando o que foi proposto no plano e o que de fato se realiza no dia-a-dia das gestões.
Geração <i>per capita</i> de RSU	Um bom sistema municipal de indicadores para RSU deve medir a quantidade de resíduos gerados pela sua população. A variação da geração <i>per capita</i> de RSU, aferida pela razão entre a quantidade <i>per capita</i> em peso dos RSU gerados no ano da aplicação do indicador e a quantidade <i>per capita</i> de RSU gerados no ano anterior. Considera-se que os valores assim relativizados possam expressar uma medida melhor do que os valores absolutos da geração municipal de RSU, facilitando a compreensão do indicador.

Continua

Conclusão	
INDICADOR	DESCRIÇÃO
Implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU	Refere-se tanto às medidas mitigadoras quanto às medidas compensatórias vislumbradas no processo de licenciamento ambiental, sendo favorável à sustentabilidade quando o licenciamento ambiental é devidamente realizado e as medidas, implementadas integralmente.
Programas educativos voltados para gestão de RSU	Disponibilidade das Prefeituras em investir em programas educativos continuados voltados para boas práticas da gestão de RSU.
Quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo poder público municipal	Medir a quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo Poder Público municipal.
Quantidade de ocorrências de lançamentos de RSU em locais inadequados	Por meio da quantificação das reclamações motivadas por este tipo de postura, eventuais denúncias, notificações provenientes de ações de fiscalização, diagnósticos diversos, entre outros.
Recuperação dos passivos ambientais	Medir o grau de recuperação dos passivos ambientais pelo Poder Público, por exemplo, os antigos lixões. A avaliação da tendência pode ser baseada em parâmetros qualitativos, onde desfrutará de uma condição favorável à sustentabilidade apenas o município que recuperar a totalidade das áreas degradadas pela gestão de RSU.
Recuperação dos RSU que estão sob responsabilidade do Poder Público	A recuperação como qualquer processo (compostagem, reutilização, reciclagem, etc.) que evite o envio do resíduo a uma destinação final qualquer.

Nota. Adaptado de “Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP)”, de C. N. Polaz. e B. D. Teixeira (2009). *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, 14.

Ao pontuar as exigências e oportunidades da PNRS, observa-se a ênfase dos elementos gerenciáveis desta norma, os quais serão analisados à luz das práticas de gestão ambiental aplicadas à administração pública, com apoio da CG. Para tanto, no contexto da contabilidade gerencial, tem-se a oportunidade de inserção de práticas oriundas do ambiente empresarial para a administração pública, pois como se pode verificar, a PNRS estimula a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o objetivo de promover a gestão de RSU.

Assim, a contraposição de práticas de CG com os Princípios da PNRS, conforme apresentado na Tabela 10 a seguir, evidencia como as demandas da Gestão Pública podem ser atendidas pela CGA.

Tabela 10
Práticas de CGA alinhadas com a PNRS

PRINCÍPIOS		CONTABILIDADE GERENCIAL
1	Princípio da prevenção e precaução	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento estratégico; • Planejamento contínuo; • Planejamento Operacional; • Gestão de projetos; • Gestão Estratégica; • Gestão Total da Qualidade; • Práticas de priorização de projetos; • <i>Control and risk self-Assessment (CRSA)</i>.
2	Princípio poluidor-pagador e protetor-recebedor	<ul style="list-style-type: none"> • Método de avaliação de desempenho; • Práticas de priorização de projetos; • <i>Balanced Scorecard (BSC)</i>; • Gestão Total da Qualidade; • Orçamento Empresarial; • Planejamento Estratégico; • Práticas de priorização de projetos; • <i>Target Costing</i>.
3	Princípio da visão sistêmica	<ul style="list-style-type: none"> • Análise da Cadeia de Valor; • Gestão Baseada em Valor (GBV).
4	Princípio do desenvolvimento sustentável	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento estratégico; • Gestão de projetos.
5	Princípio da ecoeficiência	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de desempenho; • Análise da Cadeia de Valor; • Gestão Total da Qualidade.
6	Princípio da cooperação	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Benchmarking</i>; • Gestão Estratégica.
7	Princípio da responsabilidade compartilhada	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Benchmarking</i>; • Custeio Baseado em Atividades.
8	Princípio do reconhecimento do valor do resíduo sólido reutilizável e reciclável	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento Contínuo; • Planejamento Operacional; • Práticas de priorização de projetos; • <i>Target Costing</i>.
9	Princípio do respeito às diversidades locais e regionais	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Benchmarking</i>.
10	Princípio do direito da sociedade à informação e direito da sociedade ao controle social	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação • Gestão Baseada em Valor (GBV); • Método de avaliação de desempenho; • <i>Market Value Added (MVA)</i>.
11	Princípio da razoabilidade e da proporcionalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão Baseada em Valor (GBV); • Práticas de priorização de projetos.

2.3.5 Cenário internacional das políticas públicas em Reciclagem de Resíduos Urbanos

A preocupação com a gestão de RSU é mundial e é possível observar, em estudo publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (2014), um conjunto de políticas bastante rigorosas.

A Alemanha, em 2011, apresentava uma taxa média de recuperação de seus RSU em mais de 60%. O país é considerado líder mundial em tecnologias e políticas de RSU e busca alcançar, até o final desta década, a recuperação completa de RSU, almejando zerar a

necessidade de envio aos aterros sanitários, índice atualmente inferior a 1%. Desde junho de 2005, a remessa de RSU sem tratamento ou da indústria em geral para os aterros está proibida neste país, onde 63% de todos os RSU urbanos eram enviados para a reciclagem em 2014 (46% por reciclagem e 17% por compostagem), contra uma média continental de 25% no mesmo ano. Ainda na Alemanha, oito em cada dez quilos de resíduo sólido não reaproveitado são incinerados, gerando energia. Se em 1970 o país contava com 50 mil lixões e aterros sanitários, estima-se que em 2014 seriam menos de 200. Infere-se que a cobrança de taxas municipais para a coleta de RSU, desde o século 19, é um dos fatores que influenciaram a cultura da gestão de RSU na Alemanha.

Outros países como Japão, Suécia e os Estados Unidos também se destacam por iniciativas públicas de gestão de RSU. O Japão, por exemplo, possui desde 1970 uma legislação sobre Gestão de RSU e uma Lei específica, instituída em 1995, que incentiva a coleta seletiva e a reciclagem, tendo o país investido em alta tecnologia para o reaproveitamento desses materiais. A Suécia, país considerado rico e desenvolvido, apresenta uma geração relativamente alta de RSU (1,6 kg por dia *per capita*). Por esse motivo, desde 1961, também existem normas que orientam o gerenciamento de RSU. Nos Estados Unidos destaca-se a cidade californiana de San Francisco, que iniciou em 1989 a meta de zerar a remessa de RSU para os aterros sanitários até o ano de 2020, por meio de medidas educacionais, de pesquisa e tecnologia, além de leis instituindo a proibição das sacolas de plástico no comércio ou a diminuição da taxa de RSU para o cidadão que contribui com as práticas da compostagem (Senado Federal, 2014).

A realidade de países como Alemanha, Japão, Suécia e Estados Unidos não deve ser vista, no entanto, como uma realidade mundial em relação à gestão de RSU, uma vez que, mesmo na União Europeia, muitos países ainda mantêm um baixo índice de reciclagem e utilização de lixões, conforme ilustra a Tabela 11 abaixo.

Tabela 1 Tipos de operações em tratamento de RSU na União Europeia (2011)

	RECICLAGEM	RECUPERAÇÃO DE ENERGIA	RECUPERAÇÃO/ENCHIMENTO	INCINERAÇÃO	DISPOSIÇÃO EM ATERROS	PRODUÇÃO TOTAL DE RSU	
UNIÃO EUROPEIA - 28	36,4%	4,4%	9,3%	1,6%	48,3%	2.302.560	
Bulgária	1,1%	0,1%	0,0%	0,0%	98,8%	158.752	6,9%
Romênia	7,1%	0,6%	0,4%	0,1%	91,8%	264.647	11,5%
Grécia	4,1%	0,2%	7,6%	0,0%	88,1%	71.334	3,1%
Malta	8,6%	0,0%	3,4%	0,4%	87,6%	1.351	0,1%
Suécia	12,4%	4,4%	0,5%	0,0%	82,6%	151.225	6,6%
Lituânia	23,7%	2,5%	0,0%	0,0%	73,8%	4.221	0,2%
Chipre	19,7%	0,1%	11,2%	0,3%	68,7%	2.079	0,1%
Croácia	33,1%	1,3%	1,4%	0,0%	64,1%	2.999	0,1%
Irlanda	10,3%	5,0%	24,7%	0,2%	59,8%	8.033	0,3%
Eslováquia	37,6%	3,8%	0,0%	1,0%	57,6%	7.051	0,3%
Finlândia	35,0%	11,4%	0,0%	0,5%	53,1%	90.477	3,9%
Hungria	35,8%	7,4%	3,4%	0,7%	52,8%	12.965	0,6%
Reino Unido	41,6%	0,9%	7,6%	3,3%	46,7%	186.163	8,1%
Espanha	44,9%	3,0%	7,6%	0,0%	44,5%	108.475	4,7%
Países Baixos	51,5%	7,5%	0,0%	1,3%	39,6%	119.961	5,2%
Estónia	38,3%	1,7%	20,4%	0,0%	39,6%	20.610	0,9%
Letónia	51,3%	9,7%	0,0%	0,1%	38,9%	1.574	0,1%
Portugal	45,1%	17,0%	0,0%	0,7%	37,2%	10.188	0,4%
Áustria	44,4%	10,3%	8,7%	0,2%	36,3%	32.122	1,4%
Luxemburgo	45,5%	0,3%	18,8%	1,3%	34,0%	10.303	0,4%
França	48,1%	3,7%	12,6%	2,3%	33,3%	315.147	13,7%
Polónia	50,4%	2,2%	21,8%	0,2%	25,4%	160.697	7,0%
República Checa	46,1%	5,3%	28,1%	0,4%	20,1%	18.263	0,8%
Dinamarca	57,9%	23,1%	0,0%	0,0%	19,0%	14.070	0,6%
Alemanha	43,3%	9,6%	25,9%	3,1%	18,1%	352.997	15,3%
Itália	75,7%	2,0%	0,1%	4,5%	17,7%	130.460	5,7%
Eslovênia	58,5%	6,4%	21,7%	0,7%	12,6%	5.068	0,2%
Bélgica	73,2%	11,2%	0,0%	8,1%	7,6%	41.328	1,8%
Turquia	36,6%	0,4%	0,0%	0,1%	60,7%	983.046	42,7%
Sérvia	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	4,9%	55.022	2,4%
República da Macedônia	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,8%	9.024	0,4%
Noruega	0,5%	4,2%	0,1%	0,2%	0,1%	10.103	0,4%
Islândia	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	521	0,0%

Nota. Adaptado de "Reasons for sustainability reporting by New Zealand local governments", de A. Bellringer, A. Ball e R. Craig(2011). *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 2.

Como demonstrado acima, o destino do RSU produzido na União Europeia, em comparação à destinação brasileira, apresenta grandes semelhanças, entre elas a existência de políticas públicas que consolidam as exigências de tratamento e a previsão legal para destinação adequada aos RSU. Mas, diferente do Brasil, a cultura de gestão de RSU não é recente e o rigor das normas é maior.

2.4 Associação entre a Contabilidade Gerencial, Sustentabilidade Ambiental e Gestão Pública

Entendendo a eminência dessa temática, os governos criaram uma política pública para promover a destinação dos RSU gerados nas cidades, aprovando uma legislação específica, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Trata-se de uma Lei Federal (Lei n. 12.305 de 02 de Agosto de 2010) que estabelece a gestão integrada dos RSU, propondo o desafio de estruturar práticas de gestão específicas e melhorar a capacidade institucional de manejo de tais resíduos. Slomski et al. (2012) advertem que o atendimento à lei passou a exigir uma nova postura dos governos e das organizações em relação aos RSU. Pondera-se, no entanto, se esta nova postura foi realmente alcançada.

Patrício (2016), em estudo nos municípios de Belo Horizonte, Curitiba e Porto Alegre, demonstra que, apesar destes municípios já instituírem seus planos municipais alinhados com a PNRS, os indicadores de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos não evoluíram significativamente, por exemplo. Tal resultado é corroborado pelo Tribunal de Contas da União (TCU, 2017) que em nível nacional constatou uma baixa institucionalização da PNRS, justificada pelo órgão por vários fatores, entre eles: (i) ausência de aprovação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (ausência de prioridades, metas e indicadores); (ii) falta de participação dos atores nos comitês previstos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos; (iii) dificuldades de visão sistêmica da PNRS ocasionadas por problemas de divulgação; (iv) não implantação do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); (v) não delimitação pela PNRS da responsabilidade de cada ator no ciclo de vida dos produtos ao instituir a responsabilidade compartilhada; (vi) deficiências nos mecanismos de planejamento e controle que impactam na institucionalização.

Oportunamente, nota-se que os principais problemas apontados pelo Tribunal de Contas quanto à institucionalização da PNRS refletem temas da Contabilidade Gerencial Ambiental – CGA.

Nesse contexto, Santos et al. (2014) destacam que a CG, quando aplicada à administração ambiental, deve oferecer informações suficientes a todos os usuários e partes

interessadas sobre eventos ambientais que causam alterações na situação patrimonial, aliado a uma visão preservacionista. Isso porque instrumentos tradicionais de medição dos custos e capitais têm apresentado deficiências, por negligenciarem a escassez provocada pela utilização desmedida dos recursos naturais, prejudicando a produção sustentável da economia e promovendo a degradação ambiental. Por essa razão, enfatiza-se a necessidade de se ter conhecimento do problema, não apenas sob o aspecto mais amplo, mas também no que diz respeito a aspectos específicos, tais como identificar, mensurar e evidenciar a degradação ambiental. Degradação esta que tem como principais agentes responsáveis as empresas, no que compete às políticas de produção sustentáveis e à administração pública tanto estabelecer leis e normas visando a sustentabilidade, quanto a gestão de suas próprias atividades (ou responsabilidades), como a gestão de RSU.

Dentro dessa conjuntura de análise da CG aplicada à Gestão Pública, Silva et al. (2014) defendem que a função principal da contabilidade no setor público compreende o fornecimento de informações acerca da execução das receitas e despesas orçamentárias, dos níveis de endividamento público, dos investimentos e das aplicações em programas sociais. Mais especificamente, é por meio da padronização dos relatórios contábeis que o controle e a identificação de falhas nos mecanismos públicos são evidenciados e corrigidos. A contabilização de alguns componentes do ativo ambiental e do passivo ambiental está diretamente relacionada à preservação do patrimônio ambiental e à fidedignidade das informações, incluindo, por exemplo, controles físicos dos RSU, estabelecimento de níveis de autoridade e responsabilidade dos envolvidos.

Contudo, como observa Raupp (2011), apesar de a legislação brasileira enfatizar a necessidade de gerenciamento dos gastos públicos, o desenvolvimento de modelos de CG nos serviços públicos ainda é algo incipiente. Nesse sentido, estudos sobre práticas de CG aplicadas à área ambiental na gestão pública dos municípios brasileiros seriam ainda mais escassos.

No que se refere à CG aplicada à administração pública ambiental, Souza e Pfitscher (2013) introduzem a ideia de que a população tem exigido políticas de controle, preservação e recuperação ambiental por parte das organizações, sejam elas privadas ou públicas. Nesse sentido, os autores observaram em seus estudos práticas focadas no atendimento à legislação acerca da gestão e sustentabilidade ambiental, com pouca preocupação com os efeitos econômicos das decisões ambientais e baixo investimento em infraestrutura ambiental, com ausência de sistemas de informações de custos e indicadores de desempenho com foco nas questões ambientais, por exemplo. Nesse contexto, introduz-se a discussão acerca do

gerenciamento de aspectos ambientais propostos por sistemas contábeis que reúnem fatos e impactos causados ao meio ambiente, gerando relatórios de acompanhamento para tomada de decisão.

Pesquisas recentes (Nirazawa, 2016; Patricio, 2016; Santos, 2016; Taniguchi, 2013) apontam o Sistema Nacional de Informações em Saneamento para Resíduos Sólidos (SNIS-RS) como uma base de dados que reflete, em grande parte, as práticas de gestão e os principais indicadores de desempenho da administração pública a respeito da gestão de RSU. Criado em 1996, o SNIS inicialmente coletava dados apenas de prestadores de serviços de água e/ou de esgotos. A partir de 2002, a gestão de resíduos sólidos passou a ser monitorada, sendo que tais indicadores deveriam ser impactados, a partir de 2010, pela PNRS. Ou seja, pondera-se se a implementação da PNRS estaria refletindo em alterações dos principais indicadores de desempenho da Gestão de RSU.

Do ponto de vista dos governos, são esperados programas eficazes e eficientes de incentivo à gestão adequada dos RSU, validando e legitimando o processo de minimização do volume de RSU gerados, além de reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental, garantindo o desenvolvimento com sustentabilidade. Conforme Polaz e Teixeira (2009) são vários os problemas apresentados pelos gestores públicos quanto à gestão dos RSU. Entre eles destacam:

- a) Presença de RSU nas vias e terrenos público-privados;
- b) Existência de passivo ambiental (antigos lixões);
- c) Morosidade do processo de aprovação de licenciamento e construção de aterros sanitários;
- d) Insuficiência dos processos de recuperação de RSU;
- e) Ausência de fontes específicas de recursos para a gestão de RSU (autofinanciamento);
- f) Insuficiência de políticas públicas específicas para catadores de RSU recicláveis;
- g) Cadeia produtiva informal ignorada pelo poder público;
- h) Dificuldades de acesso a benefícios sociais de natureza pública;
- i) Ausência de organograma e de plano de carreira para o setor de RSU;
- j) Recursos humanos/pessoal inadequado/insatisfatório;
- k) Falta de fiscalização ambiental e aplicação da legislação pertinente;
- l) Sistema operando de modo deficitário e/ou inadequado;
- m) Capacidade instalada de operação super/subestimada;

- n) Insuficiência de infraestrutura e equipamentos; e
- o) Insuficiência de programas educativos continuados voltados à questão da minimização da geração e do gerenciamento adequado dos RSU.

Observa-se em diversos estudos (Lorenzetti, Rossato, & Godoy, 2011; Pfitscher, 2004; Santos et al. 2014; Souza & Pfitscher, 2013; Tinoco & Robles, 2006) a exploração das práticas de CG voltadas à sustentabilidade, mas não se verificam nos mesmos exemplos de indicadores voltados à questão ambiental, que oferecem de fato condições para entender como ocorre o gerenciamento ambiental.

Mesmo na área pública, muitos estudos buscam descrever as práticas de contabilidade, sem no entanto investigar os seus indicadores. Xavier (2007), por exemplo, demonstra que há vários instrumentos de CG que podem ser utilizados pelos gestores das entidades públicas para maximizar os resultados econômicos, entre os quais se destacam o controle gerencial e os instrumentos de contabilidade de custos. No entanto, à medida que surgem novas necessidades informacionais e de controle, como é o caso da PNRS, novos instrumentos de CG deveriam ser incorporados.

Corbari, Ribeiro, Crozatti e Camacho (2007) contribuem para essa discussão demonstrando que a CG pode assumir um papel preponderante na administração pública, como instrumento de mensuração de eficiência e de economicidade no gerenciamento dos recursos públicos. Nesse contexto, os autores destacam que a CG pode contribuir com a geração de informações econômicas e financeiras para minimizar o consumo de recursos utilizados nos processos de serviços públicos, entre eles a gestão de RSU.

Conforme destaca Souza, Mauss, Diehl e Bleil (2008), a contabilidade de custos, por exemplo, pode ser considerada uma das bases para avaliação do desempenho da gestão pública, pois suas informações oferecem a possibilidade aos gestores de demonstrarem sua eficiência e o resultado econômico de suas atividades. Nesse sentido, ao delinear um sistema de avaliação do resultado e de desempenho de unidades de gestão pública, aponta-se a utilização da contabilidade de custos como um instrumento de CG que permite avaliar a gestão de RSU.

A CG dispõe de práticas e ferramentas aplicadas à administração pública que podem ser utilizadas para diversas finalidades, entre elas a gestão de RSU, mas são poucos os estudos empíricos que avaliaram tais práticas no Brasil, especialmente a CGA. Por exemplo, algumas pesquisas brasileiras desenvolvidas a partir de estudos de casos (Souza & Pfitscher, 2013) ou a partir de informações publicadas (Bueno, Oliana, & Borinelli, 2013; Cruz, Marques, & Ferreira, 2010; Guimarães, Carneiro, & Mac Dowell, 1992) mostraram algumas iniciativas de

CG aplicada à gestão ambiental, mas não avaliaram, por exemplo, o contexto da institucionalização de tais práticas, como outros estudos (Reis, 2008; Russo et al. 2016; Soares, 2007) fizeram na área empresarial.

No exterior também são poucos os estudos correlacionando a CGA e a administração pública, sendo que os trabalhos de Adams et al. (2014); Ball et al. (2012); Guthrie et al. (2010); Ribeiro et al. (2016); Thomson et al. (2014), por exemplo, apresentam uma abordagem mais ampla em relação às práticas de CGA, corroborando com a necessidade de se produzir mais estudos nesse assunto.

Diante desse cenário, algumas questões são levantadas sobre os objetivos das organizações públicas ao adotar instrumentos da CG: quais as consequências dessas práticas; se alcançam de fato resultados efetivos ou se os sistemas são adotados cerimonialmente. Ou seja, o gestor não percebe uma contribuição clara da adoção do instrumento “induzido”.

Silva (2016) demonstra que para responder a tais questões, torna-se necessário compreender os fatores objetivos e subjetivos, materiais e simbólicos, que circundam tanto as organizações, que no caso desta pesquisa, são as Prefeituras, quanto os órgãos reguladores e fiscalizadores públicos, o ente Federal. Logo, é esperado que a adoção da PNRS, por seu alcance e objetivos de mudança comportamental na gestão de RSU, influencie a instrumentalização de práticas novas de contabilidade gerencial ambiental na área pública. Em contrapartida, alguns gestores podem adotar práticas de CGA no gerenciamento de RSU apenas para atender às exigências da legislação, restringindo assim a mudança institucional.

Assim, a adoção da PNRS no Brasil oferece uma oportunidade ímpar para estudo do processo de adoção de práticas de gestão ambiental, utilizando-se da CG como apoio para gestão de RSU na administração pública no Brasil, sendo que a adoção da norma deveria provocar uma mudança nos indicadores relacionados à mensuração e informação dos RSU.

3 Percorso Metodológico

A proposta metodológica da presente pesquisa é relevante no sentido de se esclarecer o caminho necessário para se alcançar os objetivos pretendidos e, principalmente, na obtenção das respostas aos questionamentos propostos. Portanto, essa seção tem o objetivo de apresentar o percurso metodológico desse trabalho.

Optou-se por realizar a pesquisa em duas macro etapas: a primeira refere-se a revisão da literatura e a segunda, referente ao banco de dados SNIS-RS. Com relação à classificação da pesquisa, esse trabalho apresenta cunho misto, ou seja, possui caráter qualitativo quanto à parte bibliográfica e análise sistemática da literatura – especialmente no que se refere aos resultados e lacunas sobre a associação entre RSU e a CG – e quantitativo quanto à utilização de Estatística Descritiva e tratamento dos dados.

Ademais, tendo em vista a inexistência na literatura brasileira de pesquisas com propósitos semelhantes, este é um estudo que também pode ser classificado como exploratório. Cooper e Schindler (2003) afirmam que por meio da exploração, é possível aperfeiçoar as definições operacionais e aprimorar o planejamento do estudo no transcorrer do tempo. Esse tipo de pesquisa é útil ao pesquisador, como afirma Gil (2008), com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses, para que se consiga explorar e ter certeza de que a pesquisa seja viável em sua área e justificado em pesquisas que tenham fontes de coletas de dados que oferecem a oportunidade de explorar com maior robustez o problema investigado. Gonçalves (2014) demonstra que os trabalhos exploratórios possuem planejamento flexível, permitindo o estudo do tema sob diversos ângulos, envolvendo a pesquisa bibliográfica, entrevistas com pessoas que apresentam maior experiência sobre o assunto, em conjunto com a análise de exemplos ou estudos de caso que exemplificam e estimulam a compreensão.

3.1 Revisão da literatura

Para a construção da revisão de literatura da pesquisa, inicialmente foi realizada uma pesquisa preliminar para tomar contato com os principais autores sobre a relação entre a Contabilidade Gerencial Ambiental e o item de Sustentabilidade Ambiental, assim como de Gestão Pública. A partir das leituras desses trabalhos foi elaborada uma tática para a construção do Referencial Teórico, baseada em duas grandes frentes, quais sejam: (i) artigos acadêmicos publicados nos principais periódicos da área de Contabilidade em âmbito nacional; (ii) artigos acadêmicos relacionados à Gestão de Resíduos Sólidos.

3.2 Pesquisa documental: banco de dados SNIS-RS

O Brasil conta ao todo com 5.570 municípios. No entanto, os municípios aqui analisados são aqueles que, segundo dados do IBGE (2016), apresentavam uma população acima de 500.000 habitantes, em um total de 38 municípios que, juntos, representam uma população de quase 58 milhões de habitantes, ou 28% da população brasileira, o que oferece representatividade significativa para explicar o objetivo desta pesquisa.

Para alcançar os objetivos propostos, inicialmente efetuou-se um levantamento para identificar a base de dados da pesquisa SNIS-RS realizada pelo Ministério das Cidades (MCidades). A escolha desse Ministério se deu pelo fato de que, no âmbito da esfera pública municipal, de acordo com o Governo Federal, é a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades o responsável por gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), considerado o maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento brasileiro. Nesse órgão situa-se uma unidade organizacional importante, que agrega informações e indicadores do SNIS que possui caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de RSU, dentre outros assuntos.

Todas as informações do SNIS são fornecidas anualmente pelos prestadores de serviços de água, esgotos, RSU e águas pluviais urbanas. Por isso, o SNIS é dividido em três componentes: Água e Esgotos (SNIS-AE), Resíduos Sólidos (SNIS-RS) e Águas Pluviais (SNIS-AP). Em 2002, o componente Resíduos Sólidos (RS) foi criado, através do qual há doze anos são coletadas as informações referentes ao manejo de RSU. Conforme apresentado pelo Ministério das Cidades, o objetivo do SNIS consiste em criar uma ferramenta para auxiliar no(a):

- a) Planejamento e execução de políticas públicas de saneamento;
- b) Orientação da aplicação de recursos;
- c) Conhecimento e avaliação do setor saneamento;
- d) Avaliação de desempenho dos prestadores de serviços;
- e) Aperfeiçoamento da gestão;
- f) Orientação de atividades regulatórias e de fiscalização; e
- g) Exercício do controle social.

A partir dos dados divulgados pelo SNIS-RS, observou-se que no ano de 2015 apenas 3.520 municípios preencheram a referida pesquisa, número 6,5% menor se comparada ao ano

anterior. Porém, esse número representa 63,2% do total de municípios brasileiros. Segundo informações desse setor, apesar de todo o esforço para que todos os 5.570 municípios enviem os dados solicitados, ainda há uma grande parte que não consegue enviar por razões que vão desde o desinteresse em contribuir com a pesquisa até a falta de dados consistentes, consequência das dificuldades de organização interna que alguns municípios ainda possuem.

Os dados disponíveis no SNIS-RS tratam de uma série histórica, desde o ano de referência 2002, dos serviços de manejo de RSU. Esses dados anuais são publicados nos respectivos Diagnósticos dos Serviços, que apresentam uma análise dos dados, segundo cada tipo de serviço, contendo mapas e tabelas para melhor compreensão desses mesmos dados. Também são disponibilizadas planilhas eletrônicas (em formato.csv) contendo as informações dadas pelos prestadores de serviços, que permite consultar todo o acervo de informações e indicadores publicados, realizar cruzamentos, agrupamentos e ordenamentos dos dados, e ainda buscar termos, definições e fórmulas de cálculo de indicadores no glossário dinâmico. Para esta pesquisa não são utilizados os 452 dados publicados entre informações e indicadores existentes, mas são filtradas as informações que foram exploradas nos estudos anteriores já mencionados previamente.

3.3 Critério de seleção da amostra dos municípios

Após a seleção da amostra, foram identificados os Municípios investigados e elencados na Tabela 12.

Tabela 2 Municípios com População maior que 500.000 habitantes

MUNICÍPIOS	ESTADO	ANO 2015	
		POPULAÇÃO URBANA	QTD RESÍDUOS COLETADOS (T/Ano)
Aracaju	SE	632.744	227.033,00
Belém	PA	1.427.242	626.658,20
Belo Horizonte	MG	2.502.557	822.063,90
Campinas	SP	1.144.081	445.632,30
Campo Grande	MS	842.171	304.611,20
Contagem	MG	646.571	288.367,20
Cuiabá	MT	569.657	229.230,00
Curitiba	PR	1.879.355	547.771,00
Duque de Caxias	RJ	879.725	436.796,20
Feira de Santana	BA	566.489	166.910,00
Fortaleza	CE	2.591.188	1.803.503,90
Goiânia	GO	1.425.285	495.528,00

Continua

Conclusão			
MUNICÍPIOS	ESTADO	ANO 2015	
		POPULAÇÃO URBANA	QTD RESÍDUOS COLETADOS (T/Ano)
Guarulhos	SP	1.324.781	398.005,20
Jaboatão dos Guararapes	PE	671.194	158.750,80
João Pessoa	PB	788.452	269.479,10
Joinville	SC	543.127	157.602,00
Juiz de Fora	MG	548.971	229.672,00
Londrina	PR	533.987	155.193,70
Maceió	AL	1.013.100	865.908,00
Manaus	AM	2.047.282	1.054.884,60
Natal	RN	869.954	315.806,30
Nova Iguaçu	RJ	798.675	380.500,00
Osasco	SP	694.844	242.859,30
Porto Alegre	RS	1.476.867	561.417,00
Recife	PE	1.617.183	822.763,00
Ribeirão Preto	SP	664.432	219.613,20
Rio de Janeiro	RJ	6.476.631	3.273.256,00
Salvador	BA	2.920.287	992.822,00
Santo André	SP	710.210	232.814,00
São Bernardo do Campo	SP	803.259	271.774,80
São Gonçalo	RJ	1.037.324	230.006,30
São José dos Campos	SP	674.588	213.894,20
São Luís	MA	1.005.143	554.305,00
São Paulo	SP	11.860.245	3.998.583,00
Sorocaba	SP	638.356	214.629,00
Teresina	PI	795.851	441.535,00
Uberlândia	MG	643.997	207.892,80
Brasília	DF	2.815.086	900.713,00
TOTAL	38	59.080.891	23.758.784

Nota. Adaptado de “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015”, de Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento (SNIS). (2017).

Portanto, a amostra de 59.080.891 habitantes representa 41,32% da população urbana brasileira e a quantidade de toneladas de RSU produzida por essa população é de 23.758.784, o que representa 38% do total de RSU coletados no ano de 2015.

Para a análise multivariada, foram utilizados os seguintes indicadores:

Tabela 3 Variáveis utilizadas no modelo de Árvore de Decisão

Tipo de variável	Código SNIS-RS	Descrição da variável
Variável dependente	CS009	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (Toneladas/Ano)
Variáveis independentes	CS024	Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por empresa(s) contratada(s) pela Prefeitura ou SLU (Toneladas/Ano).
	FN220	Despesa total com serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE007) (R\$/ano).
	IN032	Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (Kg/hab/ano).
	IN045	Taxa de varredores em relação à população urbana (empreg/1000 hab)

O método de agrupamento é utilizado para evitar distorções nas comparações entre as cidades, dessa forma serão agrupadas as cidades com características mais semelhantes possíveis, para obterá obtenção de uma análise mais homogênea possível. Para isso, foi utilizado *Ward D²* empregando a matriz de distância Euclidiana, que foi construída a partir do conjunto de dados de médias padronizadas com média = 0 e variância = 1 (Murtagh & Legendre, 2014). Os indicadores utilizados da base de dados SNIS-RS foram os listados na Tabela 14, a seguir.

Tabela 4 Variáveis utilizadas no modelo de Agrupamento (*Clusters*)

Código SNIS-RS	Descrição da variável
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município (%)
IN016	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)
IN021	Massa coletada (RDO + RPU) <i>per capita</i> em relação à população urbana (Kg/hab/dia)
IN022	Massa (RDO) coletada <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta (Kg/hab/dia)
IN028	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO +RPU) coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (Kg/habitante/dia)
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município. (%)
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)
IN032	Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (Kg/hab/ano)
IN054	Massa <i>per capita</i> de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva (Kg/habitante/ano)

3.4 Tratamento dos dados

A partir da análise quantitativa é possível identificar o nível de utilização das práticas de CGA na administração pública brasileira que estão sendo aplicados ao gerenciamento dos RSU. Foi aplicado um corte longitudinal de seis anos, considerando o período de 2010 a

2015, tendo em vista que a partir de 2009 a equipe do SNIS-RS passou a enviar o convite a todos os municípios brasileiros para preenchimento da referida pesquisa.

Além disso, no ano de 2009 também houve uma alteração significativa, apresentada no Manual de Fornecimento dos Dados do SNIS com a seguinte redação:

“Para acesso a recursos de investimentos em Programas do Ministério das Cidades é obrigatória a ‘adimplência do Proponente junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS’, verificado por intermédio do atestado de regularidade com o fornecimento de dados ao SNIS, emitido pelo Ministério das Cidades na forma, conteúdo, periodicidade e prazo do SNIS.” (Ministério das Cidades, 2012, p. 8)

Dessa forma, justifica-se o aumento expressivo de municípios respondentes a partir do ano de 2010, período esse utilizado como base para a presente pesquisa.

Os dados foram tabulados e analisados por meio do software livre R (R CORE TEAM, 2018) usando a IDE *RStudio* (software aplicativo do tipo científico), seguindo os objetivos desta pesquisa. Foram utilizados modelos matemáticos de estatística descritiva e de regressão para analisar os dados coletados, principalmente aqueles oriundos das planilhas eletrônicas da pesquisa SNIS-RS.

4 Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados

Esta seção contém a caracterização geral dos princípios elencados na PNRS, bem como os temas e questões que influenciam na gestão ambiental dos RSU. Também são analisados os resultados encontrados e as lacunas de pesquisas propostas conforme apresenta a literatura.

4.1 Modelo árvore de decisão

Para definição do modelo estatístico final foram seguidas algumas etapas. Inicialmente, o conjunto de dados foi filtrado, permanecendo apenas as variáveis independentes com mais de 50% de dados disponíveis.

Na segunda etapa, como o conjunto de dados ainda apresentava problemas de colinearidade, variáveis com poucos níveis de um determinado fator, dados faltantes e variáveis mistas, foi utilizado um modelo de árvore de decisão, que permite lidar com os problemas citados acima (Therneau, Atkinson & Ripley, 2015), considerando CS009 como variável dependente e 110 variáveis independentes. As variáveis realmente utilizadas na construção de árvores e selecionadas automaticamente pelo algoritmo *machine learning* da árvore de decisão foram: CS024, FN220, IN032 e IN045. O processo de seleção das variáveis é um método similar *stepwise*, porém utilizando árvores com particionamentos ao invés da estatística AIC (*Akaike information criterion*).

Em seguida, as variáveis selecionadas na etapa anterior foram utilizadas para a construção do modelo. Portanto, o modelo final de regressão múltipla estabelecido foi:

$$CS009 = \beta_0 + \beta_1 CS024 + \beta_2 FN220 + \beta_3 IN032 + \beta_4 IN045 + \varepsilon$$

Onde:

- a) CS009 = variável dependente. Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (Toneladas/Ano)
- b) β_0 =Constante
- c) $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ e β_4 =Coeficientes parciais de regressão (parâmetro do modelo para cada variável independente)
- d) ε =Erro ou resíduo

A variável dependente CS009 é relevante para avaliar dois princípios: Princípio do Desenvolvimento Sustentável e o Princípio do Reconhecimento do Valor do resíduo sólido

reutilizável e reciclável (PNRS, 2010). O oitavo princípio visa analisar a incidência dos efeitos das ações de sustentabilidade diante do tempo cronológico, buscando realizar um prognóstico do futuro, com pesquisas sobre os efeitos contínuos e as consequências de sua duração. Portanto, avaliar a quantidade de materiais recicláveis recuperados em relação à quantidade total de RSU coletados no município torna-se relevante para identificar as possíveis ações de sustentabilidade praticadas pelos municípios. O décimo princípio busca tornar obrigação legal e prioritária a não geração do resíduo, incentivando a reutilização e a reciclagem como as opções da política brasileira de resíduos sólidos.

Além disso, foram analisadas as seguintes variáveis independentes:

- a) CS024 – Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por empresa(s) contratada(s) pela Prefeitura ou SLU (Toneladas/Ano);
- b) FN220 – Despesa total com serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE007) (R\$/ano);
- c) IN032 – Massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (Kg/hab/ano);
- d) IN045 – Taxa de varredores em relação à população urbana (empreg/1000 hab).

Para melhor ajuste do modelo foram realizados alguns diagnósticos e excluídos *outliers* no modelo de regressão múltipla (Blatná, 2006). Todas as operações com a tabela de dados, plotagem dos gráficos e análises estatísticas descritivas, *machine learning* e multivariada, foram realizadas com o software livre R (R Core Team, 2018) usando a IDE *RStudio*.

4.2 Análise dos resultados

A Tabela 15 mostra que todas variáveis avaliadas apresentam uma alta variabilidade que pode ser comprovada pelas diferenças entre os valores da mediana e média e desvio padrão alto com relação à média. Além disso, a tabela mostra que, devido a uma porcentagem de dados faltantes, o modelo final utilizou 130 linhas de dados para compor o modelo de regressão múltipla.

Tabela 5 Estatística descritiva das variáveis avaliadas no modelo de regressão múltipla

Estatística	CS009	CS024	FN220	IN032	IN045
-------------	-------	-------	-------	-------	-------

Mínimo	32,00	148	1,70E+07	0,12	0,09
Mediana	2462,00	622,70	8,40E+10	2,67	0,38
Média	5901,00	6909,10	1,89E+11	5,09	0,44
Desvio padrão ±	9668,63	15040,19	3,19E+08	8,01	0,30
Máximo	74040,00	105683,10	2,09E+12	86,89	2,19
Valores faltantes	39	61	19	41	9
Dados utilizados	130	130	130	130	130
N	187	165	207	185	217

As maiores correlações foram encontradas entre as variáveis CS009 × IN032 $r=0,81$, e entre CS009 × CS024 $r=0,73$. As demais correlações foram medianas ou baixas (Figura 7).

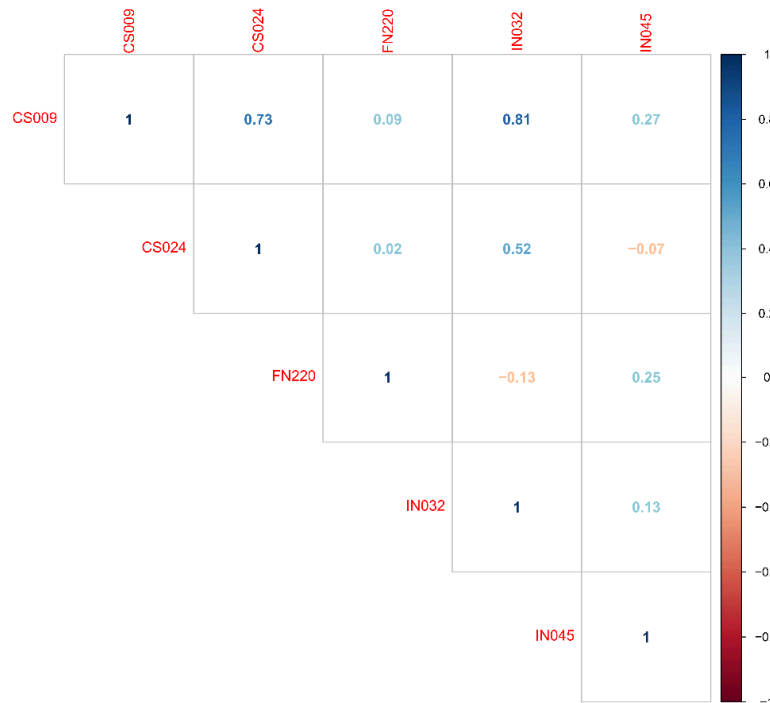


Figura 7. Matriz de correlação entre as variáveis independentes e dependentes.

Tanto pelo Teste F quanto pelo Teste t todas as variáveis independentes foram altamente significativas e, portanto, explicam a variação da variável CS009 (Tabela 15). A coluna de estimativa na Tabela 15 nos dá os coeficientes para cada variável independente no modelo de regressão. O modelo utilizado foi:

$$CS009 (y) = -2104 + 0,33(CS024) + 2,95E-06(FN220) + 722,60(IN032) + 4482,00(IN045)$$

Vale a pena ressaltar que, de acordo com o modelo acima, com o aumento de 1 varredor/1000 habitantes nas cidades avaliadas (IN045), em média 4.482 toneladas de material reciclado é recuperado (CS009), conforme demonstrado na Tabela 16.

Tabela 6 Análise de variância e Teste t para modelo multivariado de regressão múltipla avaliado

Fonte de variação	GL	SQ	QM	valor F	Pr(>F)
CS024	1	3321094034	3321094034	457,00	< 2,2e-16 ***
FN220	1	38785325	38785325	5,34	0,02252 *
IN032	1	1706542103	1706542103	234,83	< 2,2e-16 ***
IN045	1	221899577	221899577	30,53	1,82E-07 ***
Resíduo	125	908406523	7267252		

Coefficiente	Estimativa	Erro padrão	valor t	Pr(> t)
(Intercepto)	-2104,00	480,30	-4,38	2,47E-05 ***
CS024	0,33	0,03	10,98	< 2e-16 ***
FN220	2,95E-06	9,75E-07	3,03	0,00299 **
IN032	722,60	53,61	13,48	< 2e-16 ***
IN045	4482,00	811,00	5,53	1,82E-07 ***
R ² (%)	85,34			
R ² ajustado (%)	84,87			
CV (%)	47,64			

Nota. Código de Significância: ***=0,001; **=0,01; *=0,05; .=0,10; ns=1.

O valor R² aumenta com o número de variáveis independentes, portanto, é melhor usar o valor ajustado do R², especialmente quando se comparam os modelos (Ferreira, 2011). O R² ajustado indica que 84,87% da variação total da variável dependente quantidade total de materiais recicláveis recuperados (Toneladas/Ano) (CS009) pode ser explicada pelas variáveis independentes utilizadas no modelo (Tabela 16).

O valor do coeficiente de variação foi de 47,64% (Tabela 16) que, pela classificação de Ferreira (2000), pode ser considerada como alta. Contudo, este índice se modifica para cada tipo de variável, e como a CS009 é uma variável extraída de um conjunto de dados com alta variabilidade, o valor pode ser considerado como aceitável.

Os escores VIF (*Variance Inflation Factor*) devem ser próximos de 1. Contudo, abaixo de 5 é bom e acima de 10 indica que a variável não é necessária e pode ser removida do modelo (Marshall & Karadimitriou, 2018). Todos os valores nesta análise têm pontuações próximas de 1 e, portanto, todas as variáveis são necessárias para explicar a variável resposta (Tabela 17).

Tabela 7 Fator de inflação da variância (VIF) para as variáveis independentes avaliadas

Variável	CS024	FN220	IN032	IN045
VIF	1,436709	1,13	1,4986	1,143602

A relação entre os valores reais de CS009 e os valores preditos pelas variáveis são mostrados na Figura 8. Nota-se que, quanto menores os valores das variáveis independentes, maior é a aceitabilidade dos valores de CS009. Isso pode ser demonstrado pelo menor comprimento das linhas que ligam os círculos vermelhos ou azuis aos círculos brancos.

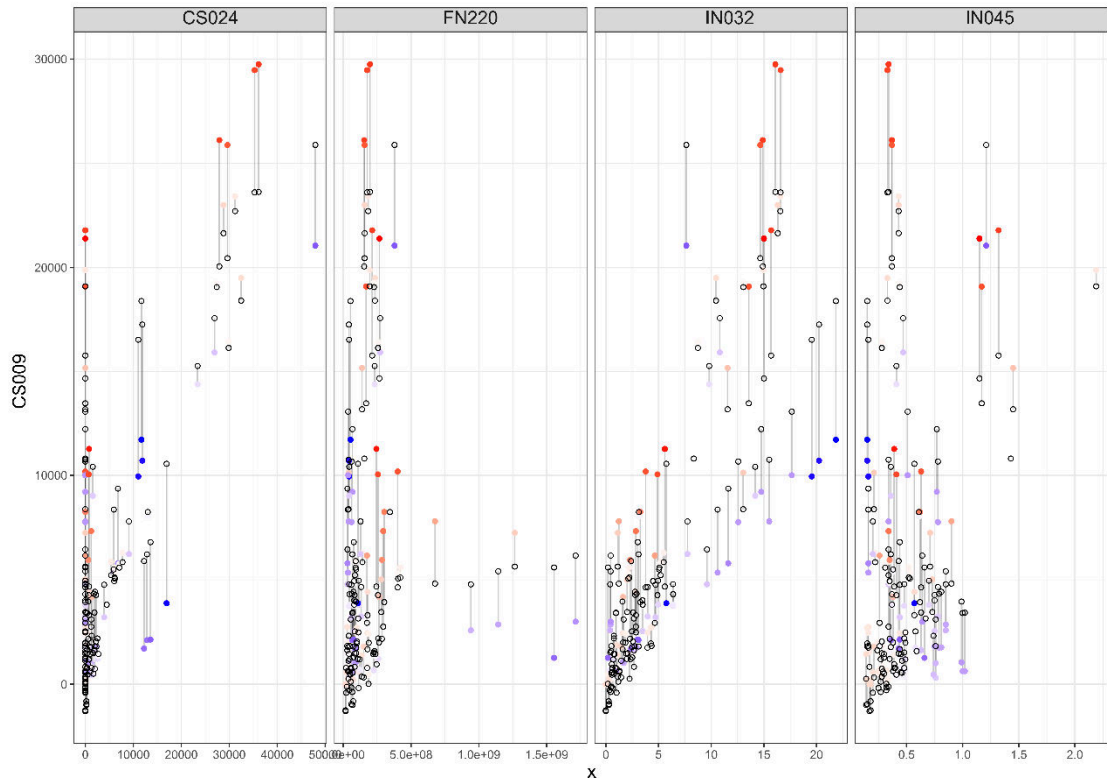


Figura 8. Análise de diagnóstico dos resíduos da regressão múltipla avaliada.

Os valores máximos que um resíduo pode ter para ser considerado um *outlier* é quando estes ultrapassam ± 3 (Blatná, 2006). No presente modelo o histograma do resíduo padronizado mostra que uma porcentagem muito baixa de valores foram abaixo ou acima de ± 3 , comprovando que o modelo final além de apresentar normalidade dos resíduos não apresentou *outlier* aparente.

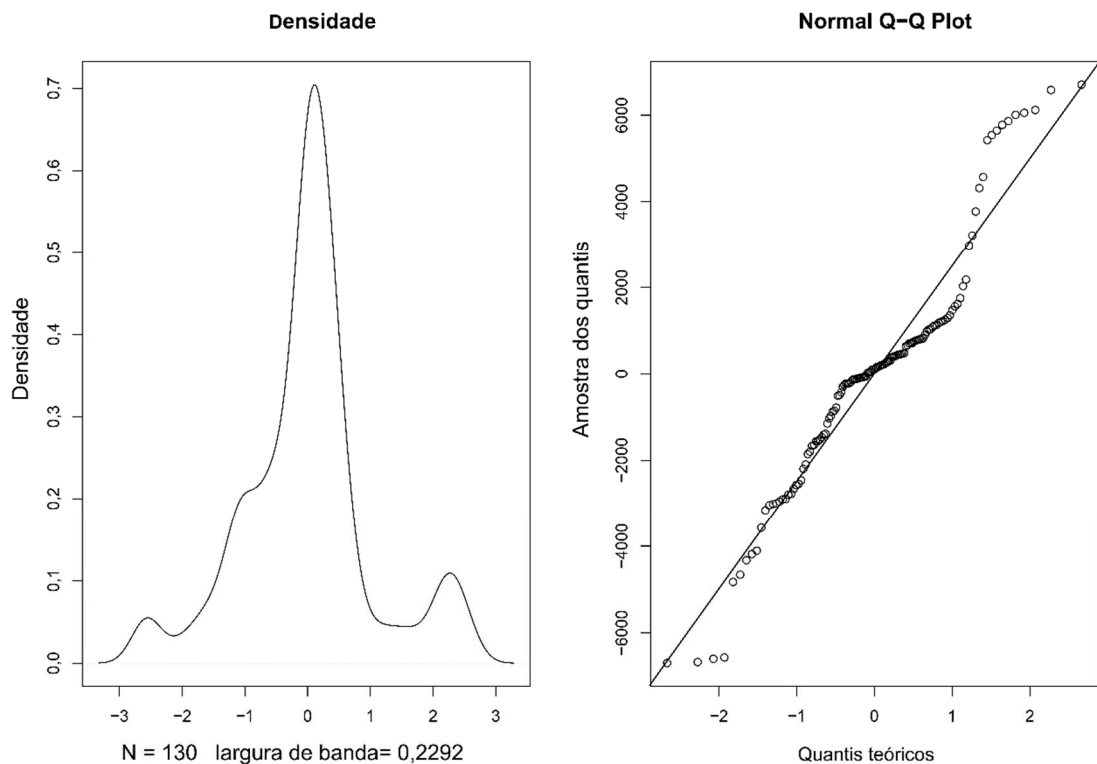


Figura 9. Análise de diagnóstico dos resíduos da regressão múltipla avaliada. Histograma e qq-plot dos resíduos da regressão múltipla.

O gráfico qq-plot comprova que a amostra dos quantis está bem próxima da linha teórica, na diagonal. Ressalta-se que o ideal é que todos os pontos fiquem em cima da linha, contudo, como existe uma disparidade entre o tamanho das cidades avaliadas, a influência de alguns valores faz que com os resíduos não fiquem muito próximos da normalidade (Figura 9).

Para alcançar um dos objetivos desta pesquisa, que consiste em identificar as práticas de gestão ambiental presentes nos maiores municípios brasileiros que atendam à PNRS, a partir da análise quantitativa dos dados do SNIS-RS, foi realizada a análise de regressão. Esse método tentou apresentar indicativos de que as variáveis mais significativas poderiam fornecer informações importantes sobre a aderência à PNRS e conseqüentemente sua institucionalização nos municípios estudados.

A evolução da reciclagem nos municípios avaliados sofreu maior influência dos seguintes quantitativos: aumento da quantidade de varredores nas ruas das cidades; aumento da massa recuperada de materiais recicláveis por habitantes; aumento da quantidade coletada por agentes privados; e aumento das despesas com manejo de resíduos. Conforme conceitos estabelecidos pelo MCidades (Ministério das Cidades, 2017), as variáveis e seu impacto nos princípios listados pela lei estão descritos na Tabela 18.

Tabela 8 Variáveis que se aproximam do nível de aderência aos Princípios da PNRS

Princípios da PNRS	Práticas de Gestão ambiental	Possíveis práticas de CGA
Princípio da precaução: Diagnosticado o risco, pondera-se sobre os meios de evitar o prejuízo, isto é, emprega-se a prevenção.	Qualificação do quadro funcional municipal: melhoria da taxa de varredores em relação à população urbana (empreg/1000 hab), que compreende a soma da quantidade de varredores dos agentes públicos e privados, alocados no serviço de varrição, dividido pela população urbana do município. (IN045)	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão da Qualidade; • Práticas de priorização de projetos.
Princípio do reconhecimento do valor do resíduo sólido reutilizável e reciclável: Tornar obrigação legal e prioritária em não gerar resíduo, incentivando a reutilização e a reciclagem como as opções da política brasileira de resíduos sólidos.	Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (Kg/hab/ano), que corresponde à quantidade total de materiais recicláveis recuperados dividido pela população urbana do município. (IN032)	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento Contínuo; • Planejamento Operacional; • Práticas de priorização de projetos; • <i>Target Costing</i>.
Princípio do reconhecimento do valor do resíduo sólido reutilizável e reciclável: Estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos;	Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por empresa(s) contratada(s) pela Prefeitura ou SLU (Toneladas/ Ano), que representa a quantidade anual de resíduos sólidos domiciliares recolhidos pelos agentes privados contratados pela Prefeitura ou SLU por meio do serviço de coleta seletiva, no final do ano de referência. (CS024)	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento Contínuo; • Planejamento Operacional; • Práticas de priorização de projetos.
Princípio do desenvolvimento sustentável: investir em exame de programas, planos e projetos de empreendimentos que garantam os padrões de produção e consumo sustentáveis.	Despesa total com serviços de manejo de RSU (R\$/ano) refere-se ao valor anual da soma das despesas com serviços de manejo de RSU realizadas por agentes privado e público. (FN220)	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento estratégico; • Gestão de orçamento; • Gestão de Custos.

Consoante à noção de sustentabilidade a qual a PNRS está vinculada, a partir das variáveis analisadas nesta seção, foram encontrados indícios de que os 38 municípios estudados na amostra passaram a ter comportamentos que indicam uma possível institucionalização de parte dos princípios elencados na PNRS. Quando analisadas quanto à incidência de seus efeitos diante do tempo cronológico de 2010 a 2015, é possível observar evidências de que há uma tendência à aderência desses princípios.

4.3 Método de agrupamento/*clusters*

Nesta seção é apresentada uma implementação computacional em ambiente R dos métodos *Ward* e *Kmeans*, dois métodos estatísticos multivariados para análise de agrupamentos (Frei, 2006).

4.3.1 Análise de agrupamento 1: Nível de Sustentabilidade (Princípio do desenvolvimento sustentável)

Os dados dos 38 municípios avaliados foram os anos de 2012 a 2015, tendo sido necessário excluir os anos de 2010 e 2011 devido à falta de preenchimento dos dados. Dessa forma, os dados foram agrupados utilizando as seguintes variáveis:

- a) IN014 – Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município. (%);
- b) IN016 – Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%);
- c) IN021 – Massa coletada (RDO + RPU) *per capita* em relação à população urbana (Kg/hab/dia);
- d) IN022 – Massa (RDO) coletada *per capita* em relação à população atendida com serviço de coleta (Kg/hab/dia);
- e) IN028 – Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO +RPU) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (Kg/habitante/dia);
- f) IN030 – Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município. (%);
- g) IN031 – Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%);
- h) IN032 – Massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (Kg/hab/ano); e
- i) IN054 – Massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva (Kg/habitante/ano).

O método de agrupamento utilizado foi o *Ward D²* utilizando a matriz de distância Euclidiana que foi construída a partir do conjunto de dados de médias padronizadas com média = 0 e variância = 1 (Murtagh & Legendre, 2014).

O resultado desse método foi a divisão em grupos ou *clusters* dos municípios mais semelhantes entre si. O grupo 1 representa as cidades com valores medianos para todas as variáveis avaliadas. O grupo 2 representa as cidades com os maiores valores de IN021 - Massa coletada (RDO + RPU) *per capita* em relação à população urbana (Kg/hab/dia), IN022 - Massa (RDO) coletada *per capita* em relação à população atendida com serviço de coleta (Kg/hab/dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (Kg/habitante/dia) (Tabela 19).

Tabela 9 Médias das nove variáveis avaliadas por grupo

Grupo	IN014	IN016	IN021	IN022	IN028	IN030	IN031	IN032	IN054
1	95,26	99,78	0,96	0,83	0,95	28,60	0,93	3,17	4,85
2	90,56	97,38	<u>1,36</u>	<u>0,88</u>	<u>1,38</u>	19,05	0,60	2,44	3,89
3	<u>96,16</u>	<u>99,94</u>	0,91	0,82	0,91	<u>98,37</u>	<u>3,59</u>	<u>11,54</u>	<u>20,81</u>

Nota. *valores sublinhados representaram as maiores médias do grupo em questão.

O grupo 3 captou a variância das cidades com os maiores valores para praticamente todas as variáveis avaliadas: IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município (%); IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%); IN030 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%); IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%); IN032 - Massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (Kg/hab/ano); e IN054 - Massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva (Kg/habitante/ano) (Tabela 19, Figura 10).

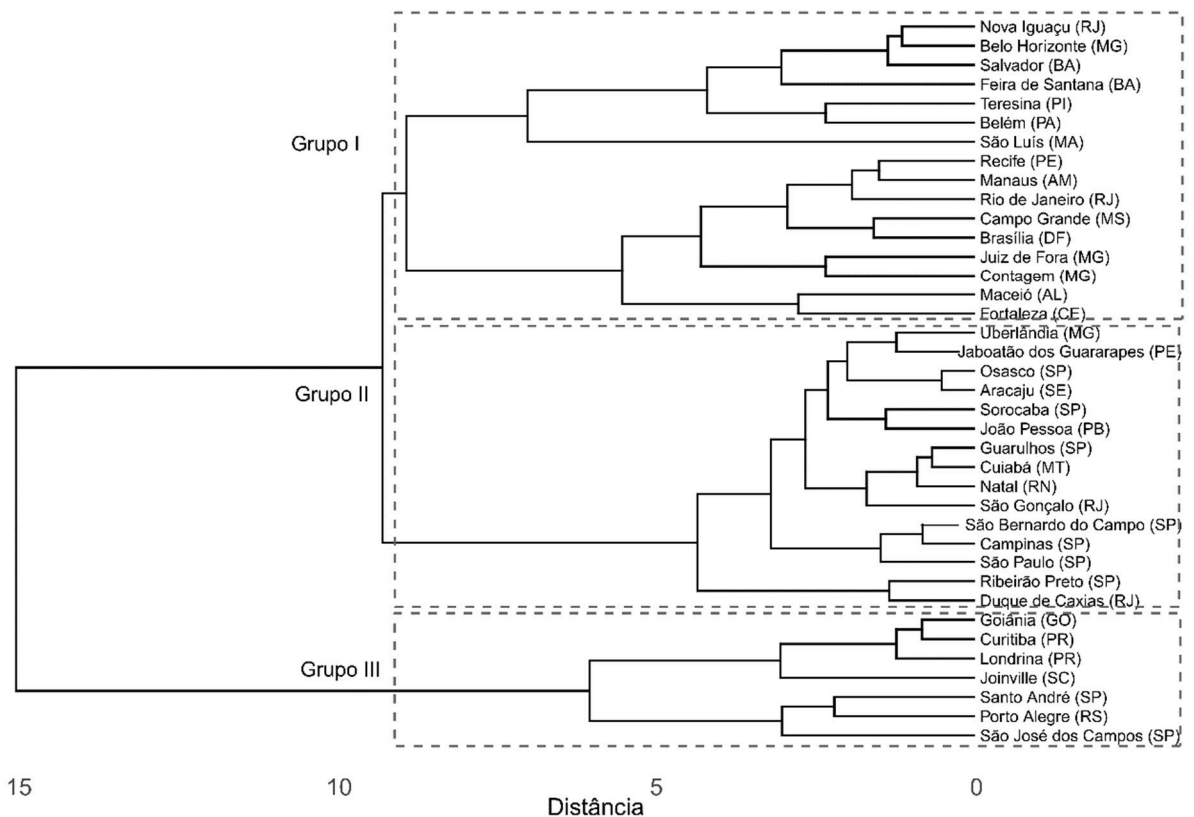


Figura 2. Representação das cidades agrupadas em *clusters* por matriz de proximidade.

Isso significa que o grupo 3 captou a variância das cidades com os maiores valores para praticamente todas as variáveis avaliadas, sendo elas: São José dos Campos (SP), Porto Alegre (RS), Santo André (SP), Joinville (SC), Londrina (PR) e Curitiba (PR).

4.3.2 Análise de agrupamento 2: análise da destinação final dos RSU

Os dados dos 38 municípios avaliados nos anos de 2010 a 2015 foram agrupados utilizando as seguintes variáveis: média de unidade Triagem/ Compostagem, média de unidade Aterro Sanitário e média de unidade Aterro Controlado/ Lixão/ Outros. O método de agrupamento utilizado foi o *kmeans* com o algoritmo soma de quadrado dentro do *cluster* (WSS) utilizando um conjunto de dados de médias padronizadas com média = 0 e variância = 1 (Kassambara & Mundt, 2015).

O resultado desse método está demonstrado na Figura 11, por meio da relação entre o número ótimo de grupos com o total da soma de quadrados dentro do *cluster*. Foi escolhido para o agrupamento das 38 cidades avaliadas o total de três grupos ou *clusters* para separar as cidades por unidade: 1) Triagem ou Compostagem, 2) Aterro Sanitário e 3) Aterro Controlado, Lixão ou Outros.

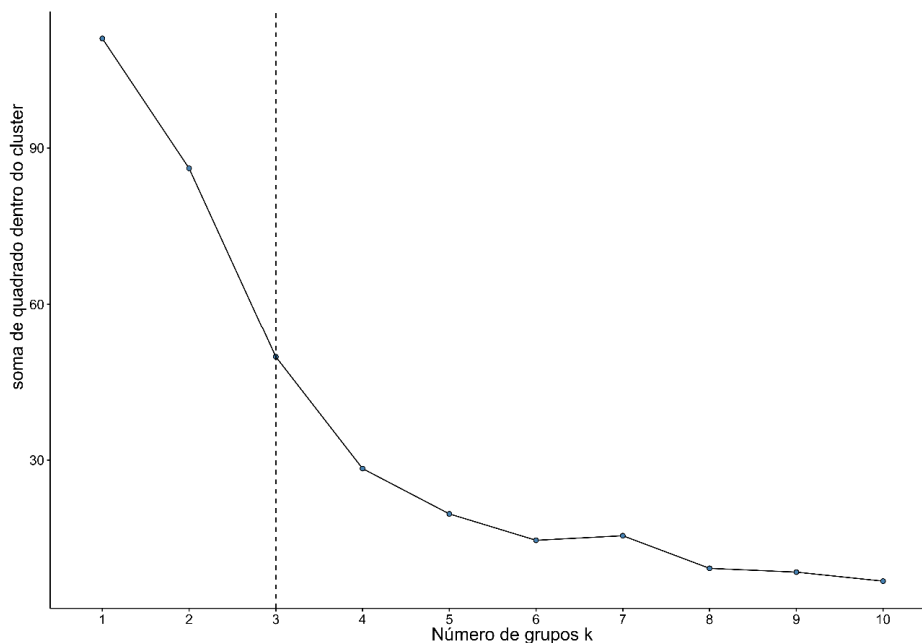


Figura 3. Relação entre o número de grupos com a soma de quadrado dentro dos *clusters* avaliados pelo método do *kmeans*.

Cada grupo de cidades representa uma variável em específico. O grupo 1 representa as cidades com maior parte do lixo destinado em unidades de aterro sanitário, o grupo 2 representa as cidades com o lixo descartado em unidades de triagem ou compostagem e o grupo 3 representa as cidades com unidades de aterro controlado, lixão e outros (Tabela 20).

Tabela 10 Médias das três variáveis avaliadas por grupo

Grupo	Unidade (Triagem/ Compostagem)	Unidade (Aterro Sanitário)	Unidade (Aterro Controlado/ Lixão/ Outros)
1	18.102,30	<u>77.776,00</u>	16.542,00
2	<u>365.786,60</u>	39.149,50	0,00
3	134,90	66.171,60	<u>261.624,10</u>

*valores sublinhados representaram as maiores médias do grupo em questão.

Graficamente, utilizando o método *kmeans*, o grupo 1, em azul, representa o maior número de cidades que possuem maior parte do lixo destinado em aterros sanitários. O grupo 2, em verde, representa as cidades com destinação do lixo feita, em sua maioria, no sistema de triagem ou compostagem e ,finalmente, o grupo 3 é o conjunto de cidades com a destinação dos resíduos feita no sistema de aterro, lixão controlado ou outro sistema. Além disso, percebe-se que o modelo com o *kmeans* plotado explica Dim1: 39,1 + Dim2: 36,1 = 75,2 % da variação total das variáveis (Figura 12).

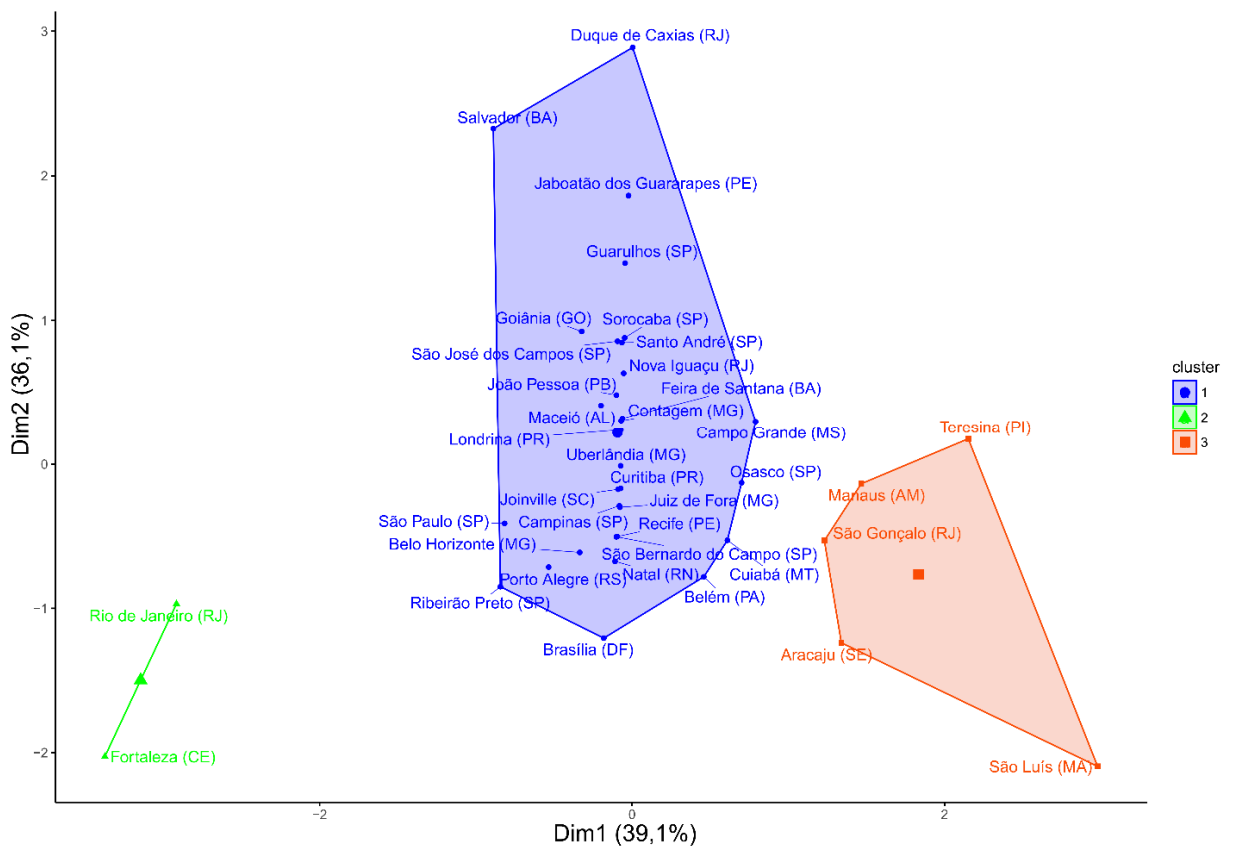


Figura 4. Representação gráfica do método *kmeans* para os três *clusters* gerados.

Conclui-se com esse método que, por meio de 75% da variância explicada, as cidades ficaram organizadas em três grupos, cada um deles apresentando uma determinada característica.

O **grupo 1** representa as cidades com maior parte do lixo destinado em unidades de aterro sanitário: Belém (PA), Belo Horizonte (MG), Brasília (DF), Campinas (SP), Campo Grande (MS), Contagem (MG), Cuiabá (MT), Curitiba (PR), Duque de Caxias (RJ), Feira de Santana (BA), Goiânia (GO), Guarulhos (SP), Jaboatão dos Guararapes (PE), João Pessoa (PB), Joinville (SC), Juiz de Fora (MG), Londrina (PR), Maceió (AL), Natal (RN), Nova Iguaçu (RJ), Osasco (SP), Porto Alegre (RS), Recife (PE), Ribeirão Preto (SP), Salvador (BA), Santo André (SP), São Bernardo do Campo (SP), São José dos Campos (SP), São Paulo (SP), Sorocaba (SP) e Uberlândia (MG);

O **grupo 2** representa as cidades com o lixo descartado em unidades de triagem ou compostagem: Fortaleza (CE) e Rio de Janeiro (RJ).

O **grupo 3** representa as cidades com unidades de aterro controlado, lixão e outros. Aracaju (SE), Manaus (AM), São Gonçalo (RJ), São Luís (MA) e Teresina (PI).

Para atingir o objetivo principal desta pesquisa, buscou-se caracterizar as práticas de gestão ambiental de RSU dentre os 38 municípios analisados que indicaram maior aderência aos princípios da PNRS. Dentre eles, é possível fazer uma comparação entre os dois agrupamentos realizados anteriormente, gerando três grandes grupos de municípios com comportamentos semelhantes entre si e que apresentam maiores e menores indícios de aderência aos princípios da PNRS, conforme apresenta a Tabela 21:

Tabela 11 Classificação quanto a aderência aos Princípios da PNRS

Grupo A – Maior aderência aos Princípios da PNRS	Grupo B - Média aderência aos Princípios da PNRS	Grupo C - Menor aderência aos Princípios da PNRS
<ul style="list-style-type: none"> • Fortaleza (CE) • Rio de Janeiro (RJ) • Curitiba (PR) • Joinville (SC) • Londrina (PR) • Porto Alegre (RS) • Santo André (SP) • São José dos Campos (SP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Belém (PA) • Belo Horizonte (MG) • Brasília (DF) • Campinas (SP) • Campo Grande (MS) • Contagem (MG) • Cuiabá (MT) • Duque de Caxias (RJ) • Feira de Santana (BA) • Goiânia (GO) • Guarulhos (SP) • Jaboatão dos Guararapes (PE) • João Pessoa (PB) • Juiz de Fora (MG) • Maceió (AL) • Natal (RN) • Nova Iguaçu (RJ) • Osasco (SP) • Recife (PE) • Ribeirão Preto (SP) • Salvador (BA) • São Bernardo do Campo (SP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aracaju (SE) • Manaus (AM) • São Gonçalo (RJ) • São Luís (MA) • Teresina (PI)

			<ul style="list-style-type: none"> • São Paulo (SP) • Sorocaba (SP) • Uberlândia (MG) 		
8	Municípios	melhores	25	Municípios	com pior
	classificados		média	classificação	classificação

A partir dessa divisão da Tabela 21, buscou-se analisar como estão caracterizadas as práticas de gestão ambiental de RSU que indicam a aderência aos princípios da PNRS, apresentando um cenário posterior à instituição da PNRS entre os anos de 2010 e 2015.

Em relação ao primeiro princípio, da Prevenção e Precaução, que possui como objetivo levar à criação e à prática de políticas públicas ambientais, por meio de planos obrigatórios, a lei exige dos Municípios a implementação de pelo menos um dos dois planos: Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e/ou Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. A finalidade desse princípio é levar o conhecimento através de pesquisa, estudo e constante avaliação, por meio da apresentação de metas e dos fatos e métodos, promovendo uma adequada coleta de informações que consiga expor de forma transparente a situação da gestão de RSU para a sociedade.

Dos oito Municípios do Grupo A que possuem a Política e/ou Plano de Saneamento Básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei 11.445/2007, apenas Porto Alegre não possui nenhum dos dois dispositivos. No entanto, quando questionados em relação às metas do plano para os resíduos sólidos, se estão sendo alcançadas, todos aqueles que possuem Política e/ou plano estão controlando seus indicadores por meio de metas, afirmando o alcance das mesmas.

No entanto, os municípios do Grupo C, com baixos indicativos de aderência aos Princípios da PNRS informaram que também possuem a Política e/ou Plano de Saneamento Básico e que estão atingindo as respectivas metas.

Em conformidade com a percepção do TCU (2017), um problema relatado durante seus processos de auditoria é que muitos planos apresentados pelos gestores municipais são pro forma, ou seja, foram elaborados apenas para atender ao pré-requisito legal para recebimento de recursos da União, sem que fosse realizado um controle de qualidade do documento. Esses “planos de papel”, portanto, acabam não servindo como ferramenta de planejamento para uma gestão adequada dos resíduos sólidos, pois carecem de uma avaliação quanto à efetividade, viabilidade das ações planejadas e aderência à realidade local. Sem os planos, conforme o referido órgão, as ações estabelecidas pela lei ficam prejudicadas. Dessa forma, a expectativa dos planos e metas que deveriam estar sendo controladas são:

- a) Metas de redução, reutilização, reciclagem;

- b) Metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- c) Metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; e
- d) Programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas.

Do ponto de vista do TCU (2017), a falta de rotinas de aferição da qualidade dos planos elaborados e a ausência de controle da efetiva implementação dos instrumentos de planejamento, são indícios de que os municípios não estão no caminho para a implementação da PNRS, em função de deficiências nos mecanismos de planejamento e controle da política em nível federal, estadual e municipal.

Quanto ao princípio do Poluidor-Pagador e o Protetor-Recebedor, há o objetivo de incentivar a proteção, sem ser injusta nos gravames ao protetor, reconhecendo a ação ética em prol da defesa ambiental. Busca-se, ainda, a priorização no acesso aos recursos da União àqueles Estados que instituírem microrregiões e se organizarem de forma integrada para a gestão dos resíduos sólidos. Nesse caso, eles receberiam prioritariamente os recursos da União.

Dentre os municípios que estão no Grupo A, apenas três acessaram os recursos federais entre os anos de 2010 e 2015, conforme Figura 13. No entanto, dos municípios que estão no Grupo C, apenas Manaus e Aracaju acessaram os recursos da União. Mas, pelo baixo nível de aderência à PNRS, é possível verificar indícios de que esses municípios não utilizaram tais recursos para melhoria de suas práticas de gestão ambiental para RSU.

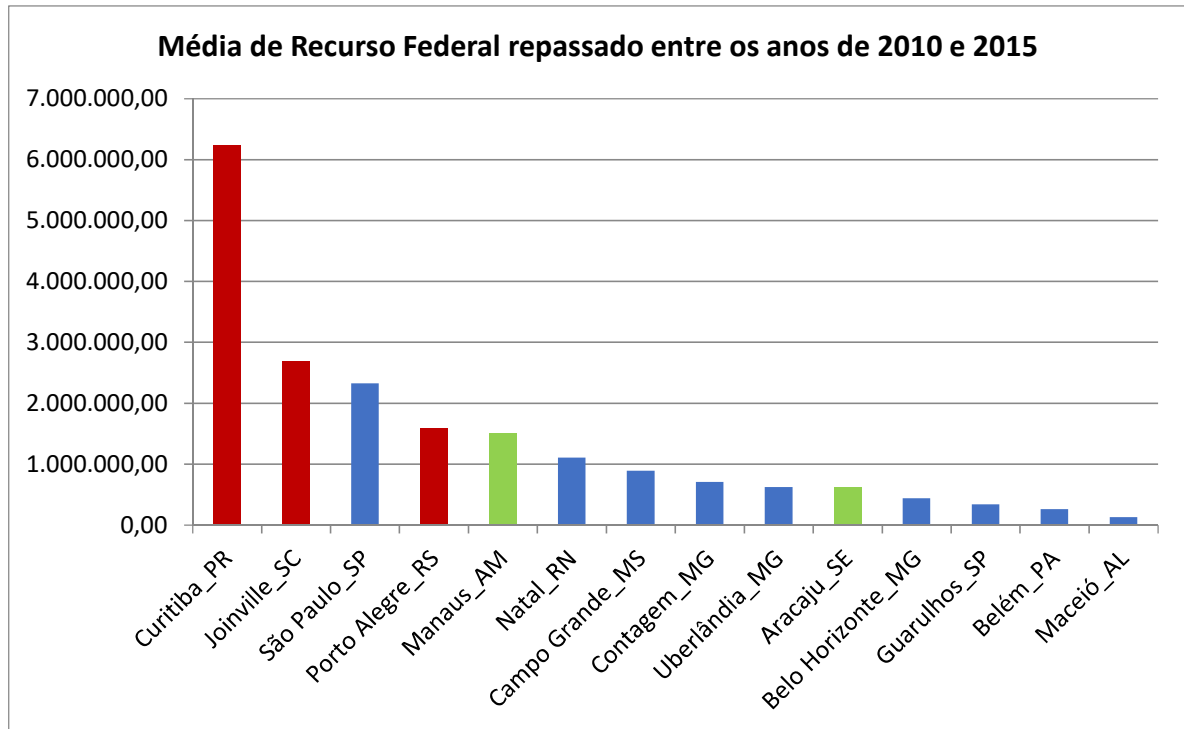


Figura 5. Repasse de Recurso Federal entre os anos de 2010 e 2015.

Conforme já citado anteriormente na revisão de literatura, regiões mais desenvolvidas, que apresentam crescimento econômico mais consolidado, possuem maiores chances de implementar soluções bem sucedidas de tecnologias para o tratamento de RSU. Assim há evidências, conforme Figura 14, de que a média *per capita* dos municípios com maiores receitas, são as regiões com uma maior característica de aderência aos princípios da PNRS. Corroborando com essa evidência estão os municípios do Grupo C, que possuem uma menor receita e que apresentam pouca aderência aos princípios. É possível deduzir, ainda, que os municípios de Aracaju e Manaus, apesar de acessarem recursos federais, ainda apresentam baixos indícios de efetiva implementação das práticas de gestão ambiental.

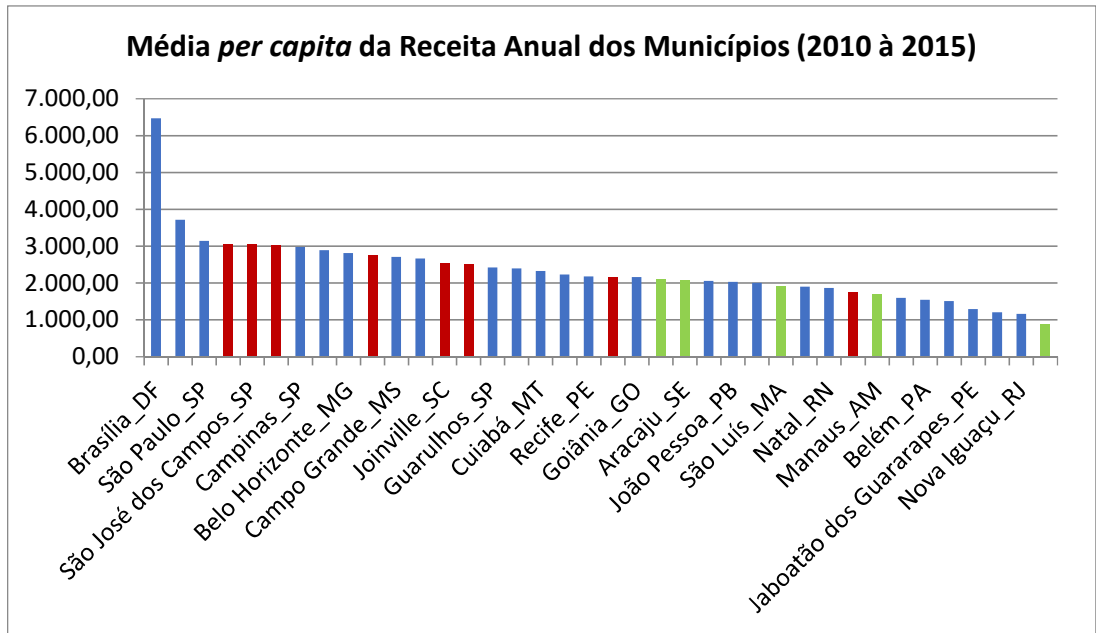


Figura 6. Repasse de Recurso Federal entre os anos de 2010 e 2015.

Ainda no princípio do Poluidor-Pagador tem-se o cálculo do nível de autofinanciamento da gestão pública de RSU. A Figura 15 apresenta o Grupo A, onde é possível observar que apenas um município, do Rio de Janeiro, consegue alcançar a autossuficiência na gestão de RSU, apresentando uma receita arrecadada com taxas e tarifas maior em relação às despesas geradas pelo manejo dos RSU. Os demais municípios apresentam receitas abaixo do nível das despesas, com exceção de Fortaleza, que não pratica arrecadação alguma.

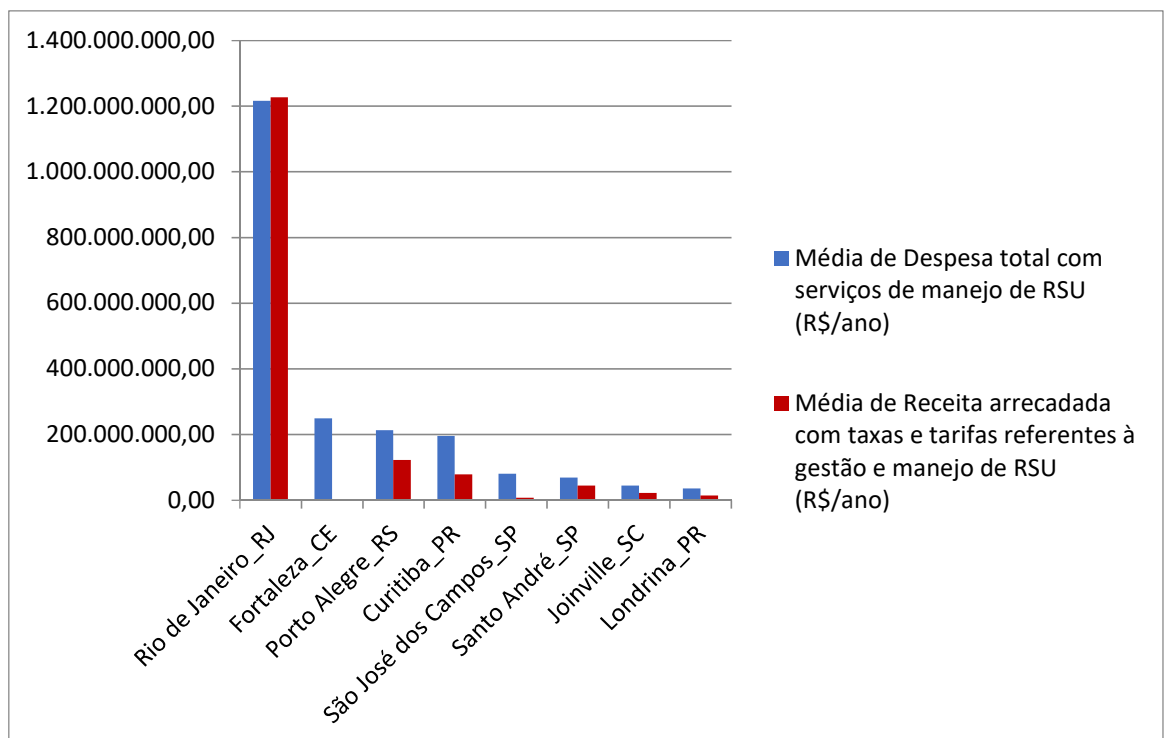


Figura 7. Nível de autossuficiência financeira na gestão de RSU do Grupo A.

Corroborando com essa informação, os municípios que estão nos Grupos B e C, os quais apresentam os menores índices de arrecadação em comparação ao Grupo A, demonstram que não instituem taxas e/ou tarifas sobre a gestão e manejo dos RSU em seus municípios, conforme indicado nas Figuras 16 e 17.

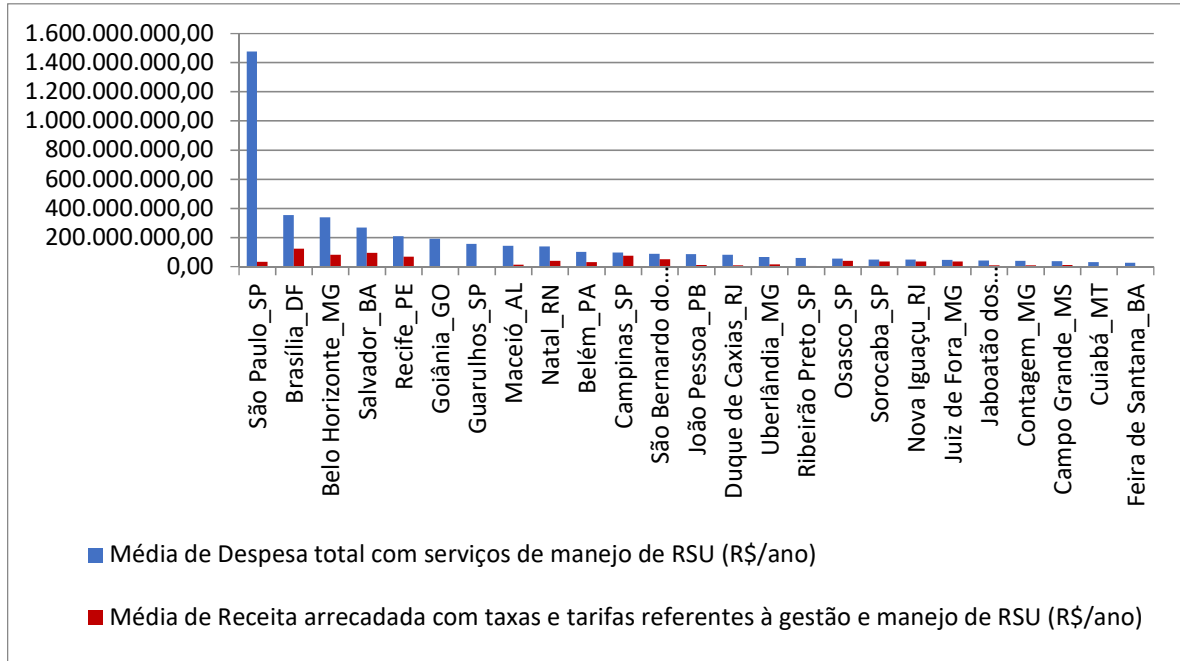


Figura 8. Nível de autossuficiência financeira na gestão de RSU do Grupo B.

Com isso, evidencia-se que a maior parte dos municípios analisados apresenta uma elevação significativa nas despesas com o gerenciamento dos RSU, principalmente as Prefeituras do Grupo C, havendo a necessidade de recorrerem a outras fontes de financiamento das despesas com a gestão de RSU, conforme Figura 17.

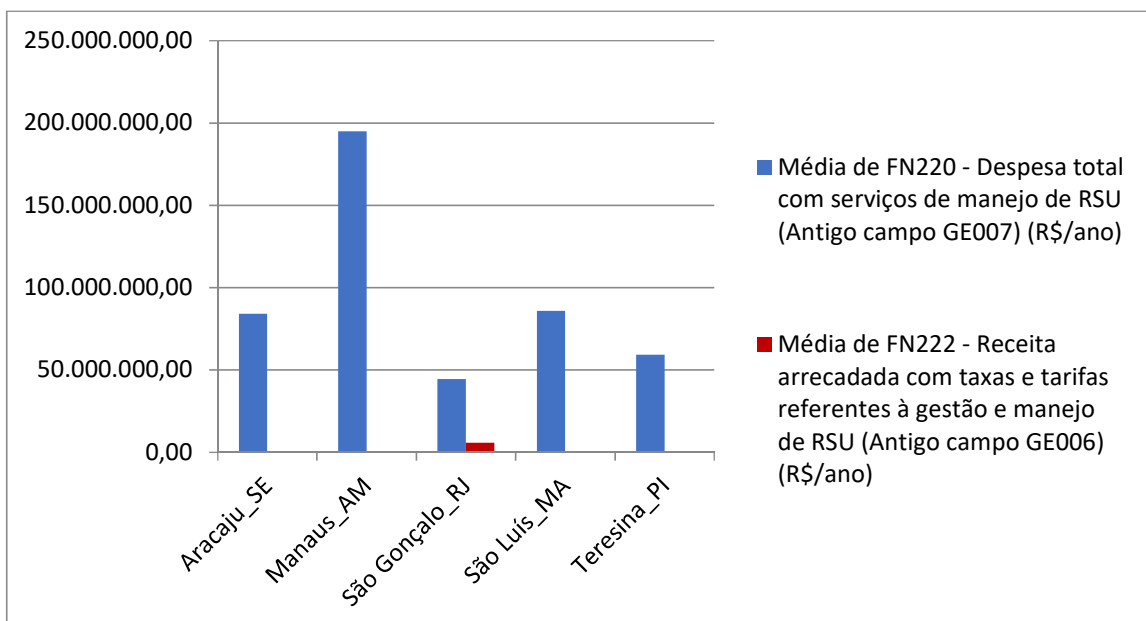


Figura 9. Nível de autossuficiência financeira na gestão de RSU do Grupo C.

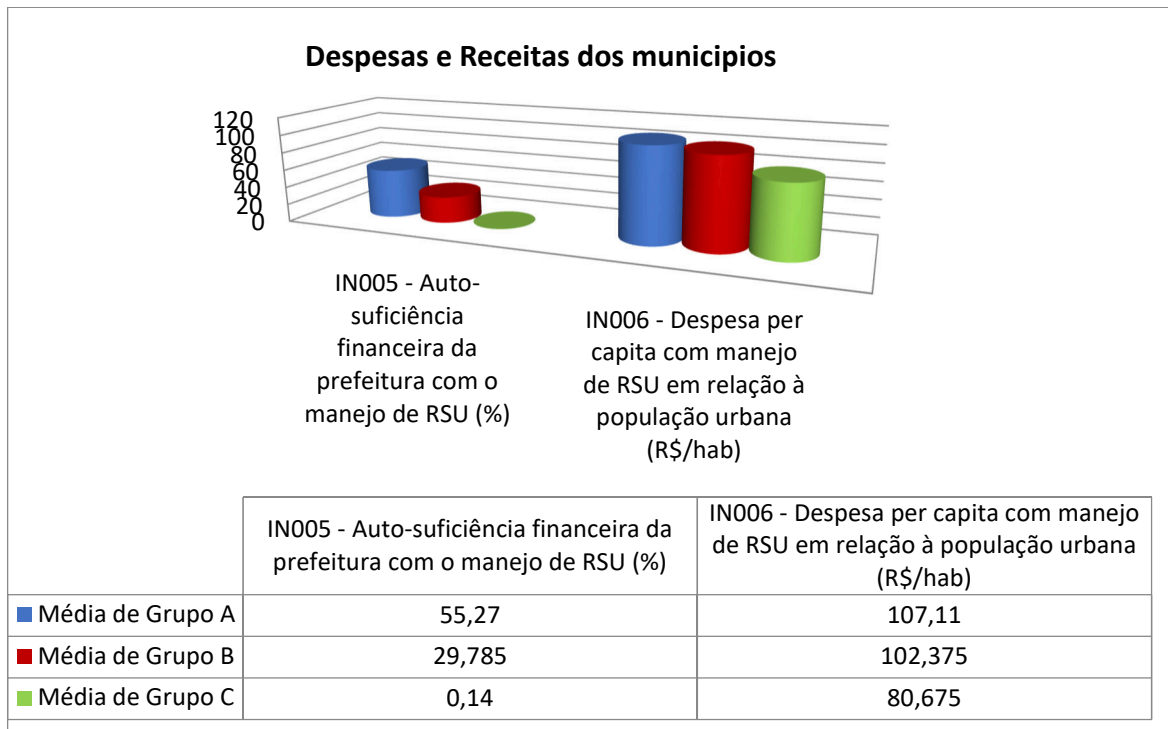


Figura 10. Autossuficiência financeira na gestão de RSU.

O terceiro princípio estabelecido na PNRS trata da Visão Sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, de tal forma que considera e inclui como um sistema uniforme as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública.

Para identificar em que nível está esse indicador, na aderência ao princípio, tem-se a preocupação com a geração *per capita* de RSU e a implantação do sistema de compostagem de resíduos sólidos orgânicos, assim como a tentativa de articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido pelos municípios. Para isso, verificou-se o comportamento dos Grupos da seguinte forma:

IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município;

IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município;

IN016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana; e

IN054 - Massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva.

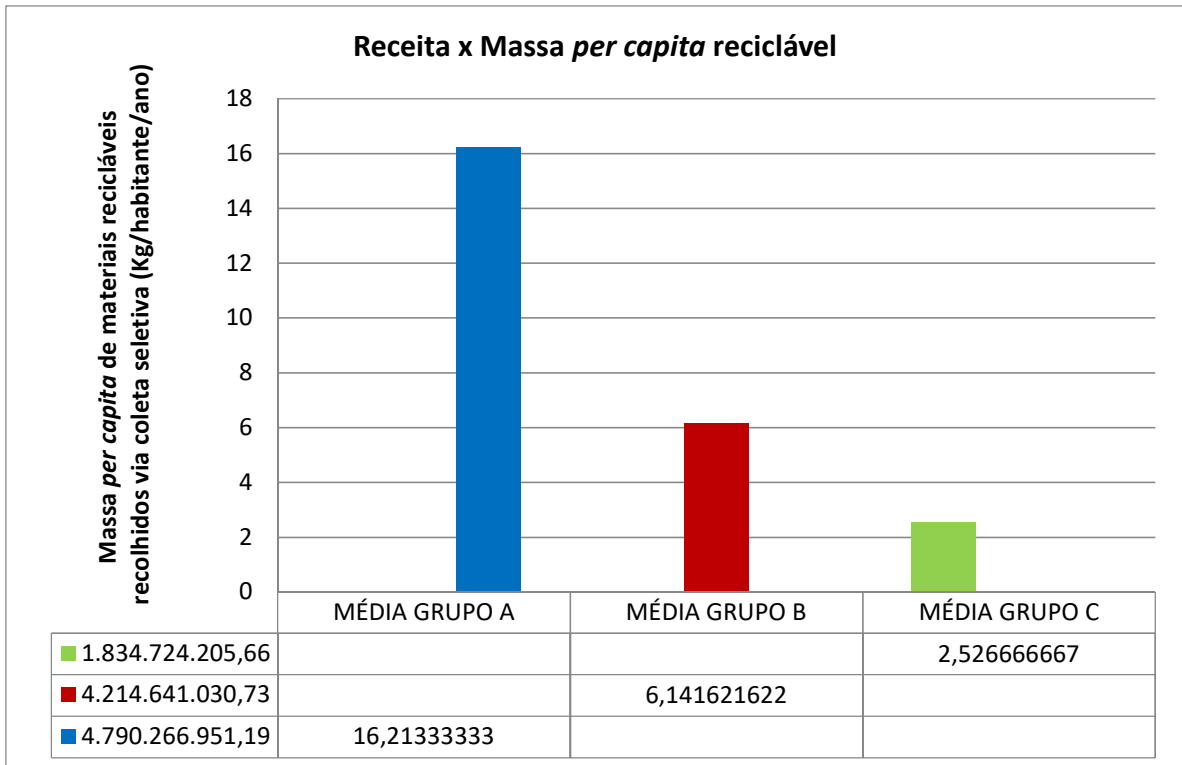


Figura 19. Receita e a Massa *per capita* de material reciclável.

No que se referem à oportunidade de praticar a reciclagem, os municípios do Grupo A apresentam um índice maior de massa *per capita* de material reciclável que é recolhido pela coleta seletiva. O Grupo B observou uma média entre o material coletado que é reciclável durante o período. Ao avaliar o gráfico da Figura 19, percebe-se que o Grupo C, municípios com as menores Receitas arrecadadas, investem muito pouco na coleta de material reciclável.

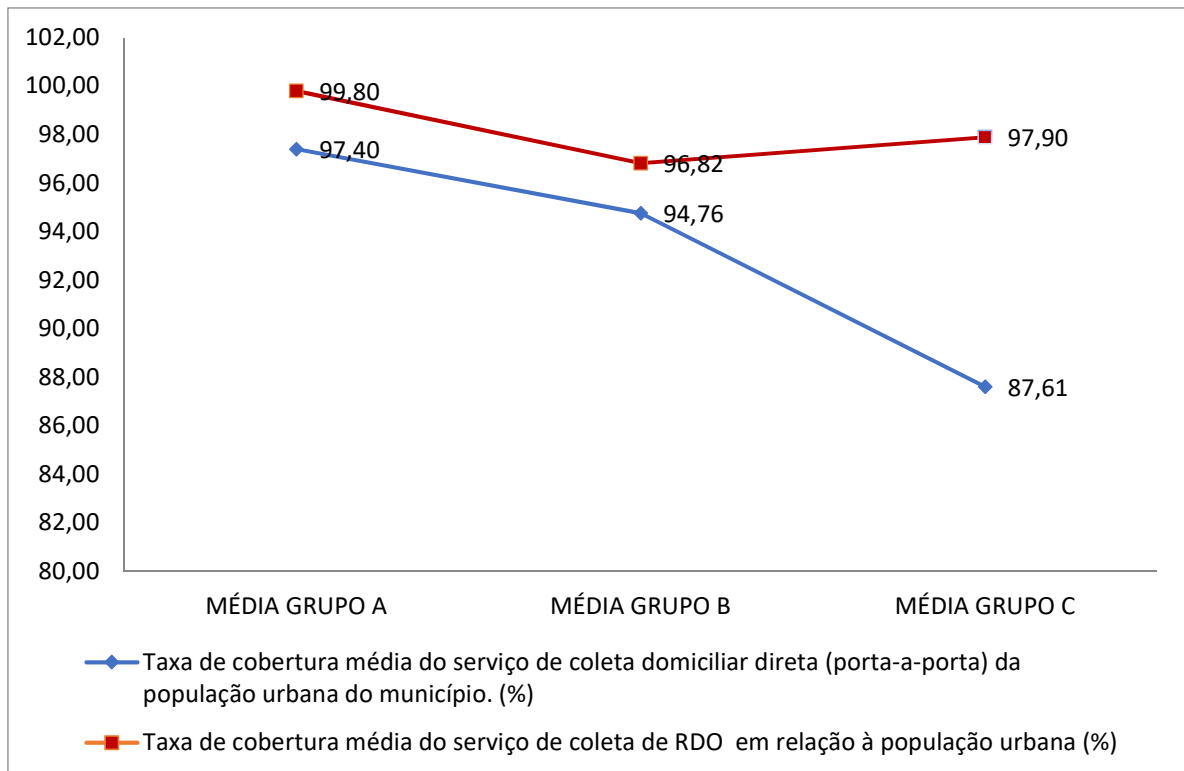


Figura 11. Taxa de cobertura de coleta.

Corroborando com essa ideia, a média do Grupo A, que possui maior receita, demonstra que os municípios desse grupo também conseguem investir mais nos serviços de coleta domiciliar, conforme análise da Figura 20, apresentando queda no nível de serviço quando comparados com os municípios dos grupos B e C.

O princípio do Desenvolvimento Sustentável analisa, por meio do tempo cronológico, a incidência dos efeitos da gestão de RSU. Incentiva o exame de programas, planos e projetos de empreendimentos que garantam os padrões de produção e consumo sustentáveis. Um dos índices que mais impactam esse princípio é a quantidade de materiais recicláveis recuperados em relação à quantidade total de RSU coletados no município.

Em conjunto com o princípio acima, é possível explicar também o princípio do Reconhecimento do Resíduo Sólido Reutilizável e Reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. Este princípio busca tornar obrigação legal e prioritária a não geração do resíduo, incentivando a reutilização e a reciclagem como opções da política brasileira de resíduos sólidos. Possui como fundamento a oferta de meios para que esses métodos e atividades incentivadas possam ser incrementados, evitando-se a proliferação de incineradores, aterros sanitários, controlados e lixões que, por mais que se previna, ainda têm consequências poluidoras residuais.

Tabela 12 Princípios do Desenvolvimento Sustentável e do Reconhecimento do Resíduo Sólido Reutilizável e Reciclável

Médias por Grupo	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados		Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes	
	(Toneladas/Ano)	(%)	(Toneladas/Ano)	(%)
MÉDIA GRUPO A	9.554,17	55,45%	834.376,14	43,49%
MÉDIA GRUPO B	5.141,68	29,84%	581.331,35	30,30%
MÉDIA GRUPO C	2.533,61	14,71%	503.022,40	26,22%
TOTAL	17.229,46		1.918.729,90	

Conforme já mencionado na literatura, o problema dos impactos ambientais pode não estar na produção de resíduos, mas sim na sua gestão. Corroborando com essa ideia tem-se o cenário da Tabela 22, demonstrando que o Grupo A, gerador dos maiores quantitativos de RSU, também é o que alcança maiores índices de recuperação de materiais recicláveis, conforme Figura 21. Com isso, demonstra ser o Grupo que mais se apresenta aderente aos princípios do Desenvolvimento Sustentável e do Reconhecimento do Resíduo Sólido Reutilizável e Reciclável.

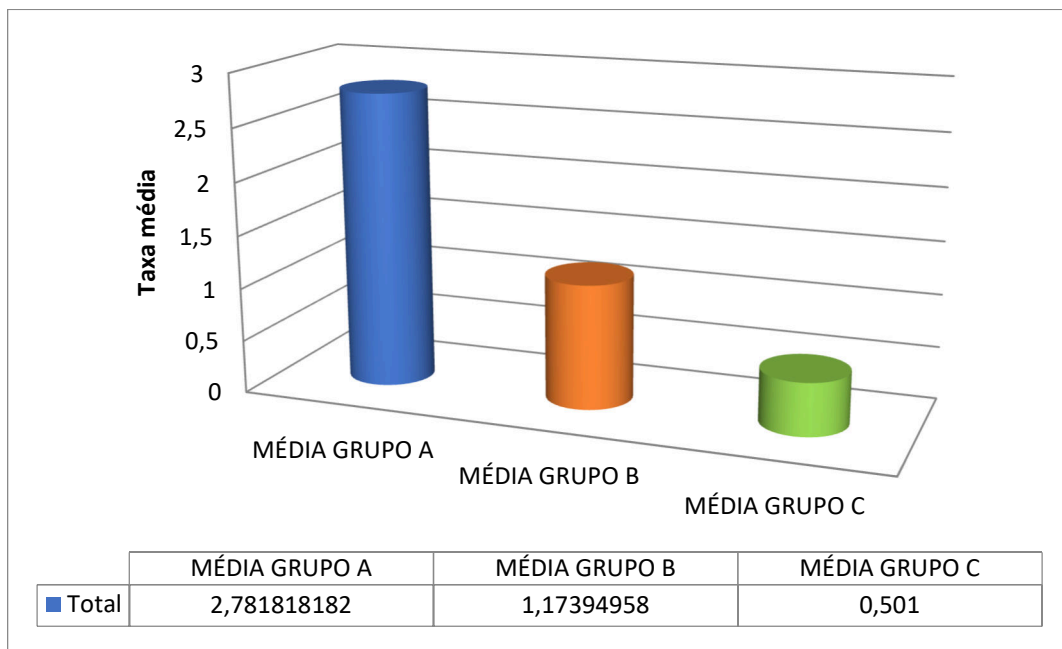


Figura 12. Taxa média de recuperação de materiais recicláveis.

Ao atender ao previsto na PNRS e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, os municípios do Grupo A e em parte do Grupo B, se aproximam do nível de aderência aos princípios da PNRS, conforme exposição da Figura 21. Em consonância ao estabelecido nesses princípios, a destinação final é uma preocupação significativa para o

gerenciamento adequado dos RSU, conforme apresentam as figuras 22, 23 e 24. Há evidências de como cada grupo se comporta de forma semelhante diante do cenário de unidade de destinação final dos resíduos.

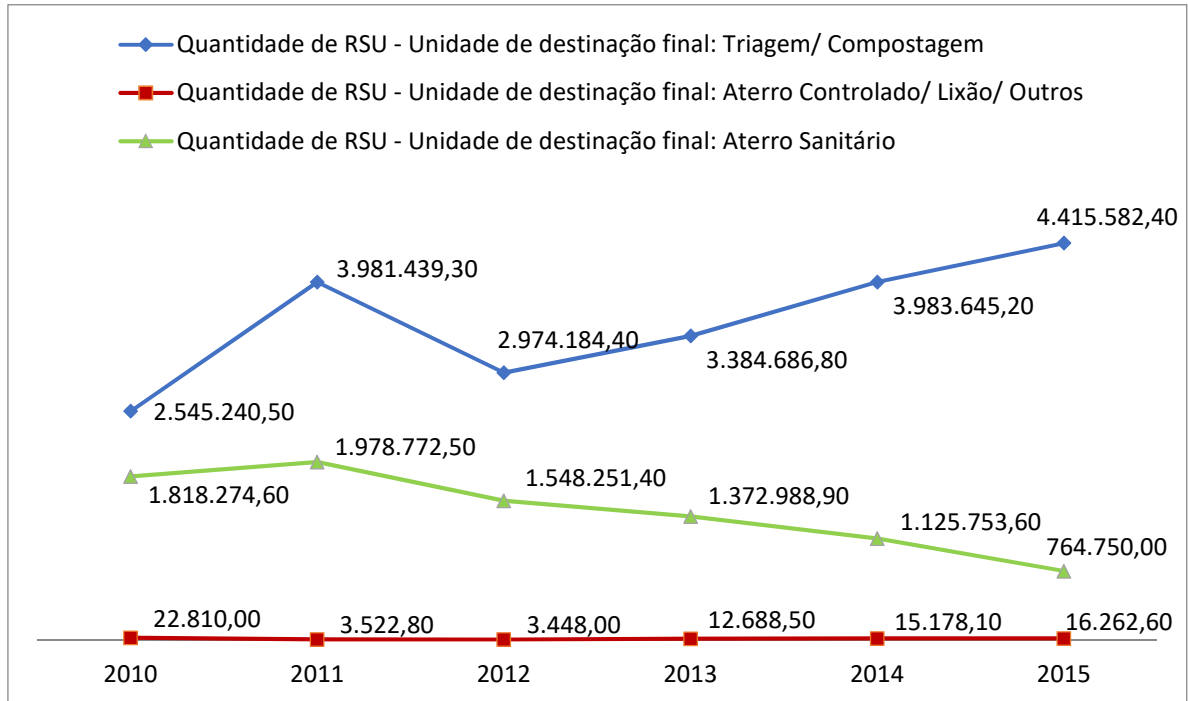


Figura 13. Destinação final de RSU – Grupo A (2010 a 2015).

Os municípios do Grupo A estão com uma leve tendência à eliminação dos aterros sanitários, controlados, lixão e outros. Apresentam, ainda, uma tendência de evolução para o tipo de unidade de Triagem e Compostagem, podendo ser considerados mais aderentes aos princípios da Legislação de RSU.

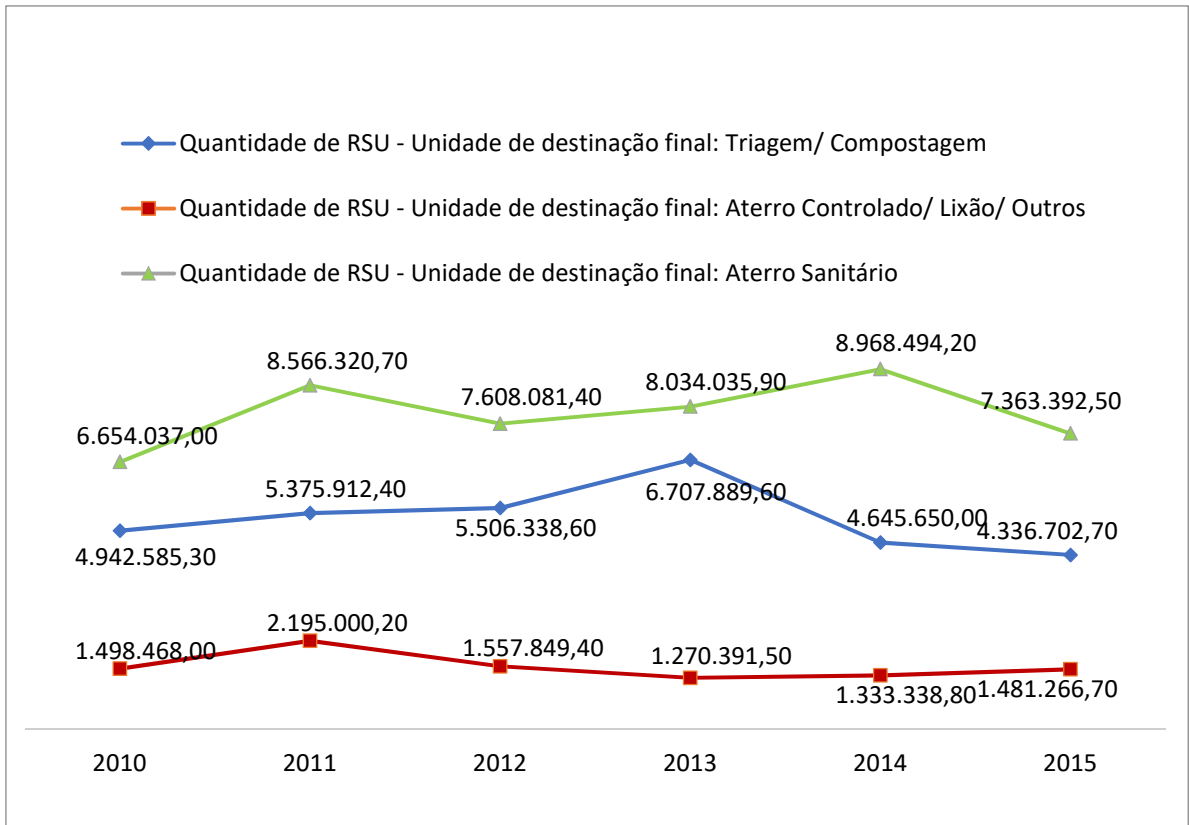


Figura 14. Destinação final de RSU – Grupo B (2010 a 2015).

Os municípios do grupo B estão com uma leve tendência a diminuir a destinação de seus RSU aos aterros sanitários e às unidades de triagem e compostagem. Ao passo que a destinação aos aterros controlados, lixão e outros apresentou, nos últimos três anos, um crescimento leve, dado que chama atenção, pois nesse grupo estão algumas das maiores cidades, como São Paulo e Brasília.

Nesse item o relatório do TCU ressalta que o Distrito Federal, mesmo que ainda registre uma das maiores rendas *per capita* do país, continua a enfrentar o problema de inadequada destinação final de seus RSU. Em Brasília há o maior lixão da América Latina (Lixão da Estrutural), com área em torno de 1.740.000 m², que apresenta uma distância de 20 km do Parlamento Brasileiro.

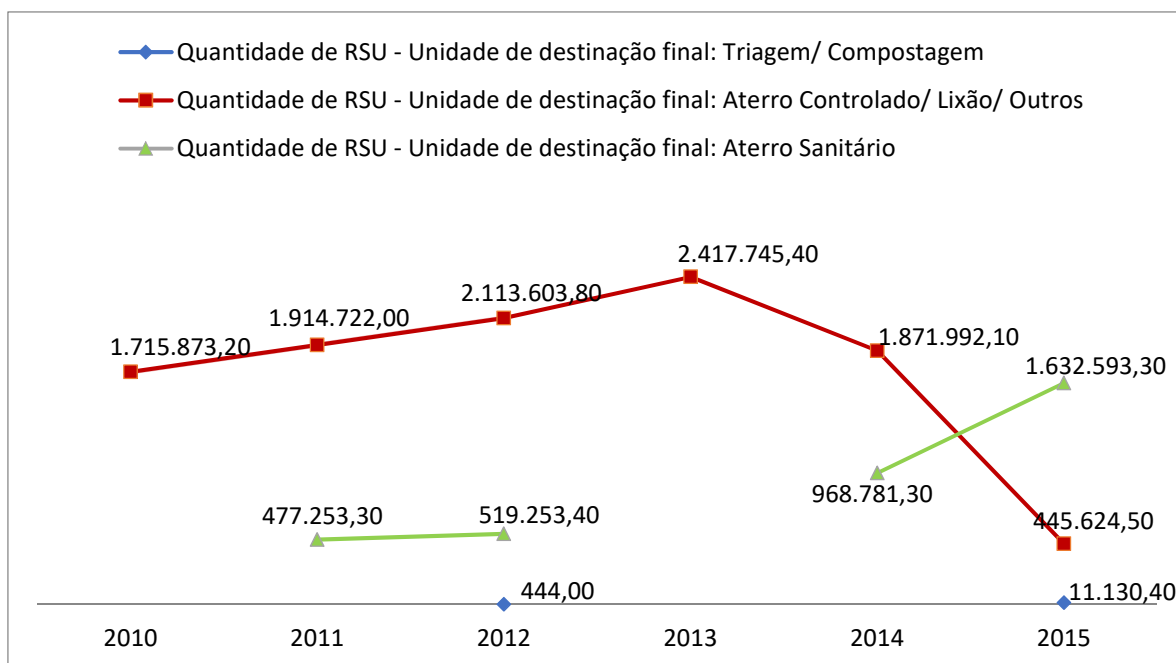


Figura 15. Destinação final de RSU – Grupo C (2010 a 2015).

Os municípios do grupo C apresentaram uma tendência na diminuição de destinação de seus RSU aos aterros controlados, lixão e outros, o que significa um dos fatores positivos identificados nos dados do SNIS-RS para esse grupo, o decréscimo dos lixões, que deveriam ser eliminados a partir de 2014, conforme a Lei 12.305/10. Esse dado merece uma maior análise, pois não há informações consistentes sobre a substituição dos aterros controlados e lixões para outro tipo de destinação como os aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem, conforme Figura 24.

Outro princípio que pode ser analisado a partir dos dados disponíveis no SNIS-RS é o Princípio do Respeito às Diversidades Locais e Regionais, que estabelece regras para garantir o sentido de uniformidade em todo o país. A diversidade geográfica, biológica e socioeconômica não pode ser um pretexto para o descumprimento da norma geral. O reconhecimento dessa diversidade visa, pelo contrário, adaptar o geral ao particular.

Tabela 13 Princípio do Respeito às Diversidades Locais e Regionais

	Grupo A		Grupo B		Grupo C	
	8	(%)	25	(%)	5	(%)
O município definiu mecanismos de participação e controle social?	5	62,50%	10	40,00%	1	20,00%
Conselho ou órgão colegiado	4	50,00%	10	40,00%	1	20,00%
Conferência	1	12,50%	5	20,00%	1	20,00%
Audiência pública	3	37,50%	10	40,00%	1	20,00%
O município fixou os direitos e deveres dos usuários	5	62,50%	9	36,00%	0	0,00%
O município implementou o sistema de informação municipal de saneamento?	0	0,00%	2	8,00%	1	20,00%

O Princípio do direito da sociedade à informação e ao controle social visa disponibilizar o direito à informação, tornando a informação aberta, inclusive na rede mundial de computadores. Apresentar relatórios, estudos, inventários e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos, bem como aos direitos e deveres dos usuários e operadores. Para isso, os municípios deveriam implantar um sistema de informação que teria como objetivo disponibilizar estatísticas e indicadores, visando à caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, permitindo o adequado monitoramento por parte da sociedade. No entanto, de forma geral, conforme apresenta a Tabela 23, apenas três municípios declararam possuir um sistema de informação. O TCU enfatiza, para esse item:

“Com relação à transparência e *accountability* da política nacional, a não implementação de um sistema efetivo prejudica o controle exercido por parte da sociedade e por outros atores envolvidos que se ressentem de informações fidedignas e atualizadas que lhes permitam acompanhar e cobrar a implementação da PNRS. "é um elemento essencial no processo de governar uma sociedade e no processo de detecção e correção de erros". (TCU, 2017, p. 04)

Em relação ao atendimento do controle social, que consiste em possibilitar o direito de participação social por meio do conjunto de mecanismos e procedimentos que garanta à sociedade informações e participação nos processos de planejamento e execução das políticas públicas relacionadas aos RSU. Conforme a Tabela 23, há baixos indícios de participação social na tomada de decisão das políticas públicas para RSU na maior parte dos municípios investigados.

Diante do exposto, é possível afirmar que existe uma extensa diversidade de fatores que prejudicam a implementação da PNRS, justificando a baixa aderência aos princípios da legislação, dentre eles, os problemas de planejamento estratégico direcionado à gestão de RSU, avaliação, monitoramento, controle, transparência, bem como orçamentários e financeiros.

5 Considerações Finais

A concepção mais atualizada da situação do gerenciamento dos RSU nos maiores municípios brasileiros foi alcançada por meio da revisão da literatura e das análises estatísticas que contribuíram para o objetivo específico do presente trabalho. A análise estatística realizada descreveu o contexto das práticas de gestão dos RSU, mais especificamente, analisando do ponto de vista dos Princípios da PNRS, sua aderência e processo de convergência à implantação de práticas de contabilidade gerencial. Para atingir o objetivo principal desta pesquisa buscou-se identificar, a partir da Contabilidade Gerencial Ambiental, as práticas de gestão ambiental de RSU dos 38 municípios analisados que indicaram maior aderência aos princípios da PNRS.

Ao identificar as práticas de gestão ambiental de RSU dentre os maiores municípios foi possível notar que não há estudos sobre Contabilidade Gerencial Ambiental na área pública que analisem um grupo de municípios brasileiros, com capacidade de realizar inferências que contemplem os Princípios norteadores da Lei nº 12.305/2010. Isso justifica a iniciativa do presente trabalho.

Por fim, a aplicação da proposta de identificar as práticas de gestão ambiental de RSU dentre os maiores municípios brasileiros com dados de 2010 a 2015 permitiu mapear a estrutura de correlação das variáveis, resultando em três itens de análise principais: nível de aderência aos Princípios da PNRS; nível de Sustentabilidade; procedimento de destinação final dos RSU.

Conforme demonstrado, há indícios de que as variáveis IN045 - Taxa de varredores em relação à população urbana (empreg/1000 hab) e IN032 - Massa recuperada *per capita* de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos), em relação à população urbana (Kg/hab/ano), são as que mais influenciam positivamente a variável dependente CS009 - Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (Toneladas/Ano).

Os dados avaliados possuem alta variabilidade devido às diferenças entre os valores da mediana e média e desvio padrão alto com relação à média. No entanto, o modelo de regressão com variáveis selecionadas pelo método de *machine learning* (árvore de decisão) foi adequado para explicar a variabilidade da quantidade total de materiais recicláveis recuperados (Toneladas/Ano).

O objetivo geral do trabalho foi atingido, o qual se propunha a identificação das práticas de gestão ambiental de RSU nos maiores municípios brasileiros, considerando os Princípios da PNRS. A definição dos princípios mostrou que há necessidade de indicadores para representar o gerenciamento dos RSU de maneira mais completa e que apontem níveis de

implementação e aderência à legislação. A técnica de análise de *clusters* contribuiu para evidenciar a estrutura de agrupamento de municípios com comportamentos e práticas semelhantes entre si, capazes de demonstrar tendências entre os municípios. Já a regressão múltipla auxiliou na identificação das variáveis que mais correlacionam com um dos princípios da lei, o Princípio da sustentabilidade.

Ao se analisar comparativamente as características dos três grupos de municípios mais semelhantes entre si, observou-se que, em relação aos princípios da PNRS, há maiores indícios de que os municípios participantes do Grupo A apresentem melhores índices de evolução. Lembrando que os municípios que compõem o Grupo A são Fortaleza (CE), Rio de Janeiro (RJ), Curitiba (PR), Joinville (SC), Londrina (PR), Porto Alegre (RS), Santo André (SP), São José dos Campos (SP), ou seja, aqueles com a maior caracterização de itens de aderência aos princípios da PNRS, apresentando essa evolução entre 2010 e 2015.

Porém, ainda há uma grande quantidade de municípios que não aderiram à PNRS, nem mesmo aos seus princípios, apresentando diversas fragilidades, principalmente nos municípios que estão elencados no Grupo C e alguns municípios do Grupo B. Problemas de ausência de elaboração dos planos e/ou política de gestão de RSU, não praticam de forma rotineira a aferição das metas quando possuem os respectivos planos elaborados e aprovados. Além disso, foram encontrados indícios de que não há qualquer nível de controle da efetiva implementação dos instrumentos de planejamento.

Diante do exposto, pode-se inferir que, corroborando com a percepção do TCU (2017), há evidências significativas da não implementação da PNRS e, portanto baixa aderência aos princípios da referida legislação, em virtude de deficiências identificadas nos mecanismos de planejamento e controle das políticas públicas nos municípios estudados nesta pesquisa.

5.1 Implicações da pesquisa

A partir da pesquisa realizada foi possível identificar que o tema escolhido busca maior clareza com relação às definições que o cercam. Nesse sentido, a pesquisa pode facilitar o trabalho de futuros pesquisadores na temática sobre RSU e CG e também de pesquisadores sobre o tema, que queiram realizar novas pesquisas com diferentes objetivos. No campo das aplicações práticas, defende-se que o trabalho possa influenciar gestores públicos em suas atividades, uma vez que, além de apresentar um panorama sobre esse tipo de atividade, traz também exemplos e referências a partir da ótica da contabilidade gerencial que possam interessar a esse público.

Com relação aos gestores de empresas, acredita-se que possam interessar-se, por exemplo, pelo uso da contabilidade como ferramenta estratégica na forma de geração de vantagem competitiva para suas atividades.

5.2 Limitações do estudo

Foi possível observar algumas dificuldades que existem na gestão municipal para RSU: em termos regulatórios, a ausência de medidas que influenciem na elaboração e aprovação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos; deficiências nos mecanismos de planejamento e controle das metas para o Plano; falta de delimitação pela PNRS da responsabilidade de cada ator no ciclo de vida dos produtos ao instituir a responsabilidade compartilhada; dificuldades de visão sistêmica dos municípios, ocasionadas pela falta de ações para melhoria da tecnologia utilizada e eficiência da gestão de RSU; fragilidade dos municípios em celebrar e manter os consórcios; problemas enfrentados por estados e municípios para disposição ambientalmente adequada de resíduos e encerramento dos lixões e aterros controlados; falta de implantação de um sistema de informação para monitoramento em tempo real da gestão de RSU.

Como fator limitante a este trabalho destaca-se, portanto, a baixa consistência e confiabilidade nos dados encontrados na base SNIS-RS, que apresentam pouca disponibilidade ou nenhuma informação, pois nem todos os campos são de preenchimento obrigatório na plataforma do Ministério das Cidades. A dificuldade de correlacionar as informações de dados faltantes fez com que a pesquisa fosse direcionada para os maiores municípios, tendo em vista que estes possuem melhor estrutura organizacional e conseguem se organizar melhor para responder a pesquisa do SNIS-RS.

A baixa disponibilidade de dados consistentes na base de dados do Ministério das Cidades, por meio do SNIS-RS, foi um grande limitador desta pesquisa. Destaca-se a necessidade de tratar com seriedade essa base de dados, que representa o início do processo de controle de políticas públicas no Brasil.

Torna-se evidente que, para alcançar os objetivos de aderência a qualquer política pública lançada no país, são necessárias informações fidedignas para que seja possível apresentar resultados que impliquem efetivamente na qualidade de vida das pessoas. Com isso, é esperado dos municípios a efetividade no planejamento, elaboração, monitoramento e controle de políticas públicas de gerenciamento de RSU que impactem a sociedade de forma positiva e permanente.

5.3 Sugestões para trabalhos futuros

Como sugestão para trabalhos futuros, a metodologia aplicada pode ser utilizada para um maior número de municípios, alcançando a totalidade dos 5.570 municípios brasileiros futuramente, e testá-la com novos indicadores e novos agrupamentos que possam ser propostos.

É esperado que as prefeituras se comprometam com o correto e completo preenchimento da pesquisa nacional de resíduos sólidos, contribuindo com informações fidedignas para a melhoria das práticas de gestão municipal em resíduos sólidos.

Um dos itens que não foi realizado nessa pesquisa é a avaliação dos fatores que influenciam na institucionalização da PNRS no Brasil pelas Prefeituras. Instrumentalizar os governos com essa informação pode afetar diretamente a forma de planejamento e elaboração das políticas públicas pela administração governamental. Com isso, é possível compreender o que influencia e torna o processo mais eficiente e eficaz para a melhoria da prestação de serviços em resíduos sólidos, contribuindo para o setor de saneamento básico brasileiro. A Teoria Institucional, conforme estudos de Ferry (2011) e Qian et al. (2011) pode explicar quais as motivações para os municípios se adequarem à legislação, indicando mecanismos que possam nortear as políticas e os gestores da administração pública.

Referências

- Abiola, J. O., & Ashamu, S. O. (2012). Environmental management accounting practice in Nigeria: National Petroleum Corporation (NNPC). *European Scientific Journal*, 8(9), 76-93.
- Adams, A. C., Muir, S., & Hoque, Z. (2014). Measurement of sustainability performance in the public sector. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 5(1), 46-67.
- Adler, P. S., & Borys, B. (1996). Two types of bureaucracy: Enabling and coercive. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 61-89.
- Ahrens, T., & Chapman, C. S. (2004). Accounting for flexibility and efficiency: a field study of management control systems in a restaurant chain. *Contemporary Accounting Research*, 21(2), 271-301.
- Alipio, A. P. (2014). *A sustentabilidade urbana e a gestão de resíduos sólidos: análise de casos dos bairros Riviera de São Lourenço e Indaiá, Bertioga-SP* (Tese de Doutorado). Universidade Presbiteriana Mackenzie, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, SP, Brasil.
- Almeida, A. G., Borba, J. A., & Flores, L. C. (2009). A utilização das informações de custos na gestão da saúde pública: um estudo preliminar em secretarias municipais de saúde do estado de Santa Catarina. *Revista de Administração Pública - RAP*, 43(3), 579-607.
- Anderson, S. W., & Lanen, W. N. (1999). Economic transition, strategy and the evolution of management accounting practices: the case of India. *Accounting, Organizations and Society*, 24(5), 379-412.
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2016). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo.
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2017). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo.
- Ball, A., Soare, V., & Brewis, J. (2012). Engagement research in public sector accounting. *Financial Accountability & Management*, 28(2), 189-214.
- Bellringer, A., Ball, A., & Craig, R. (2011). Reasons for sustainability reporting by New Zealand local governments. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 2(1), 126-138.
- Bennett, M., & James, P. (1998). *The Green bottom line: environmental accounting for management: Current practice and future trends*. England: Greenleaf Publishing.
- Bennett, M., Bouma, J. J., & Wolters T. (2002). The development of environmental management accounting: General introduction and critical review. In M. Bennett, J. J. Bouma (eds). *Environmental Management Accounting: Informational and Institutional Developments* (Eco-Efficiency in Industry and Science, vol. 9, pp. 1-18). Dordrecht Boston: Kluwer Academic Publishers.

- Besen, G. R. (2011). *Coleta seletiva com a inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade* (Tese de Doutorado). Universidade São Paulo, Departamento de Saúde Pública da USP, São Paulo, SP, Brasil.
- Beuren, I. M., & Erfurth, A. E. (2010). Pesquisa em contabilidade gerencial com base no futuro realizada no Brasil. *Contabilidade, Gestão e Governança*, 13(1), 44-58.
- Beuren, I. M., Rengel, S., & Rodrigues, M. M., Jrº. (2015). Relação dos atributos da contabilidade gerencial com os estágios do ciclo de vida organizacional. *Innovar*, 25(57), 63-78.
- Blatná, D. (2006). *Outliers in regression*. Recuperado de <http://statistika.vse.cz/konference/amse/PDF/Blatna.pdf>
- Bouma, J. J., & Van der Veen, M. (2002). Wanted: A theory for environmental management accounting. In M. Bennett, J. J. Bouma (eds). *Environmental Management Accounting: Informational and Institutional Developments* (Eco-Efficiency in Industry and Science, vol. 9, pp. 279-290). Dordrecht Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Brundtland, Gro Harlem, and Nosso Futuro Comum. (1987). *Relatório Brundtland. Our Common Future*. United Nations.
- Bueno, W., Oliana, F., & Borinelli, B. (2013). O estudo do gasto público em meio ambiente. *Economia & Região*, 1(1), 118-133.
- Burritt, R. L., Hahn, T., & Schaltegger, S. (2002). Towards a comprehensive framework for environmental management accounting — Links between business actors and environmental management accounting tools. *Australian Accounting Review*, 12(27), 39-50.
- Camacho, R. R. (2010). *Fatores condicionantes da gestão de custos interorganizacionais na cadeia de valor de hospitais privados no Brasil. Uma abordagem à luz da Teoria da Contingência*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Departamento de Contabilidade e atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo.
- Catelli, A., Parisi, C., Santos, E. S., & Almeida, L. B. (2014). Um sistema para a gestão econômica de organizações governamentais empreendedoras. *Revista do Serviço Público*, 52(3), 82-99.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2003). *Métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman.
- Corbari, E. C., Ribeiro, E. N., Crozatti, J., & Camacho, R. (2007). Contabilidade pública gerencial: Custo por atividades e resultado econômico em Centro Municipal de Educação Infantil. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*, João Pessoa - PB, Brasil, 14. Recuperado de <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1497>
- Crepaldi, S. A. (2008). *Contabilidade Gerencial*. São Paulo: Atlas.

- Cruz, C. F., Marques, A. L., & Ferreira, A. D. (2010). Informações ambientais na contabilidade pública: reconhecimento de sua importância para a sustentabilidade. *Sociedade, contabilidade e gestão*, 4(2).
- Dantas, F. C., Albuquerque, L. S., Batista, F. F., Freitas Rêgo, T., & Carvalho, J. M. (2014). O orçamento público como ferramenta efetiva para gestão e controle financeiro da administração pública: Uma análise da percepção dos gestores municipais da microrregião de Sousa/PB. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, 2(1), 91-104.
- Ferreira, D. F. (2011). *Recursos computacionais utilizando R*. Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Exatas, Lavras.
- Ferreira, P. V. (2000). *Estatística experimental aplicada à agronomia* (3a ed.). Maceió, Alagoas: Edufal.
- Ferreira, M. D., da Silva, R. L., & de Oliveira, L. J. (2016). Utilização dos relatórios contábeis pelo gestor público municipal. *Nativa-Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso*, 5(1), 1-21.
- Ferry, L. (2011). *A study of management accounting and control in governing the state: Some lessons from a local government waste management service*. Doctoral dissertation, University of Warwick.
- Frei, F. (2006). *Introdução à análise de agrupamentos: Teoria e prática*. São Paulo: UNESP.
- Freitas, D. P., Quaresma, J. C., Schmitt, S. R., Gonçalves, T. L., & Quintana, A. C. (2012). Contabilidade ambiental: Um estudo bibliométrico em revistas científicas brasileiras. *Revista Ambiente Contábil*, 4(1), 72-88.
- Frezatti, F., Guerreiro, R., & Aguiar, A. B. (2007). Diferenciações entre a contabilidade financeira e a contabilidade gerencial: Uma pesquisa empírica a partir de pesquisadores de vários países. *Revista de Contabilidade e Finanças*(44), 9-22.
- Gale, R. J., & Stokoe, P. K. (2001). Environmental cost accounting and business strategy. In: C. N. Madu (eds.). *Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing* (pp 119-136). Springer, Boston, MA.
- Garrison, R. H., Noreen, E. W., & Brewer, P. C. (2013). *Contabilidade gerencial* (14a ed.). Mc Graw Hill.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6a ed.). São Paulo: Atlas.
- Goddard, A., & Mzenzi, S. I. (2015). Accounting practices in tanzanian local government authorities: Towards a grounded theory of manipulating legitimacy. In K. Jayasinghe, N. D. Nath, R. Othman (eds.) *The public sector accounting, accountability and auditing in emerging economies* (Research in Accounting in Emerging Economies, Vol 15, pp.109 - 142). Reino Unido: Emerald Group Publishing Limited.
- Gonçalves, B. B., & Dias, J. F. (2009). Resíduos domiciliares recicláveis: Prospecção para Cidades de médio porte. *Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia*, 1(1), 84-104.

- Gonçalves, H. A. (2014). *Manual de metodologia da pesquisa científica* (2 ed.). São Paulo: Avercamp.
- Guerreiro, R., Cornachione, E. B., Jrº, & Soutes, D. O. (2011). Empresas que se destacam pela qualidade das informações a seus usuários externos também se destacam pela utilização de artefatos modernos de contabilidade gerencial? *Revista Contabilidade & Finanças-USP*, 22(55), 88-113.
- Guerreiro, R., Frezatti, F., & Casado, T. (2006). Em busca de um melhor entendimento da contabilidade gerencial através da integração de conceitos da psicologia, cultura organizacional e teoria institucional. *Revista Contabilidade & Finanças-USP*, 17, 7-21.
- Guimarães, P. V., Carneiro, J. B., & Mac Dowell, S. (1992). Gasto na gestão ambiental no estado de São Paulo um estudo preliminar. *Revista de Administração Pública*, 26(2), 155-171.
- Guthrie, J., Ball, A., & Farneti, F. (2010). Advancing sustainable management of public and not for profit organizations. *Public Management Review*, 12 (4), 449-459.
- Himme, A. (2010). Cost management projects in Germany. *Cost Management*, 24, 24-33.
- IBGE. (2016). *Produto interno bruto dos municípios: 2010-2014*. Rio de Janeiro: Autor.
- Jacobi, P. R., & Besen, G. R. (2011). Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: Desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados* 25(71),135-158.
- Jasch, C. (2003). The use of environmental management accounting (EMA) for identifying environmental costs. *Journal of Cleaner production*, 11(6)667-676.
- Jazayeri, M., & Ahmed, H. (2016, November). Institutional analysis of management accounting change in local government: Through three, institutional levels in Middle East case study. *Anais da Management Accounting Research Group (MARG) Conference*. Aston Business School, UK. Recuperado de <https://e-space.mmu.ac.uk/617660/>
- Kalil, A. M. (2014). A ecoeficiência na Lei 12.305/2010 como expressão da tese do decrescimento econômico. In L. E. B. Araujo, A. A. S. Espindola, & C. A. H. Birnfeld (Orgs.). *Direiro e sustentabilidade* (pp. 54-71). Florianópolis: FUNJAB, 2013. Recuperado de <http://www.publicadireito.com.br/publicacao/uninove/livro.php?gt=13>
- Kassambara, A., & Mundt, F. (2015). *Factoextra: Extract and visualize the results of multivariate data analyses*. R package version. 1.0. 3. Recuperado de <https://rpkgs.datanovia.com/factoextra/index.html>
- Kloot, L., & Martin, J. (2000). Strategic performance management: A balanced approach to performance management issues in local government. *Management Accounting Research*, 11(2), 231-251.
- Kraemer, M. E. (2005). Contabilidade ambiental: relatório para um futuro sustentável, responsável e transparente. *Revista Pensar Contábil*, 8, 16-41.
- Kraemer, M. E., & Tinoco, J. E. (2011). *Contabilidade e gestão ambiental* (3a ed., Vol. 303). São Paulo: Atlas.

- Lapsley, I., & Pallot, J. (2000). Accounting, management and organizational change: A comparative study of local government. *Management Accounting Research*, 11(2), 213-229.
- Lei n. 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. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm
- Lima, C. C. (2012). *Gestão de resíduos plásticos na cidade de Manaus à luz da política nacional de resíduos sólidos: Uma contribuição à implantação de logística reversa* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Estado do Amazonas, Departamento de Direito Ambiental, Manaus, AM, Brasil.
- Lorenzetti, D. B., Rossato, M. V., & Godoy, L. P. (2011). O reconhecimento contábil dos gastos associados às medidas de gestão ambiental no segmento de abastecimento de combustíveis. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 5(11), 61-68.
- Machado, P. A. (2012). Princípios da política nacional de resíduos sólidos. *Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região*, 24, 25-33.
- Machado-da-Silva, C. L., Fonseca, V. S., & Crubellate, J. (Setembro de 2010). Estrutura, Agência e interpretação: Elementos para uma Abordagem recursiva do processo de institucionalização. *RAC - Revista de Administração Contemporânea*, 14, 77-107.
- Marshall, E., & Karadimitriou, S. M. (2018). *Statstutor community project. Multiple linear regression in R*. Sheffield, UK: Western Bank. Recuperado de https://www.sheffield.ac.uk/polopoly_fs/1.536483!/file/MASH_multiple_regression_R.pdf
- Marshall, R. E., & Farahbakhsh, K. (2013). Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. *Waste Management*, 33(4), 988-1003.
- Ministério das Cidades. (2017). *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos em 2015*. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. Autor: Brasília.
- Murtagh, F., & Legendre, P. (2014). Ward's hierarchical agglomerative clustering method: which algorithms implement Ward's criterion? *Journal of classification*, 31, 274-295.
- Nuhu, N. A., Baird, K., & Bala Appuhamilage, A. (2017). The adoption and success of contemporary management accounting practices in the public sector. *Asian Review of Accounting*, 25(1), 106-126.
- Pfischer, E. D. (2004). *Gestão e sustentabilidade através da contabilidade e controladoria ambiental: estudo de caso na cadeia produtiva de arroz ecológico* (Tese de Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Polaz, C. N., & Teixeira, B. D. (2009). Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, 14(3), 411-420.

- Qian, W., Burritt, R., & Monroe, G. (2011). Environmental management accounting in local government: A case of waste management. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 24(1), 93-128.
- R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. (2018). *R Foundation for Statistical Computing*. Vienna, Austria. Recueprado de <http://www.R-project.org>
- Raupp, F. M. (2011). Gestão de custos no legislativo municipal como instrumento de prestação de contas: Um comparativo entre o custeio por absorção e o custeio baseado em atividades. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, 16(59), 277-298.
- Reis, L. G. (2008). *A influência do discurso no processo de mudança da contabilidade gerencial: Um estudo de caso sob o enfoque da teoria institucional* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, Departamento de Controladoria e Contabilidade, São Paulo, SP, Brasil.
- Ribeiro, M. S. (2006). *Contabilidade ambiental*. São Paulo: Saraiva.
- Ribeiro, R. M., & Espejo, M. S. (2013). Evolução das pesquisas em contabilidade gerencial: uma análise das opções temáticas em teses e dissertações no Brasil. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 32(1), 49-63.
- Ribeiro, V. P., Aibar-Guzmán, C., Aibar-Guzman, B., & Silva Monteiro, S. M. (2016). Determinants of environmental accounting and reporting practices in Portuguese local entities. *Corporate Communications: An International Journal*, 21(3), 352-370.
- Russo, P. T., Parisi, C., & Pereira, C. A. (2016). Evidências das forças causais críticas dos processos de institucionalização e desinstitucionalização em artefatos da contabilidade gerencial. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 13(30), 03-33.
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2004). *Economia* (3a ed.). (R. B. Taylor, Trad.) Rio de Janeiro, RJ: McGraw-Hill.
- Santos, A. A., Borges, A. F., Rezende, J. P., & Pereira, J. A. (2014). Analogia entre administração contábil e sustentabilidade ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 9(2), 287-299.
- Schaltegger, S., & Burritt, R. (2000). *Contemporary environmental accounting: Issues, concepts and practice*. London: Routledge.
- Senado Federal. (1996). A Agenda 21. *Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento (1992: Rio de Janeiro)*. Brasília: Subsecretaria de Edições Técnicas.
- Senado Federal (2014, setembro). Resíduos sólidos lixões persistem: Maioria das cidades ignora a lei e agride meio ambiente. Senado busca saída. *Em Discussão!* 5(22), 1-62. Recueprado de https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos/@@images/arquivo_pdf/
- Silva, A. G., Fº, Motta, J. D., Netto, Farias, R. L., Carvalho, R. A., Mendonça, R. L., & Carvalho, R. C. A. de (2014). Mecanismo e eficácias no controle da gestão pública: um

estudo aplicado ao IPMC - Instituto de Previdência do Município de Castanhal. *RAC-FCAT- Revista de Administração e Contabilidade*, (1), 1-39.

Silva, T. R. (2016). *Lógicas institucionais e as respostas estratégicas diante da prática de acreditação hospitalar nos hospitais do Estado do Rio de Janeiro* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Ciências Sociais e Aplicadas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Sisinno, C. L., & Moreira, J. C. (2005). Ecoeficiência: Um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. *Caderno de Saúde Pública*, 21(6), 1893-1900.

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (2017). *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015*. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Brasília. Recuperado de <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2015>

Slomski, V. G., Slomski, V., Megliorini, E., & Kassai, J. R. (2012). Sustentabilidade nas organizações: A internalização dos gastos com o descarte do produto e/ou embalagem aos custos de produção. *Revista de administração*, 47(2), 275-289.

Soares, R. T. (2007). O Processo de institucionalização da atividade de auditoria da controladoria geral do município de Fortaleza: Uma análise incipiente sob o enfoque da Teoria Institucional. *Anais do Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 31. Recuperado de <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/APS-A2575.pdf>

Souza, M. A., Mauss, C. V., Diehl, C. A., & Bleil, C. (2008). A gestão pública por resultados e a avaliação de desempenho. *Anais do Congresso USP de Controladoria e Contabilidade*. São Paulo, SP, Brasil, 8. Recuperado de https://congressusp.fipecafi.org/anais/artigos82008/an_resumo.asp?con=1&cod_trabalho=107&titulo=A+GEST%C3O+P%DABLICA+POR+RESULTADOS+E+A+AVALIA%C7%C3O+DE+DESEMPENHO

Souza, P., & Pfitscher, E. D. (2013). Gestão e sustentabilidade ambiental: Estudo em um órgão público do estado de Santa Catarina. *Revista de Contabilidade & Controladoria*, 5(3), 8-32.

Teixeira, L. S., & Ribeiro, M. S. (2014). Estudo bibliométrico sobre as características da contabilidade ambiental em periódicos nacionais e internacionais. *Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA*, 8(1), 20-36.

Ter Bogt, H. J. (2008). Management accounting change and new public management in local government: A reassessment of ambitions and results - an institutionalist approach to accounting change in the Dutch public sector. *Financial Accountability & Management*, 24(3), 209-241.

Therneau, T., Atkinson, B., & Ripley, B. D. (2015). *RPART: Recursive Partitioning and Regression Trees*. R package version 4.1-10. Recuperado de <http://CRAN.R-project.org/package=rpart>

- Thomson, I., Grubnic, S., & Georgakopoulos, G. (2014). Exploring accounting-sustainability hybridisation in the UK public sector. *Accounting, Organizations and Society*, 39(6), 453-476.
- Tinoco, J. P., & Robles, L. T. (2006). A contabilidade da gestão ambiental e sua dimensão para a transparência empresarial: estudo de caso de quatro empresas brasileiras com atuação global. *Revista de Administração Pública*, 40(6), 1077-1096.
- Vellani, C. L., & Ribeiro, M. S. (2009). Sustentabilidade e contabilidade. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 6(11), 187-206.
- Xavier, M. Q. (2007). *A contabilidade gerencial como instrumento de apoio à gestão de uma entidade pública: Um estudo de caso na prefeitura municipal de Maringá-PR* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- Wilmshurst, T. D., & Frost, G. R. (2001). The role of accounting and the accountant in the environmental management system. *Business strategy and the environment*, 10(3), 135-147.

Apêndice - Análise de disposição final de RSU entre os Municípios entre os anos de 2010 e 2015.

Município/Ano	Tipo de unidade (Aterro Controlado/ Lixão/ Outros)	Tipo de unidade (Aterro Sanitário)	Tipo de unidade (Triagem/ Compostagem)
Aracaju_SE	783.806,90	0,00	0,00
2010	201.009,60	0,00	0,00
2011	220.574,00	0,00	0,00
2012	204.402,30	0,00	0,00
2013	157.821,00	0,00	0,00
Belém_PA	825.036,00	0,00	3.300,30
2011	793.848,00	0,00	0,00
2012	14.100,00	0,00	759,20
2013	10.800,00	0,00	781,70
2014	1.728,00	0,00	879,70
2015	4.560,00	0,00	879,70
Belo Horizonte_MG	0,00	8.981,00	1.833.406,50
2010	0,00	8.981,00	280.408,40
2011	0,00	0,00	312.112,70
2012	0,00	0,00	317.885,00
2013	0,00	0,00	311.381,40
2014	0,00	0,00	300.445,00
2015	0,00	0,00	311.174,00
Brasília_DF	4.822.510,20	0,00	4.773.799,20
2010	776.141,00	0,00	771.777,10
2011	667.924,60	0,00	823.814,90
2012	816.594,40	0,00	1.024.623,00
2013	832.438,00	0,00	453.477,90
2014	842.192,20	0,00	1.014.206,90
2015	887.220,00	0,00	685.899,40
Campinas_SP	0,00	1.627.717,20	40.007,60
2010	0,00	410.778,50	6.570,00
2011	0,00	391.412,60	4.473,00
2012	0,00	403.054,00	6.456,00
2013	0,00	316.804,10	5.893,90
2014	0,00	105.668,00	7.943,70
2015	0,00	0,00	8.671,00
Campo Grande_MS	1.161.505,70	1.132.071,30	1.820,00
2010	638.611,70	0,00	0,00
2011	274.900,00	0,00	0,00
2012	247.994,00	0,00	0,00
2013	0,00	270.000,00	0,00

2014	0,00	577.699,70	0,00
2015	0,00	284.371,60	1.820,00
Contagem_MG	0,00	1.106.278,70	13.677,40
2011	0,00	134.418,30	0,00
2012	0,00	209.040,00	263,60
2013	0,00	241.716,50	10.930,00
2014	0,00	240.265,00	1.020,00
2015	0,00	280.838,90	1.463,80
Cuiabá_MT	942.816,90	297.822,00	0,00
2010	0,00	150.165,60	0,00
2011	0,00	147.656,40	0,00
2012	162.000,00	0,00	0,00
2013	207.896,00	0,00	0,00
2014	237.303,40	0,00	0,00
2015	335.617,50	0,00	0,00
Curitiba_PR	4.567,80	631.229,70	0,00
2010	0,00	631.229,70	0,00
2011	122,80	0,00	0,00
2013	2.198,50	0,00	0,00
2014	2.246,50	0,00	0,00
Duque de Caxias_RJ	0,00	5.264.930,80	0,00
2010	0,00	2.653.752,70	0,00
2011	0,00	2.127.463,20	0,00
2012	0,00	483.714,90	0,00
Feira de Santana_BA	0,00	898.389,60	0,00
2011	0,00	144.000,00	0,00
2012	0,00	144.000,00	0,00
2013	0,00	155.544,00	0,00
2014	0,00	292.386,00	0,00
2015	0,00	162.459,60	0,00
Fortaleza_CE	0,00	0,00	2.350.467,20
2010	0,00	0,00	377.254,90
2011	0,00	0,00	395.346,10
2012	0,00	0,00	394.385,20
2013	0,00	0,00	383.251,30
2014	0,00	0,00	391.873,50
2015	0,00	0,00	408.356,20
Goiânia_GO	0,00	2.838.821,80	665.711,20
2010	0,00	421.483,80	96.416,20
2011	0,00	460.448,00	133.553,30
2012	0,00	439.174,00	0,00
2013	0,00	473.319,00	148.943,40
2014	0,00	548.869,00	150.735,80
2015	0,00	495.528,00	136.062,50
Guarulhos_SP	0,00	2.257.987,60	15.497,70

2011	0,00	349.500,00	0,00
2012	0,00	384.061,00	0,00
2013	0,00	725.363,70	2.408,50
2014	0,00	387.260,00	3.933,00
2015	0,00	411.802,90	9.156,20
Jaboatão dos Guararapes PE	0,00	5.833.064,90	1.034,70
2011	0,00	908.894,20	0,00
2012	0,00	952.071,20	0,00
2013	0,00	1.295.274,40	0,00
2014	0,00	1.358.693,50	0,00
2015	0,00	1.318.131,60	1.034,70
João Pessoa PB	0,00	2.655.150,50	147.736,20
2010	0,00	291.628,00	0,00
2011	0,00	366.898,00	66.997,00
2012	0,00	321.149,90	2.396,50
2013	0,00	608.145,50	48.318,70
2014	0,00	524.568,70	30.024,00
2015	0,00	542.760,40	0,00
Joinville SC	0,00	902.372,60	54.086,00
2010	0,00	148.661,00	6.805,00
2011	0,00	146.081,00	5.943,00
2012	0,00	148.342,90	5.943,00
2013	0,00	157.457,00	11.887,00
2014	0,00	147.755,70	11.700,00
2015	0,00	154.075,00	11.808,00
Juiz de Fora MG	0,00	1.548.930,20	2.179,50
2010	0,00	144.980,20	0,00
2011	0,00	245.708,00	819,10
2012	0,00	404.410,70	280,80
2013	0,00	256.274,90	624,00
2014	0,00	264.657,00	455,60
2015	0,00	232.899,40	0,00
Londrina PR	0,00	811.407,10	11.623,70
2010	0,00	145.300,00	0,00
2011	0,00	114.504,00	0,00
2012	0,00	124.800,00	0,00
2013	0,00	146.016,00	0,00
2014	0,00	134.217,00	0,00
2015	0,00	146.570,10	11.623,70
Maceió AL	82.645,00	2.013.651,30	441.075,80
2010	82.645,00	157.521,00	384,00
2011	0,00	302.453,00	382,90
2012	0,00	338.395,00	616,00
2013	0,00	412.508,00	437.794,00
2014	0,00	433.657,00	501,00

2015	0,00	369.117,30	1.397,90
Manaus_AM	3.990.010,90	2.013.236,40	11.130,40
2010	1.090.851,00	0,00	0,00
2011	1.004.050,00	0,00	0,00
2012	950.163,00	0,00	0,00
2013	944.946,90	0,00	0,00
2014	0,00	968.781,30	0,00
2015	0,00	1.044.455,10	11.130,40
Natal_RN	556.450,00	0,00	555.754,30
2010	0,00	0,00	253.922,10
2011	0,00	0,00	54.346,00
2012	72.861,00	0,00	237.908,00
2013	219.257,50	0,00	3.279,70
2014	252.115,20	0,00	3.350,00
2015	12.216,30	0,00	2.948,50
Nova Iguaçu_RJ	0,00	3.105.060,00	500,00
2010	0,00	182.607,50	0,00
2011	0,00	255.078,70	0,00
2012	0,00	605.500,00	0,00
2014	0,00	919.817,70	0,00
2015	0,00	1.142.056,10	500,00
Osasco_SP	737.952,90	491.643,90	1.009,30
2011	252.000,00	0,00	0,00
2012	244.300,00	0,00	0,00
2013	0,00	249.991,00	0,00
2014	0,00	241.652,90	0,00
2015	241.652,90	0,00	1.009,30
Porto Alegre_RS	69.342,20	0,00	3.501.102,10
2010	22.810,00	0,00	487.463,80
2011	3.400,00	0,00	551.206,30
2012	3.448,00	0,00	606.274,40
2013	10.490,00	0,00	641.831,10
2014	12.931,60	0,00	584.246,90
2015	16.262,60	0,00	630.079,60
Recife_PE	0,00	0,00	4.338,50
2010	0,00	0,00	3.257,40
2012	0,00	0,00	1.081,10
Ribeirão Preto_SP	0,00	0,00	1.447.670,80
2010	0,00	0,00	195.449,50
2011	0,00	0,00	223.703,30
2012	0,00	0,00	203.273,10
2013	0,00	0,00	379.668,70
2014	0,00	0,00	225.111,20
2015	0,00	0,00	220.465,00
Rio de Janeiro_RJ	0,00	3.523.457,20	15.292.294,40

2010	0,00	893.083,90	1.673.716,80
2011	0,00	921.981,90	3.028.943,90
2012	0,00	697.084,20	1.964.243,20
2013	0,00	622.218,00	2.332.582,30
2014	0,00	389.089,20	2.968.275,10
2015	0,00	0,00	3.324.533,10
Salvador_BA	0,00	6.218.747,20	2.219.112,40
2010	0,00	959.407,00	0,00
2011	0,00	1.025.275,00	761.544,00
2012	0,00	1.043.810,00	749.930,00
2013	0,00	1.027.510,10	707.638,40
2014	0,00	1.074.055,90	0,00
2015	0,00	1.088.689,20	0,00
Santo André_SP	0,00	1.608.305,40	25.880,60
2011	0,00	571.331,60	0,00
2012	0,00	346.073,30	1.538,60
2013	0,00	223.877,50	0,00
2014	0,00	234.209,00	12.104,00
2015	0,00	232.814,00	12.238,00
São Bernardo do Campo_SP	0,00	0,00	25.510,90
2010	0,00	0,00	1.914,00
2011	0,00	0,00	2.254,20
2012	0,00	0,00	4.419,20
2013	0,00	0,00	2.781,30
2014	0,00	0,00	5.051,00
2015	0,00	0,00	9.091,20
São Gonçalo_RJ	1.786.858,00	588.138,20	0,00
2011	380.246,00	0,00	0,00
2012	226.394,00	0,00	0,00
2013	325.953,00	0,00	0,00
2014	854.265,00	0,00	0,00
2015	0,00	588.138,20	0,00
São José dos Campos_SP	0,00	1.132.019,00	49.324,60
2011	0,00	224.874,00	0,00
2012	0,00	231.951,00	1.800,00
2013	0,00	223.420,40	15.135,10
2014	0,00	220.482,70	15.445,70
2015	0,00	231.290,90	16.943,80
São Luís_MA	2.110.044,50	0,00	444,00
2011	309.852,00	0,00	0,00
2012	732.644,50	0,00	444,00
2013	513.243,00	0,00	0,00
2014	554.305,00	0,00	0,00
São Paulo_SP	207.397,90	8.656.999,10	19.312.847,10
2010	1.070,30	980.707,10	3.332.129,60

2011	206.327,60	1.532.035,70	2.990.668,40
2012	0,00	1.702.320,10	2.954.786,60
2013	0,00	1.813.239,90	4.192.391,60
2014	0,00	1.799.619,90	2.899.973,10
2015	0,00	829.076,40	2.942.897,80
Sorocaba_SP	0,00	126.000,00	0,00
2010	0,00	126.000,00	0,00
Teresina_PI	1.808.840,70	996.506,70	0,00
2010	424.012,60	0,00	0,00
2011	0,00	477.253,30	0,00
2012	0,00	519.253,40	0,00
2013	475.781,50	0,00	0,00
2014	463.422,10	0,00	0,00
2015	445.624,50	0,00	0,00
Uberlândia_MG	0,00	1.112.114,60	9.089,20
2010	0,00	166.024,60	357,00
2011	0,00	175.079,60	1.243,60
2012	0,00	177.380,60	1.660,50
2013	0,00	188.344,80	1.576,40
2014	0,00	199.623,90	2.020,00
2015	0,00	205.661,10	2.231,70
Total Geral	19.889.785,60	59.401.034,00	52.811.431,60