



# ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NO ÂMBITO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UM DIAGNÓSTICO NO MUNICÍPIO DE SOLEDADE/RS

**Suelen Bonato**

**Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS**

Bacharel em Gestão Ambiental pela UERGS

<https://orcid.org/0000-0001-9019-2883>

**Patricia Inês Schwantz\***

**Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**

Mestranda em Administração Pública pela UFSM e Engenheira de Bioprocessos e Biotecnologia pela UERGS.

<https://orcid.org/0000-0002-1110-7490>

**Marta Martins Barbosa Prestes**

**Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS**

Doutora em Fitotecnia, Professora Adjunta na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

<https://orcid.org/0000-0002-2673-3902>

**Robson Evaldo Gehlen Bohrer**

**Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS**

Doutorado em Engenharia Civil - Recursos Hídricos e Saneamento Básico - UFSM; Professor Adjunto de Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) em Alto da Serra Botucaraí Soledade e Três Passos.

<https://orcid.org/0000-0002-2001-8983>

**Daniela Mueller de Lara**

**Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS**

Doutora em Ambiente e Desenvolvimento, Professora Adjunta na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Alto da Serra do Botucaraí Soledade/RS.

<https://orcid.org/0000-0002-2244-1793>

## RESUMO

Uma das maiores adversidades que a sociedade enfrenta atualmente é o equacionamento da geração excessiva de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e sua disposição final ambientalmente segura. No município de Soledade (Rio Grande do Sul), a problemática dos RSU é uma das dificuldades enfrentadas pelo poder público municipal, devido à ausência de dados qualitativos, uma vez que, o conhecimento das características dos resíduos é fator fundamental para determinar o gerenciamento adequado. Neste contexto, este estudo

---

\* Autor para correspondência / Author for correspondence / Autor para la correspondencia:

Patricia Inês Schwantz - [patyschwantz1991@hotmail.com](mailto:patyschwantz1991@hotmail.com)

Data do recebimento do artigo (received): 29/10/2020

Data do aceite de publicação (accepted): 03/06/2021

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara

objetiva realizar um diagnóstico do sistema de gerenciamento e caracterizar quali-quantitativamente os RSU gerados no município. O método de pesquisa empregado é de caráter quali-quantitativo, sendo dividido em 4 etapas: 1) pesquisa bibliográfica; 2) caracterização quali-quantitativa a partir da composição gravimétrica; 3) resultados, subdivididos em um diagnóstico do gerenciamento, composição gravimétrica, análise dos dados e levantamento de custos; e por fim, 4) proposições de melhorias para a gestão adequada dos resíduos no município. De acordo com os dados obtidos a partir da caracterização quali-quantitativa, a geração *per capita* no município é de aproximadamente 0,555 kg/hab/dia. A maior fração dos RSU gerados é composta por matéria orgânica (29,2%), demonstrando que a coleta seletiva não está sendo efetiva. Os plásticos ocupam a segunda maior parcela, correspondendo a 24,3%, já a quantidade de papel e papelão, vidro e metal, foi de 10%, 9,4% e 7,3% das amostras, respectivamente.

**Palavras-chave:** Caracterização; Composição gravimétrica; Gerenciamento. Resíduos sólidos.

## **PUBLIC ADMINISTRATION IN THE FRAMEWORK OF SOLID WASTE MANAGEMENT: A DIAGNOSIS IN THE COUNTRY OF SOLEDADE/RS**

### **ABSTRACT**

One of the biggest adversities that society faces nowadays is the equation of the excessive generation of urban solid waste (RSU in Portuguese) and its final disposal environmentally safe. In Soledade city (Rio Grande do Sul), the RSU problematic is one of the difficulties faced by the municipal public government, due to the lack of quali-quantitative data, once, the knowledge of the waste characteristics is a fundamental factor to determine the adequate management. On this context, this study aims to realize a diagnostic of the management system and characterize quali-quantitatively the RSU generated in the city. The researching methodology is from a quali-quantitative way, being divided in 4 steps: 1) bibliographical research; 2) quali-quantitative characterization from the gravimetric composition; 3) results, subdivided in a diagnosis of the current management, gravimetric composition, data analysis and costing; and, at last, 4) improvement propositions to the adequate waste management of the city. According to the obtained data through the gravimetric composition, the *per capita* generation in the city is about 0,555 kg/inhabitant/day. The biggest fraction of the generated RSU is composed by organic matter (29,2%), demonstrating that the selective waste collection is not being effective. The plastic have the second biggest fraction, corresponding to 24,3%, while the paper and cardboard quantity, glass and metal, was 10%, 9,4% and 7,3% of the samples, respectively.

**Key-words:** Characterization; Gravimetric composition; Management; Solid waste.

## **LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA EN EL MARCO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: UN DIAGNÓSTICO EN EL MUNICIPIO DE SOLEDADE/RS**

### **RESUMEN**

Una de las mayores adversidades que enfrenta la sociedad actual es la solución de la generación excesiva de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y su disposición final ambientalmente segura. En el municipio de Soledade (Rio Grande do Sul), el tema de los RSU es una de las dificultades que enfrenta el gobierno municipal, debido a la falta de datos cualitativos y cuantitativos, ya que el conocimiento de las características de los residuos es un factor fundamental para determinar la gestión adecuada. En este contexto, este estudio tiene como objetivo realizar un diagnóstico del sistema de gestión y caracterizar cualitativa y cuantitativamente los RSU generados en el municipio. El método de investigación empleado es de carácter cualitativo y cuantitativo, dividiéndose en 4 etapas: 1) investigación bibliográfica; 2) caracterización cuali-cuantitativa de la composición gravimétrica; 3) resultados, subdivididos en diagnóstico de gestión, composición gravimétrica, análisis de datos y costeo; y finalmente, 4) propuestas de mejora para la adecuada gestión de residuos en el municipio. Según los datos obtenidos de la caracterización cualitativa y cuantitativa, la generación per cápita en el municipio es de aproximadamente 0,555 kg / hab / día. La mayor fracción de RSU generados está compuesta por materia orgánica (29,2%), lo que demuestra que la recolección selectiva no está siendo efectiva. Los plásticos ocupan la segunda mayor porción, correspondiente al 24,3%, mientras que la cantidad de papel y cartón, vidrio y metal fue del 10%, 9,4% y 7,3% de las muestras, respectivamente.

**Palabras Clave:** Descripción; Composición gravimétrica; Administración. Residuos sólidos.

## 1 INTRODUÇÃO

Uma das maiores adversidades que a sociedade moderna enfrenta atualmente é o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos. Além do expressivo crescimento da geração desses resíduos, observam-se ainda, ao longo dos últimos anos, mudanças significativas em sua composição, características e o aumento de sua periculosidade (IPEA, 2010). Tais mudanças são resultantes, especialmente, dos padrões de desenvolvimento marcados pela obsolescência projetada dos produtos, pela descartabilidade e pela mudança nos modelos de consumo excessivo e supérfluo. Da mesma forma, o crescimento da população aliado à intensa urbanização e à expansão da comercialização de novas tecnologias acarretam na produção de imensuráveis quantidades de resíduos (SCHWANTZ et al., 2019).

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final (Besen et al., 2010). Nesse sentido, fica evidente que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis, bem como o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos podem minimizar significativamente os impactos ao ambiente e à saúde.

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os Resíduos Sólidos Urbanos são definidos como: todos os resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Quanto a natureza física, os resíduos são classificados como: Secos - materiais recicláveis, como metais, papéis, plásticos, vidros, e úmidos, constituídos por materiais orgânicos e rejeitos, como restos e cascas de alimentos e resíduos de banheiro.

A geração de resíduos sólidos é uma consequência de qualquer atividade antrópica, que por sua vez, torna-se uma das dificuldades mais complexas em relação aos problemas ambientais decorrentes. Neste contexto, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE aponta que no ano de 2018, a geração dos RSU chegou a 79 milhões de toneladas no país, 216.629 toneladas por dia, o que demonstra uma

retomada no aumento em cerca de 1% em relação a 2017. O montante coletado em 2018 foi de 72,7 milhões de toneladas, registrando um índice de cobertura de coleta de 92% para o país, o que evidencia que 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram objeto de coleta e, conseqüentemente, tiveram destino impróprio. No tocante à disposição final dos RSU coletados, não foram registrados avanços em relação ao cenário do ano anterior, mantendo praticamente a mesma proporção entre o que segue para locais adequados e inadequados, com cerca de 43,3 milhões de toneladas de RSU, ou 59,5% do coletado, dispostos em aterros sanitários (ABRELPE, 2019).

Existem inúmeros modelos para o gerenciamento integrado dos RSU, mas o diagnóstico da situação é essencial para conhecer as características dos mesmos, e posteriormente, definir o modelo mais adequado de gestão. É indispensável identificar as características quali-quantitativas dos RSU, que podem variar em função dos aspectos sociais, econômicos, culturais, demográficos, geográficos e climáticos, tais como preferências de consumo, hábitos e costumes, leis e regulamentações específicas (ALBERTIN et al., 2010; RIBEIRO et al., 2014; SIQUEIRA et al., 2016; CARDOSO; SILVA; NORAT, 2019), para tratar de modo diferenciado os resíduos gerados, inclusive realizar sua disposição final adequada.

De acordo com Siqueira et al. (2016), a obtenção da composição gravimétrica dos RSU é uma ferramenta primordial para tomadas de decisão quanto ao Planejamento e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, fazendo com que se conheça em números, os resíduos sólidos em um determinado local. A composição gravimétrica consiste na determinação dos constituintes e suas respectivas porcentagens em peso, em uma amostra de resíduos sólidos, é um valioso recurso para a elaboração das medidas a serem tomadas para a gestão e gerenciamento adequados, e também, uma forma de evitar que atitudes inapropriadas sejam tomadas.

No município de Soledade (RS), a problemática do gerenciamento dos RSU é uma das dificuldades enfrentadas pelo poder público municipal, bem como na maioria das cidades brasileiras. No ano de 2018, foi implementado o sistema de coleta seletiva com o intuito de atenuar os impactos acarretados pela inadequada gestão dos RSU, e também, minimizar os custos, uma vez que a partir da correta segregação dos materiais recicláveis e

orgânicos, conseqüentemente, a quantidade destinada à aterro sanitário é reduzida. Porém, a ausência de dados quali-quantitativos em relação à geração de resíduos é um agravante, uma vez que não há parâmetros a serem levados em consideração no momento das tomadas de decisão, visando a melhoria do atual sistema de gestão que deve ser continuamente reavaliado e melhorado.

Tendo em vista a relevância da caracterização de resíduos sólidos urbanos para o correto gerenciamento, várias pesquisas já foram realizadas no Brasil. No estado do Rio Grande do Sul, pode-se citar os estudos desenvolvidos em Três Passos-RS por Junges (2013) e Schuh (2019), e em Encruzilhada do Sul-RS por Bisognin (2008), ambos municípios com características semelhantes às de Soledade, com o intuito de nortear o gerenciamento adequado dos RSU a partir do levantamento quali-quantitativo. Neste contexto, este estudo tem como objetivo realizar um diagnóstico do sistema de gerenciamento e caracterizar quali-quantitativamente os resíduos sólidos urbanos gerados no município de Soledade-RS.

Além da introdução, o artigo possui quatro outros tópicos. O segundo apresenta um embasamento teórico acerca da administração pública municipal e gestão ambiental. No terceiro o método utilizado para viabilizar a pesquisa. O quarto tópico consta a análise e discussão dos resultados e por fim, no quinto e último é apresentada as considerações finais do estudo.

## **2 ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL E GESTÃO AMBIENTAL**

As intensas transformações ambientais aumentam cada vez mais preocupações sobre como gerir as relações entre as atividades humanas e o meio ambiente. Ademais, é perceptível que o maior desafio para a Administração Pública está associado ao desenvolvimento de modelos de gestão que se alinhem com a preservação do meio ambiente de forma transparente e democrática. Além disso, é necessário que a gestão pública esteja baseada em articulações políticas em benefício da sociedade e que dispendam esforços para um crescimento econômico equilibrado (SÁ; DUARTE, 2018).

Segundo Hayashi e Silva (2015), o município pode ser considerado uma unidade governamental que deve propiciar a participação dos cidadãos no monitoramento e participação da gestão ambiental local em conjunto com o poder público. Dessa forma, com

a participação cidadã, é possível contribuir na elaboração de diretrizes e uma política de proteção ao meio ambiente com Sustentabilidade. Adicionalmente, Moretto, Silva e Pinheiro (2010) mencionam que cabe aos gestores municipais a condução de seu município em vários aspectos, inclusive na área ambiental. Sendo assim, é imprescindível que possuam informação sobre possibilidades de aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos, que geralmente são considerados apenas como um rejeito da população e não como insumos capazes de gerar dividendos.

No mesmo sentido, Barbieri (2011) menciona que a gestão ambiental pública é caracterizada como a ação do poder público de acordo com uma política ambiental pública, que por sua vez dispõe de diretrizes e instrumentos de ação que visam alcançar a melhoria do ambiente. Sobrinho et al (2020), ressaltam que a gestão empresarial deve arcar com as responsabilidades e diretrizes voltadas para a preservação dos recursos naturais, com destaque no papel do planejamento estratégico como instrumento para a consecução de tais finalidades, em benefício das gerações atuais e futuras.

Informações disponibilizadas pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) em 2019, apontam que a produção de resíduos nas cidades brasileiras é um fenômeno inevitável que ocorre diariamente em quantidades e composições que variam de acordo com o nível de desenvolvimento econômico de sua população. Entretanto, mesmo com amplo arcabouço legal, a gestão ambiental é uma atividade que requer mais que a iniciativa pública e privada em se adequar às exigências das políticas públicas, sendo necessário que ocorram mudanças culturais e quebra de paradigmas para que se atinjam os padrões sustentáveis globais (HJORT; PUJARRA; MORRETO, 2016).

Conforme Ramos (2019), as políticas públicas urbanas devem incentivar um desenvolvimento sustentável das cidades reduzindo os impactos ao meio ambiente e, as ações podem ser desenvolvidas em parceria do governo com a sociedade. No âmbito ambiental, os interesses são diversos e com uma extensa pauta, sendo necessário que o governo local seguir regulando, criando leis e, principalmente, fiscalizando.

Desta forma, os aspectos legais relacionados à limpeza urbana, em especial da gestão e manejo dos resíduos sólidos no Brasil, são definidos na Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB, Lei nº 11.445, de 2007, na qual o plano de resíduos sólidos deve integrar os

planos municipais de Saneamento e na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Além disso, a Lei nº 12.305, de 2010, regulamentada por meio do Decreto nº 7.404, de 2010, prevê as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, tendo em vista redução, reutilização e reciclagem, metas de redução de disposição final de resíduos em aterros sanitários e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários.

Contudo, nos diversos setores da economia, é evidente que as empresas estão incorporando práticas sustentáveis e assumindo uma postura de respeito ao meio ambiente, com a sociedade e ao seu próprio negócio, através de inovações em processos, reduzindo a utilização de insumos, e conseqüentemente os custos da organização. Além disso, as organizações empresariais vislumbram uma oportunidade de contribuir com a causa socioambiental e, conseqüentemente, aumentar o valor das suas marcas, melhorando sua credibilidade e reputação perante investidores, clientes e sociedade (TREPTOW et al., 2020).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Caracterização da pesquisa**

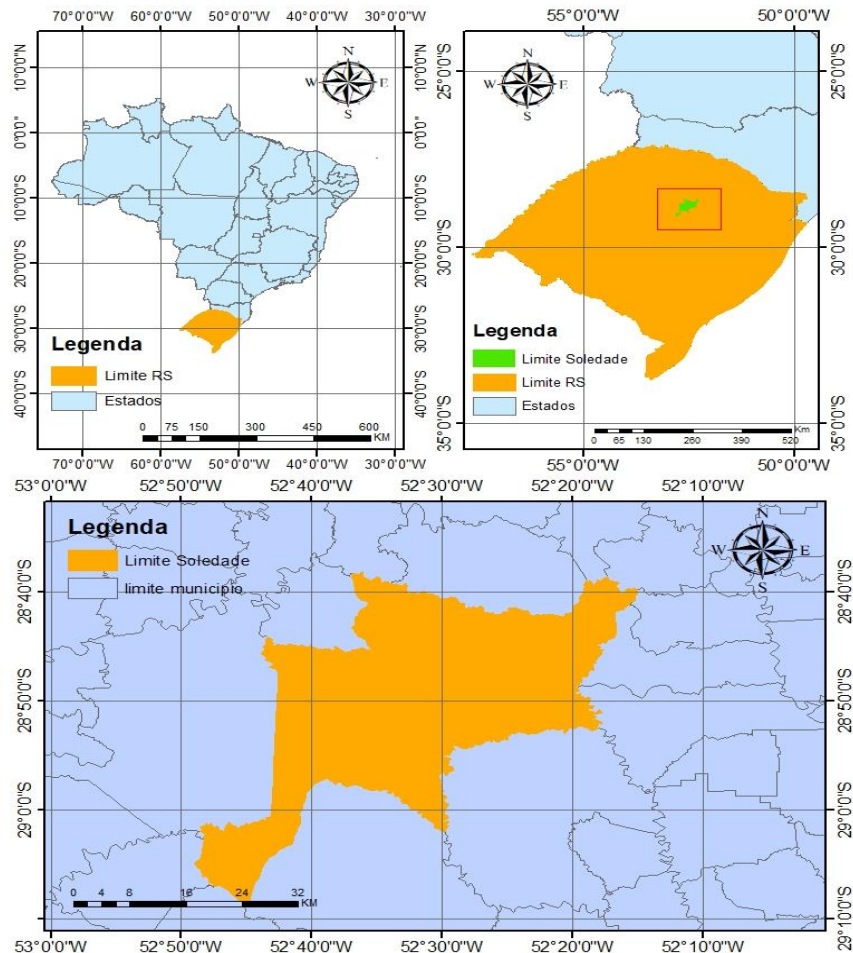
Essa pesquisa caracteriza-se por uma abordagem quali-quantitativa, com caráter exploratório e descritivo. De acordo com Zanella (2011), o método quantitativo preocupa-se com representatividade numérica, isto é, com a medição objetiva e a quantificação dos resultados. Tem, portanto, o objetivo de generalizar os dados a respeito de uma população, estudando somente uma pequena parcela dela. Assim, as pesquisas quantitativas utilizam uma amostra representativa da população para mensurar qualidades. Já o método qualitativo, não emprega a teoria estatística para medir ou enumerar os fatos estudados. Preocupa-se em conhecer a realidade segundo a perspectiva dos sujeitos participantes da pesquisa, sem medir ou utilizar elementos estatísticos para análise dos dados.

#### **3.2 Área de estudo**

Este estudo foi desenvolvido no município de Soledade, localizado no norte do estado do Rio Grande do Sul, no Planalto Médio Sul-Riograndense, mais especificamente no



Alto da Serra do Botucaraí, distante cerca de 224 km da capital do estado. A Figura 1 ilustra o mapa de localização do município.



**Figura 1. Mapa de localização do município de Soledade/RS.**

Fonte: Autores (2020).

Segundo o IBGE, a população estimada do município em 2019 é de 31.002 habitantes e a densidade demográfica é de 24,76 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2019).

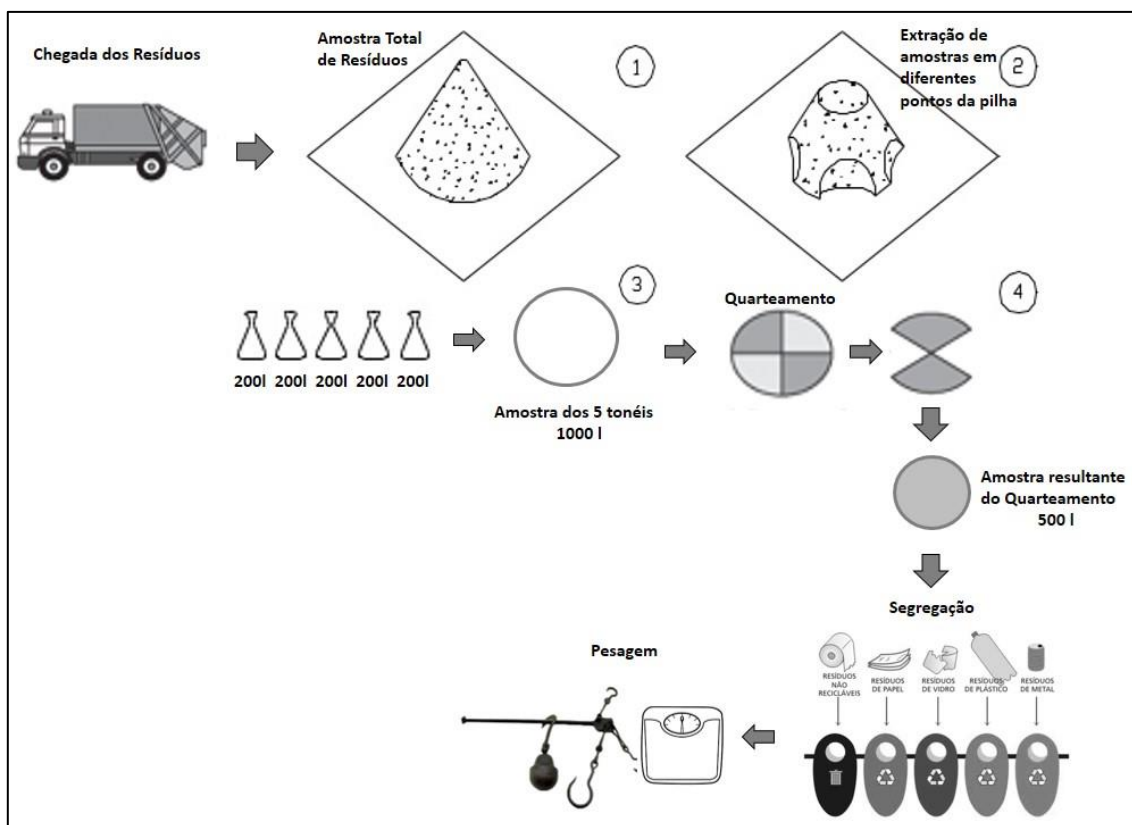
### 3.3 Caracterização quali-quantitativa dos RSU gerados no município de Soledade

A caracterização quali-quantitativa dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Soledade foi realizada para a obtenção da composição gravimétrica, seguindo a NBR 10.007. Esta norma consiste na determinação dos constituintes e suas respectivas porcentagens em peso, em uma amostra de resíduos sólidos, podendo ser físico, químico e

biológico (ABNT, 2004). A caracterização foi realizada no município de Tapera/RS, na sede da empresa Ecosul Coleta de Resíduos, prestadora do serviço de coleta, transporte e destinação final dos RSU gerados em Soledade/RS durante três meses.

Para a obtenção da análise gravimétrica foram amostrados três caminhões coletores de resíduos inorgânicos, oriundos da coleta seletiva, sendo analisado um caminhão de cada dia da coleta seletiva, ou seja, terça-feira, quinta-feira e sábado. Isto objetiva abranger todos os bairros da zona urbana do município com características diferenciadas e peculiares.

O método utilizado para a determinação da composição gravimétrica foi o de quarteamento e a metodologia utilizada é descrita por Mandelli (1997) e Pessin et al. (2002), conforme apresentado na Figura 2.



**Figura 2. Fluxograma de etapas da caracterização.**

Fonte: Adaptado de CETESB (1990).

Inicialmente, procedeu-se com a impermeabilização do solo para receber os resíduos da coleta, utilizando uma lona plástica preta resistente de aproximadamente 48 m<sup>2</sup>. Em seguida, o caminhão descarregou os resíduos formando a amostra total conforme pode ser

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e Daniela Mueller de Lara

visualizado na Figura 3(a). Após, foram extraídos da amostra total, cinco tambores de 200 litros de pontos descoincidentes (topo e quatro laterais) da pilha, totalizando 1000 litros, conforme Figura 3(b).

O conteúdo dos tambores foi disposto sobre a lona plástica, e posteriormente, iniciou-se o processo de rompimento dos invólucros e homogeneização da amostra a ser estudada. Do montante foi efetuado o quarteamento, onde traçou-se imaginariamente duas linhas, dividindo a amostra em quatro quadrantes, conforme a Figura 3(c), sendo que duas partes diagonalmente opostas foram descartadas. O resíduo restante do quarteamento foi novamente misturado até a obtenção de uma amostra de cerca de 500 litros. Nesta etapa, os resíduos foram minuciosamente segregados conforme as categorias descritas por Castilhos Jr. (2003), mostradas no Quadro 1, e foram acondicionados em sacos de lixo resistentes de 50 litros e devidamente identificados conforme a Figura 3(d).



**Figura 3. (a) Amostra total de RSU; (b) Amostra de 1000 litros resultante da extração de 5 tambores da amostra total; (c) Quarteamento da amostra; (d) Segregação dos resíduos.**

Fonte: Autores (2020).

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e Daniela Mueller de Lara

Ressalta-se que os colaboradores envolvidos no processo de segregação e manuseio dos resíduos, foram orientados quanto à importância e fizeram o devido uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), sendo estes, bota ou botina, luva resistente, máscara com filtro, vestuário apropriado, evitando assim, possíveis acidentes e contaminação.

Sequencialmente, o Quadro 1 apresenta a classificação da segregação dos resíduos seguindo as categorias descritas por Castilhos Jr. (2003).

### Quadro 1.

Classificação utilizada no processo de segregação dos RSU.

CATEGORIA	EXEMPLOS
Matéria Orgânica Putrescível	Restos alimentares, flores, podas de árvores.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, recipientes de produtos de limpeza, esponja, isopor, utensílios de cozinha, entre outros.
Papel e Papelão	Caixas, revistas, jornais, caixotes, papel, cartões, cadernos, livros, etc.
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens, embalagens de produtos, etc.
Metal Ferroso	Palha de Aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios.
Metal Não Ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforo, de dente e de picolé, tampas, móveis, lenha.
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, etc.
Contaminante Químico	Pilhas, baterias, peças de computador, eletrônicos, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas de tinta, etc.
Contaminante Biológico	Papel Higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gases e panos com sangue, fraldas descartáveis, seringas, absorventes, cabelos, pêlos, luvas, anestésicos, etc.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens longa vida, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação.

Fonte: Adaptado de Castilhos Jr. (2003).

Por fim, realizou-se a pesagem de cada categoria de resíduo. Para esta etapa foram utilizados dois tipos de balança: uma de varão com capacidade de até 25 kg, da marca

Metalúrgica Brião, e outra digital de até 150 kg, da marca Western. Os dados obtidos foram registrados em uma planilha, e posteriormente, foi calculada a porcentagem de cada tipo de resíduo, a partir da divisão do peso de cada categoria pelo peso total da amostra, obtendo-se assim, a composição gravimétrica.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para obter uma visão sistêmica de todos os processos que envolvem os resíduos sólidos urbanos gerados no município de Soledade/RS, o estudo foi dividido em 5 etapas de discussão e apresentação dos resultados. A primeira refere-se à descrição do sistema de gerenciamento dos RSU no município. A segunda apresenta a composição gravimétrica dos RSU gerados obtida a partir da caracterização quali-quantitativa. A terceira etapa contempla a análise detalhada dos dados, bem como o comparativo destes com estudos semelhantes. Também nesta fase foi apresentada a geração *per capita* de RSU e a mesma foi comparada com as médias da região sul e do Brasil. A quarta apresenta um levantamento de custos com o gerenciamento de RSU e, por fim, a última etapa aponta proposições de melhorias para a gestão efetiva e adequada dos resíduos para o município de Soledade/RS.

### 4.1 Diagnóstico do sistema de gerenciamento dos RSU no município de Soledade

Segundo a PNRS, o Poder Público Municipal é responsável pelo adequado gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos provenientes de residências, estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços e de limpeza pública urbana, bem como a implantação de coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. Os demais resíduos gerados são de responsabilidade dos geradores (BRASIL, 2010).

Os RSU gerados no município de Soledade/RS, são acondicionados de diversas formas, sendo a maior parte em sacos plásticos de supermercados e não biodegradáveis, os quais geram grandes prejuízos ambientais. Estes materiais são dispostos em coletores, lixeiras, vasilhames diversos, ou ainda, simplesmente depositados de maneira inadequada

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara

no solo. O serviço de coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade de uma empresa terceirizada pela prefeitura municipal, contratada por meio de processo licitatório.

A empresa Ecosul Coleta de Resíduos Ltda., prestadora do serviço, localiza-se no município de Tapera/RS, distante cerca de 54 km de Soledade, onde possui uma Unidade de Transbordo e Triagem. Segundo a Ecosul, a empresa atende 14 municípios da região e possui uma estrutura funcional de 64 funcionários, porém, este número pode variar de acordo com a sazonalidade na geração resíduos que ocorre em diferentes épocas do ano (ECOSUL, 2018).

A coleta dos resíduos no município de Soledade/RS ocorre de segunda-feira à sábado, em bairros, horários e tipos de resíduos recolhidos alternados, mostrados no Quadro 2.

#### **Quadro 2.**

Cronograma de coleta dos RSU na zona urbana do município de Soledade (RS) e a especificidade do resíduo coletado.

<b>DIA/ HORÁRIO</b>	<b>ROTA</b>	<b>TIPO DE RESÍDUO</b>
Segunda à Sábado (A partir das 17h)	Centro	Orgânico
Segunda, Quarta e Sexta-Feira (A partir das 13h)	Bairros Botucaraí, Expedicionário, Missões, Farroupilha, Fontes e Ipiranga	Orgânico
Terça e Quinta-feira, Sábado (A partir das 8h)	Centro e todos os bairros da zona urbana	Inorgânico

Fonte: Adaptado do Departamento Municipal de Meio Ambiente (2019).

Segundo a Ecosul (2019), eram utilizados caminhões compactadores com capacidade de carregar de 7 a 10 toneladas de RSU. São coletadas cerca de 400 toneladas/mês em Soledade, sendo que pela estimativa da empresa, 30% corresponde a resíduo passível de reciclagem e 70% não reciclável. Ainda de acordo com a prestadora de serviços, a maior parcela, a matéria orgânica é destinada à compostagem, e o rejeito, para o aterro sanitário. A empresa atendeu o município de Soledade até o mês de dezembro de 2018, quando se encerrou o contrato de prestação de serviço.

A partir de janeiro de 2019, a empresa RS Coleta de Barros Cassal/RS, foi contratada pelo município e assumiu a prestação do serviço de coleta, transporte e destinação final dos

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara

RSU gerados. Ressalta-se que até a finalização deste estudo a RS Coleta é a responsável pela execução de tal serviço, no entanto, esta mudança não infere nos dados já obtidos.

Um grande avanço em relação do gerenciamento adequado dos RSU, foi o lançamento do **“Projeto Soledade Limpa”** em março de 2017. Este projeto tem como objetivo disseminar a consciência dos soledadenses para a preservação ambiental, limpeza e o embelezamento da cidade, através de um processo contínuo de ações interligadas, desenvolvidas e executadas pelo poder público, instituições de ensino, entidades privadas e sociedade em geral.

O projeto é desenvolvido por meio de cinco eixos, cada um composto por uma comissão que atua articuladamente entre si na busca por resultados concretos, sendo eles:

- Eixo I - Educação ambiental;
- Eixo II - Revitalização dos espaços públicos e recolhimento de entulho;
- Eixo III - Recolhimento de resíduo eletrônico, pilhas, lâmpadas, móveis em desuso, óleo de cozinha, entre outros;
- Eixo IV - Criação de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis;
- Eixo V - Implantação da coleta seletiva.

Em meados de julho de 2018, com o fortalecimento do projeto, ocorreu a efetiva implementação do sistema de coleta seletiva, porém, percebeu-se que a população ainda está se adaptando ao novo processo, portanto, a realização deste estudo apontará se a separação dos resíduos está sendo efetiva. O município não conta com nenhum sistema de controle quanto a geração e destinação de resíduos, desse modo, não há registro de um levantamento quali-quantitativo dos RSU gerados, sendo este um dos principais pontos que justifica a realização do mesmo.

Dentro do eixo que inclui a integração dos catadores de materiais recicláveis no processo de gerenciamento dos RSU, conforme preconiza a PNRS, é coordenado pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, na Unidade Universitária Alto da Serra Botucaraí em Soledade/RS. Há muitas ações sendo desenvolvidas, dentre elas a realização de um diagnóstico socioeconômico, levantamento quantitativo e o cadastramento de pessoas físicas e/ou famílias que tem esta atividade como fonte de subsistência.

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e Daniela Mueller de Lara

A partir deste cadastro, o poder público municipal e a universidade vêm buscando melhores condições e valorização do trabalho desenvolvido pelos catadores. A prefeitura municipal já realizou em 2019, três campanhas de entrega de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) aos catadores cadastrados, bem como veículos de tração humana visando coibir o uso de carroças de tração animal no município, conforme mostrado na Figura 4.



**Figura 4. Campanha de entrega de EPIs e carrinhos de coleta aos catadores cadastrados no “Projeto Soledade Limpa” no município de Soledade (RS).**

Fonte: Pereira (2019).

## **4.2 Composição gravimétrica dos RSU gerados no município de Soledade**

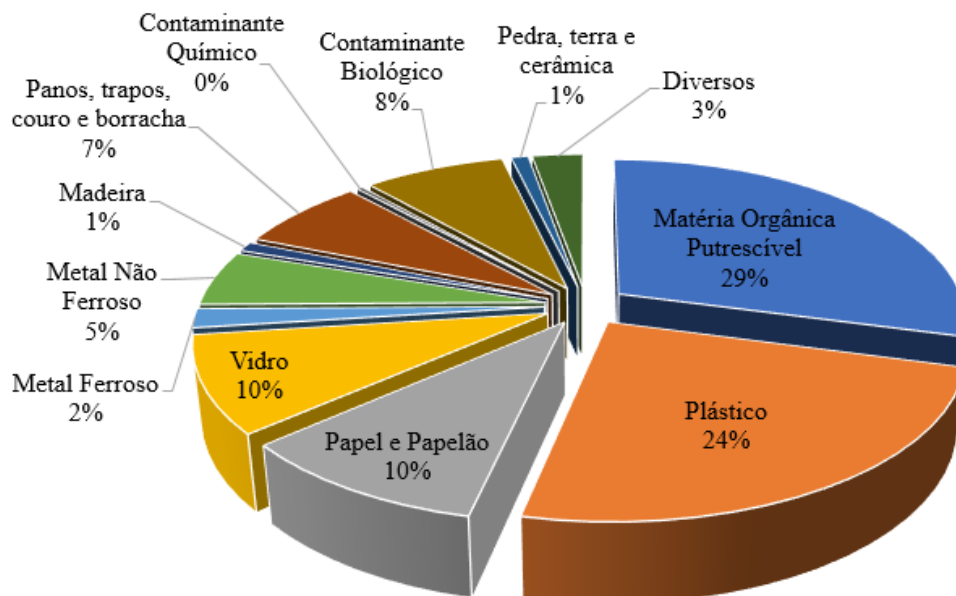
Para a obtenção da composição gravimétrica foram realizadas três amostragens de RSU, denominadas de amostras identificadas como A1, A2 e A3, sendo realizadas respectivamente em terça, sábado e quinta-feira, conforme o cronograma de coleta de resíduo inorgânico detalhado no Quadro 2. A decisão de conduzir três amostragens dos RSU inorgânicos deu-se pela possibilidade de se comparar os resultados dos diferentes dias de coleta e expressar uma média aritmética da geração de resíduos no município mais condizente com a realidade e com maior credibilidade estatística.



Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e Daniela Mueller de Lara

O processo de caracterização e análise realizou-se conforme ilustrado no fluxograma de etapas (Figura 2). As datas foram cuidadosamente escolhidas para que não coincidisse com época de feriados, férias ou eventos, quando a geração de resíduos pode ser alterada devido à flutuação populacional e às variações no consumo. Observou-se também as condições climáticas, para que a amostragem não fosse realizada em período chuvoso, o que poderia alterar as características da amostra, em especial, ao teor de umidade e ao peso específico.

Nas amostras A1, A2 e A3, foram pesados 71,5 kg; 63,4 kg e 59,1 kg de resíduos, respectivamente. Os resultados obtidos a partir da caracterização quali-quantitativa dos resíduos inorgânicos gerados no município de Soledade estão apresentados na Figura 5. Os mesmos foram somados e divididos pelo número de amostras, obtendo assim a média aritmética da composição gravimétrica das análises realizadas. O desvio padrão também foi calculado, com o objetivo de levantar a margem de erro e medir a confiança dos cálculos estatísticos, o mesmo variou entre 0,1 e 3,8 kg em relação à média das amostras por tipo de resíduo.



**Figura 5. Média da composição gravimétrica dos RSU de Soledade, em porcentagem (%).**

Fonte: Autores (2019).

A partir destes resultados, pode-se observar que a maior fração dos RSU gerados no município de Soledade é composta por matéria orgânica, correspondendo a 29,2% da

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara

amostra, porém, o material orgânico não deveria estar presente no resíduo analisado, pois, o mesmo era proveniente da coleta de resíduo inorgânico. A mesma consideração é válida para as categorias panos, trapos, couro e borracha, na qual predomina a presença de roupas que são descartadas, correspondendo a 7,1% do total da amostra e para contaminante biológico, onde prevalece a presença de papel higiênico e fralda descartável, com uma parcela de 7,7%.

Este resultado levanta a hipótese de que a população não está realizando a correta segregação dos resíduos na fonte e nem respeitando os dias de coleta seletiva, ainda está ocorrendo a mistura de vários tipos de resíduos no mesmo invólucro, dificultando a separação no momento da triagem e fazendo com que algumas categorias de resíduos sejam finalmente destinadas de forma inadequada. Pode-se dizer também, em função deste resultado, que há uma carência tanto de programas de educação ambiental, quanto na divulgação do cronograma e roteiro da coleta dos resíduos no município.

Os plásticos ocupam a segunda maior parcela, correspondendo a 24,3%. Este volume pode ser justificado pela grande quantidade de embalagens descartáveis que são compostas por deste tipo de material, além de ser a forma mais utilizada para acondicionamento de resíduos.

A quantidade de papel e papelão, vidro e metal, foi de 10%, 9,4% e 7,3%, respectivamente, um fato que pode ter influenciado é a atuação de catadores de material reciclável junto aos locais de acondicionamento antes da coleta no próprio município. Há também o fato de que as utilizações de embalagens destes materiais estão sendo substituídas por embalagens plásticas. As demais categorias, madeira, pedra, terra e cerâmica, contaminante químico e diversos, somadas correspondem a apenas 4,9%.

### **4.3 Análise dos dados**

Estudos realizados por Bisognin (2008) e Junges (2013) sobre a caracterização dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de Encruzilhada do Sul/RS e Três Passos/RS, respectivamente, apresentaram percentuais de matéria orgânica de 50% e 62%. No município de Soledade/RS, a fração orgânica é de aproximadamente 29,2%. Tal discrepância pode ser justificada pelo fato de, no município de Encruzilhada do Sul/RS, os resíduos

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara

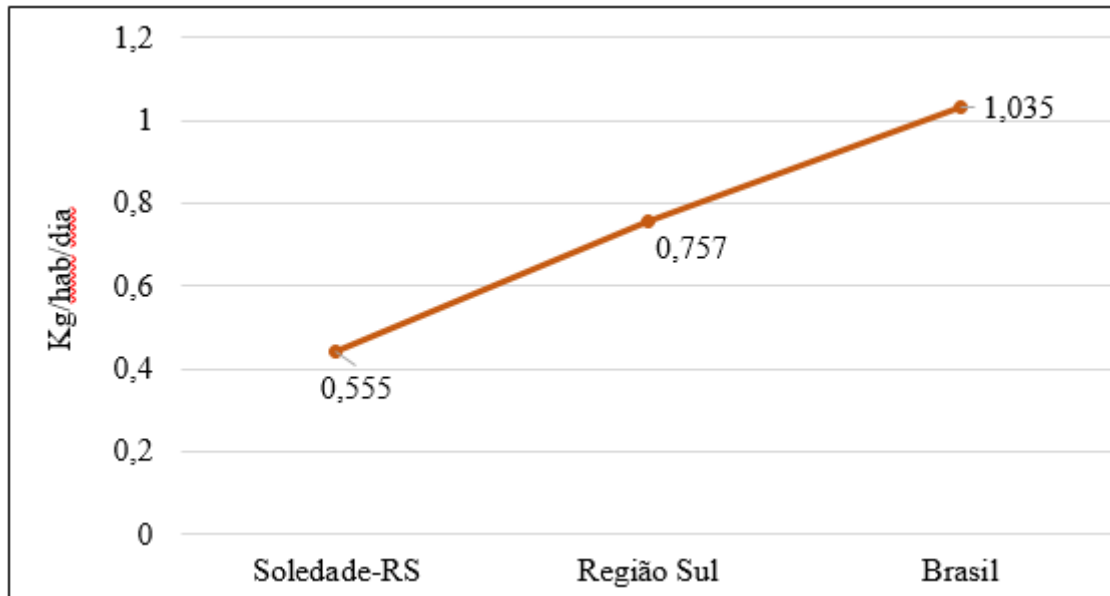
analisados foram oriundos da coleta convencional, já no município de Três Passos/RS, as caracterizações foram realizadas a partir da análise de resíduos da coleta convencional e da seletiva, e por fim, calculada a média aritmética das duas. Em Soledade/RS somente os resíduos inorgânicos provenientes da coleta seletiva foram analisados, sendo assim, a fração orgânica é consideravelmente representativa.

Segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2014) a média nacional da composição gravimétrica dos RSU da coleta seletiva, não apresenta a categoria matéria orgânica, somente o rejeito com 17,4%, pois parte da premissa de que na coleta seletiva não há destinação da matéria orgânica. Sendo assim, o município de Soledade não se enquadra nesta média. Por outro lado, se for levada em consideração a fração orgânica da composição média nacional da coleta convencional que é de 51,4%, pode-se afirmar que, Soledade com 29,2% está abaixo da média.

O percentual de materiais passíveis de reciclagem como plástico (24,3%), papel e papelão (10%), vidro (9,4%) e os metais ferrosos e não ferrosos (7,3%) encontrados neste estudo, se comparados com os dados obtidos por Bisognin (2008) que foram de 6%, 4%, 5% e 8% e, por Junges (2013), que encontrou 10%, 6%, 3% e 2%, respectivamente, mostraram-se superiores para a fração de plástico, papel e papelão e vidro. Já o percentual de metal, é inferior em relação ao estudo de Bisognin (2008) e superior ao estudo realizado por Junges (2013). A composição gravimétrica é bastante diversificada nas diferentes regiões, uma vez que está diretamente relacionada com características, hábitos e costumes de consumo e descarte da população local.

Na Figura 6 são apresentados os dados referentes a Geração *per capita* de RSU em Soledade, na Região Sul e no Brasil (kg/hab/dia).

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e Daniela Mueller de Lara



**Figura 6. Geração per capita de RSU em Soledade, na Região Sul e no Brasil (kg/hab/dia).**

Fonte: Autores (2019).

No município de Soledade são geradas mensalmente aproximadamente 400 toneladas de RSU, com base nos dados obtidos, pode-se afirmar que a geração per capita de RSU do município é de aproximadamente 0,555 kg/hab/dia, considerando o número de habitantes da zona urbana que, segundo dados do IBGE (2010), é de 24.032 habitantes. Este valor encontra-se abaixo das médias da região Sul (0,757 kg/hab/dia) e nacional (1,035 kg/hab/dia) (ABRELPE, 2017).

Esta realidade justifica-se devido a maior geração de resíduos nos grandes centros relacionada à maior acessibilidade aos bens de consumo, maior poder aquisitivo e menor tempo disponível para a realização de diferentes tarefas. Além disto, outros inúmeros fatores influenciam na produção de resíduos, tais como: número de habitantes da comunidade, poder aquisitivo da população, condições climáticas, hábitos e costumes da população e nível educacional (D' ALMEIDA et al., 2000).

#### **4.4 Levantamento de custos com o gerenciamento dos RSU do município de Soledade**

Outro fator relevante a ser considerado é o gasto que poder público municipal tem com o gerenciamento dos RSU, ou seja, coleta, transporte e destinação final. Segundo a

Secretaria Municipal da Fazenda (SMFAZ), no ano de 2018 o gasto com esta despesa foi de R\$ 1.237.964,37 (um milhão, duzentos e trinta e sete mil, novecentos e sessenta e quatro reais e trinta e sete centavos). Em contrapartida, o município de Soledade já pratica a cobrança da “taxa de coleta de lixo” embutida na cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, pago anualmente pelos proprietários de imóveis. Segundo a SMFAZ, no ano de 2018 a arrecadação com a taxa foi de R\$ 1.050.832,98 (um milhão e cinquenta mil, oitocentos e trinta e dois reais e noventa e oito centavos), portanto, o déficit foi de apenas R\$ 187.113,39 (cento e oitenta e sete mil, cento e treze reais e trinta e nove centavos).

De maneira geral, este custo pode ser reduzido se o município possuir um sistema de gerenciamento adequado a sua realidade e eficaz, visando a redução da geração, a correta segregação na fonte geradora, a reciclagem e reutilização destes materiais, e consequentemente, uma diminuição na quantidade de resíduos destinados a aterro sanitário.

Outro dado relevante, neste contexto, é o custo médio por pessoa atendida, obtido dividindo-se o custo total da coleta de um determinado período, pelo número de pessoas atendidas. Portanto, para o município de Soledade, o custo médio por habitante por mês, considerando o gasto médio mensal no ano de 2018 que foi de R\$ 103.163,70 (cento e três mil, cento e sessenta e três reais e setenta centavos), dividido pelo número de habitantes da zona urbana que é de 24.032 habitantes (IBGE, 2010), é de R\$ 4,29 (quatro reais e vinte e nove centavos) por habitante por mês. Ressalta-se que este estudo foi realizado somente para a zona urbana do município de Soledade. No entanto, uma vez ao mês está programada a coleta no interior do município.

Este valor é considerado baixo se comparado com os recursos aplicados pelos municípios brasileiros em 2017, em média R\$ 10,37 por habitante por mês. Já os municípios da região Sul aplicaram no mesmo ano, uma média mensal de R\$ 8,20 por pessoa na coleta de RSU e demais serviços de limpeza urbana (ABRELPE, 2017).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um diagnóstico detalhado do gerenciamento bem como as características quali-quantitativas dos resíduos sólidos urbanos, fornecem à administração pública não apenas a

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara

quantidade de resíduos gerados no município, mas, um panorama do manejo destes, desde a geração até a destinação final. Servindo este, a partir dos aspectos levantados, de subsídio para o gestor realizar o planejamento de ações corretivas, preventivas e novos programas para o sistema de gerenciamento.

De acordo com os dados obtidos a partir da caracterização quali-quantitativa, a geração *per capita* no município é de aproximadamente 0,555 kg/hab/dia, valor inferior ao das médias da região sul e nacional. A maior fração dos RSU gerados é composta por matéria orgânica, sendo 29,2% da amostra, porém, o material orgânico não deveria estar presente no resíduo analisado, pois, o mesmo era proveniente da coleta de resíduo inorgânico. A mesma consideração é válida para as categorias panos, trapos, couro e borracha, que somadas apresentaram uma parcela de 7,1%, e para contaminante biológico, correspondendo a 7,7% do total da amostra. Estes dados levantam a hipótese de que a coleta seletiva não está sendo efetiva, devido à falta de conscientização ambiental por parte da população, e também, uma carência tanto de programas de educação ambiental, quanto de divulgação do cronograma e roteiro da coleta dos resíduos. Os plásticos ocupam a segunda maior parcela, correspondendo a 24,3%, já a quantidade de papel e papelão, vidro e metal, foi de 10%, 9,4% e 7,3%, respectivamente.

O custo médio, por habitante por mês, gasto com o gerenciamento dos RSU no município, considerando o gasto médio mensal no ano de 2018 que foi de R\$ 103.163,70, dividido pelo número de habitantes da zona urbana que é de 24.032 habitantes (IBGE, 2010), é de R\$ 4,29 por habitante por mês. Tendo em vista que, este estudo foi realizado somente para a zona urbana do município de Soledade. Tal valor encontra-se abaixo da média se comparado com os recursos aplicados pelos municípios brasileiros e da região sul em 2017, em média R\$ 10,37 e R\$ 8,20 por habitante por mês, respectivamente.

Em suma, o gerenciamento dos RSU está baseado em um sistema integrado, sendo que o resultado final depende da organização e eficiência do mesmo somado a boa comunicação e participação da população, nesse sentido, o fortalecimento do “Projeto Soledade Limpa” é imprescindível, uma vez que os resultados obtidos impactarão social, econômica e ambientalmente o município de Soledade/RS.

## 6 REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014*. Recuperado em 04 de novembro, 2019, de <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>.
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019*. Recuperado em 13 de agosto, 2019, de <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2018/2019.pdf>.
- ALBERTIN, R. M. et al. (2011). Proposta de ampliação do programa de coleta seletiva para o município de São Jorge do Ivaí no Estado do Paraná. *Revista Agro@ambiente Online*, 5(1)75-81.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). *NBR. 10004/ 2004. Resíduos sólidos - Classificação*. Rio de Janeiro: ABNT.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). *NBR 10.007: Amostragem de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: ABNT.
- BARBIERI, J.C. (2011). *Gestão Ambiental empresarial: conceitos, métodos e instrumentos*. 3.ed. atual e ampliada, São Paulo: Saraiva.
- BESEN, G. R. et al. (2010). *Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas*. In: SALDIVA P. et al. *Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles*. São Paulo: Ex Libris.
- BISOGNIN, R. P. (2008). *Estudo diagnóstico do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Encruzilhada do Sul-RS*. Trabalho de Curso. Universidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
- CARDOSO, N.I.C.; SILVA, W.O.; NORAT, M.V.C. (2019). III-208 - Diagnóstico situacional do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do Município de Colares-PA. *ABES-Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 30, 1-7.
- CASTILHOS. J.A.B.; LANGE, L.C.; GOMES, L.P.; PESSIN, N. (2003). *Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. ABES, RiMa, Rio de Janeiro. Projeto PROSAB.
- Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE. (2014). *Guia da coleta seletiva de lixo*. 2ª edição - São Paulo.
- Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE. (2018). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. 4. ed., São Paulo/SP, Brasil.

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. (1990). *Resíduos sólidos urbanos e limpeza pública*. São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (Coords.). (2000). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. São Paulo: IPT/CEMPRE.

*Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010b*. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e dá outras providências. Recuperado em 18 de agosto, 2019, de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm).

Departamento Municipal de Meio Ambiente - DMMA. (2019). *Cronograma de coleta de RSU no município de Soledade-RS*. Soledade, Rio Grande do Sul, Brasil.

ECOSUL. (2018). *Dados da geração de RSU no município de Soledade-RS*. Tapera/RS. Rio Grande do Sul, Brasil.

HAYASHI, C.; SILVA, L.H.A. (2015). A gestão ambiental e sustentabilidade no Brasil. *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 11(7), 37-51.

HJORT, L.C.; PUJARRA, S.; MORETTO, Y. (2016). Aspectos da gestão ambiental pública e privada: análise e comparação. *Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente*, 3(1), 73-81.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2019). *Panorama Município de Soledade-RS*. Recuperado em 24 de agosto, 2019, de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/soledade/panorama>.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. (2010). *Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos*. Relatório de Pesquisa. Brasília.

JUNGES, M. R. (2013). *Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Três Passos - RS*. Trabalho de Curso. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, Brasil.

*Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Presidência da República Casa Civil, Brasília, 02 de agosto. 2010. Recuperado em 18 de agosto, 2019, de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm).

*Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Presidência da República Casa Civil, Brasília, 05 de janeiro. 2007. Recuperado em 18 de agosto, 2019, de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm).



Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara

MANDELLI, S. M. De C. (1997). *Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências*. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MORETTO, L.; SILVA, A.S.; PINHEIRO, D.K. (2010). Administração pública municipal de resíduos sólidos em Santa Maria/RS: uma reflexão ambiental. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 1(1), 99-114.

PEREIRA, Brenda. *Soledade limpa entrega mais 10 carrinhos as catadores de materiais recicláveis*. Soledade (Prefeitura). Recuperado em 20 de outubro, 2019, de <https://www.soledade.rs.gov.br/site/ver-noticias/soledade-limpa-entrega-mais-10-carrinhos-as-catadores-de-materiais-reciclaveis/4133>.

PESSIN, N.; DE CONTO, S. M.; QUISSINI, C. S. (2002). *Componentes potencialmente perigosos nos resíduos sólidos domésticos - estudo de caso de sete municípios de pequeno porte da região do Vale do Caí/RS*. In: Seminário Nacional de Resíduos Sólidos, Gramado.

RAMOS, Jomar de Oliveira. *A administração pública municipal e a gestão de riscos ambientais urbanos*. 2019. Recuperado em 27 de outubro, 2020, de <https://jus.com.br/artigos/72513/a-administracao-publica-municipal-e-a-gestao-de-riscos-ambientais-urbanos>.

RIBEIRO, L. C. S. et al. (2014). Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. *Nova Economia*, 24(1), 191-214.

SÁ, V.M.B.; DUARTE, F.R. (2018). Sustentabilidade na Administração Pública: um estudo com secretários da Prefeitura Municipal de Salgueiro-PE. *Revista Opara - Ciências Contemporâneas Aplicadas*, 8(3), 17-25.

SCHUH, G. C. (2019). *Avaliação do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em município da Região Celeiro*. Trabalho de Curso. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, Brasil.

SCHWANTZ, P.I.; ROTH, J.C.G.; SANTOS, E.F.; LARA, D.M. (2019). Reciclagem de resíduos oleosos: ação de sensibilização ambiental com alternativas de reciclagem pela produção artesanal de sabão. *Revista Estudo e Debate*, 27(1), 39-55.

SIQUEIRA, H.E.; SOUZA, A.D.; BARRETO, A.C.; ABDALA, V.L. (2016). Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Nova Ponte (MG). *Revista DAE*, n.202.

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara

SMFAZ. Secretaria Municipal da Fazenda. (2018). Despesas com o gerenciamento dos RSU gerados no município de Soledade-RS.

SOBRINHO, P.E.A.M.; MARTINS, C.M.; GOMES, S.G.; CABRAL, E.R.; SANTOS, M.A.S.; SOUZA, C.C.F. (2020). Gestão de resíduos sólidos no polo industrial de Manaus, Amazônia, Brasil. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, 10(2), 212-234.

TREPTOW, I.C.; DRAGO, H.F.; KNEIPP, J.M.; MOURA, G.L. (2020). Modelo de negócios sustentável no setor de serviços bancários: um estudo em bancos públicos. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, 10 (2), 32-57.

ZANELLA, L. C. H. (2011). *Metodologia de pesquisa*. 2. ed. rev. atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC.

ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NO ÂMBITO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:  
UM DIAGNÓSTICO NO MUNICÍPIO DE SOLEDADE/RS

Suelen Bonato, Patricia Inês Schwantz, Marta Martins Barbosa Prestes, Robson Evaldo Gehlen Bohrer e  
Daniela Mueller de Lara