



ENGENHARIAS

Avaliação da Gestão dos Resíduos Urbanos no Município de Santa Rosa***Evaluation of Urban Waste Management in the Municipality of Santa Rosa***Jóice Cristina Scherer¹Rodrigo Bruno Santolin²**RESUMO**

O tratamento de resíduos tornou-se responsabilidade da gestão pública, segundo a Lei 12.305/2010, deve garantir uma destinação correta dos resíduos gerados pela população e pelas empresas. Com base nesta lei realizou-se um trabalho que tem como objetivo principal diagnosticar e propor soluções para os resíduos sólidos urbanos através da gestão pública, no município de Santa Rosa/RS. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, utilizando pesquisa bibliográfica para obtenção de dados e um estudo de campo no município de Santa Rosa, bem como entrevistas com os gestores públicos, uma cooperativa de catadores, a empresa contratada para a coleta de resíduos e também foi realizada a aplicação de um questionário à população. Como resultados tem-se que o município de Santa Rosa possui um sistema de coleta seletiva, bem como um convênio para a realização da coleta e da triagem dos resíduos, porém, foram encontradas algumas lacunas na realização dos serviços e no esgotamento de todas as formas de reutilização dos resíduos. Sugestões foram elencadas no trabalho: realização de fiscalização das etapas a serem seguidas pela destinação dos resíduos; estudo de viabilidade de uma cooperativa, ou uma empresa privada ou até mesmo um consórcio de municípios. Concluiu-se, então, que o município de Santa Rosa, está caminhando para um bom desenvolvimento da gestão de resíduos, porém, esta gestão pode ser melhorada, trazendo benefícios para o município, para a população e principalmente para o meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; gestão ambiental; Santa Rosa; política nacional de resíduos sólidos.

ABSTRACT

Waste management has become the responsibility of public administration. According to Law 12.305/2010, it must ensure the proper disposal of waste generated by the population and companies. Based on this law, a study was conducted with the primary objective of diagnosing and proposing solutions for urban solid waste through public management in the municipality of Santa Rosa/RS. A qualitative, exploratory, and descriptive research was carried out, using bibliographic research to obtain data, a field study in the municipality of Santa Rosa, as well as interviews with public managers, a cooperative of waste pickers, the company contracted for waste collection, and a questionnaire administered to the population. The results show that the municipality of Santa Rosa has a selective collection system and an agreement for the collection and sorting of waste. However, some gaps were found in the execution of services and in the full utilization of all forms of waste reuse. Suggestions were made in the study, including the need for inspection of the stages to be followed for

1 IFFar - Câmpus Santa Rosa - joice_cris.scherer@hotmail.com

2 IFRS - Câmpus Sertão - santolin.rodrigo@gmail.com



waste disposal; feasibility studies for a cooperative, a private company, or even a consortium of municipalities. It was concluded that the municipality of Santa Rosa is on the path to good waste management development. However, this management can be improved, bringing benefits to the municipality, the population, and especially the environment.

Keywords: *Solid waste; environmental management; Santa Rosa; national solid waste policy.*

1. INTRODUÇÃO

Um estudo divulgado pela Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA) mostra que o Brasil é o campeão na geração de resíduos na América Latina, produzindo, em 2024, cerca de 81 milhões de toneladas (Abrema, 2025). Ademais, os prognósticos indicam uma estimativa de geração de resíduos de 100 milhões de toneladas para o ano de 2030 (Souza, 2019). Por fim, o cenário se agrava, uma vez que o país utiliza o aterro sanitário como forma de disposição correta para cerca de 60% dos resíduos coletados, destinando aproximadamente 33 milhões de toneladas de resíduos para lixões ou aterros controlados, os quais não possuem um sistema com medidas necessárias para proteger as pessoas e o meio ambiente (Munic, 2024).

Tentando melhorar as condições de gestão de resíduos, em 2010 o governo brasileiro sancionou a Lei Federal 12.305 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), versando sobre a prevenção e a redução da geração de resíduos sólidos, incentivando o consumo sustentável, o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos, bem como a destinação correta dos rejeitos (Ministério do Meio Ambiente, 2019). Esta lei introduziu princípios de Economia Circular (EC) tais como logística reversa e reciclagem na política pública nacional. Portanto, criou-se um novo mercado focado em resolver os problemas de resíduos sólidos, fortalecendo este setor econômico enquanto melhorando as condições ambientais do Brasil (Santolin; Nonemacher, 2024). A PNRS prevê várias etapas interligadas que têm a finalidade de reintroduzir os materiais recicláveis nos processos de produção para que se tornem novamente insumos produtivos (IPEA, 2017).

Dentro deste contexto de elevada geração de resíduos sólidos e adaptação das cidades e empresas à PNRS, emerge este artigo que mantém um foco especial na gestão ambiental dos resíduos sólidos nos municípios. Em especial, ele abordou a seguinte questão de pesquisa: Como é a gestão ambiental dos resíduos sólidos no município de Santa Rosa?

Para responder a esta questão, o presente artigo abordou os seguintes objetivos específicos: I) entender como ocorre a gestão municipal de resíduos; II) verificar a eficiência dessa gestão; III) identificar pontos positivos e negativos da gestão; IV) elencar sugestões de melhorias e verificar se o município segue a legislação em vigor.

O trabalho em si justifica-se pela importância da destinação correta dos resíduos com classificação, reuso e reciclagem dos materiais que são passíveis de reaproveitamento. Além do mais, a geração de novos negócios baseados em gestão de resíduos pode gerar renda para cooperativas, empresas e famílias, diminuindo o custo das matérias-primas nas indústrias e minimizando os impactos ambientais da utilização de matérias-primas virgens (Santolin, 2023). Por fim, o trabalho pode ser um apoio técnico às municipalidades quanto ao tema da gestão ambiental de resíduos sólidos.



2. REFERENCIAL TEÓRICO

Como base teórica, o artigo considera questões relacionadas à gestão ambiental de resíduos sólidos urbanos, em especial a realidade do município de Santa Rosa e a legislação ambiental.

2.1. ASPECTOS DE GESTÃO AMBIENTAL

Uma alternativa para aumentar o tempo de vida útil de produtos e matérias-primas é a EC, que se baseia no princípio dos 3R (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) para minimizar o descarte final de resíduos (Santolin et al., 2024). Portanto, os resíduos gerados em municípios podem ser tratados de várias maneiras diferentes, principalmente reutilizados ou reciclados, contribuindo para um desenvolvimento sustentável (Santolin et al., 2023). A fração orgânica pode, por exemplo, virar adubo e até gerar energia, e outros materiais do tipo plástico, metal, etc podem ser reciclados, contudo, o percentual de aproveitamento dos resíduos de forma adequada é baixo, o que acaba gerando um alto índice de disposição final em aterros sanitários (Urban, 2016).

Por anos a gestão de resíduos sólidos aconteceu de forma linear, baseada em consumo e descarte, o que contribuiu para um incremento na degradação ambiental, incluindo poluição do solo, ar e mudanças climáticas (Santolin et al., 2024). Neste modelo linear, as empresas consomem recursos naturais que são empregados como insumos, sendo processados para gerar produtos que são comercializados, consumidos e descartados após o fim de vida, gerando resíduos que contaminam o meio ambiente, causando problemas ambientais (Kirchherr et al., 2017). Com o aumento da conscientização e responsabilização por danos ambientais, principalmente após a divulgação do relatório da ONU intitulado “Nosso Futuro Comum” em 1987, empresas e governos passaram a atuar mais responsabilmente na gestão ambiental de suas atividades (Dorrego Viera et al., 2024).

Este marco temporal levou à difusão, a nível global, de princípios e técnicas de gestão ambiental que compreendem um conjunto de ações que visam ordenar e controlar as atividades humanas, para que estas resultem no menor impacto ambiental possível (Dias, 2010). Nas empresas, a gestão ambiental consiste em políticas e práticas que levam em consideração a proteção ambiental, visando à minimização de impactos ambientais em qualquer atividade realizada (Pimenta, 2012). Dias (2010) afirma que a gestão ambiental é uma forma de gerir, evitando problemas para o meio ambiente, ou seja, é uma gestão que tem o objetivo de conseguir que os efeitos ambientais não ultrapassem a capacidade do meio em que a empresa e as pessoas estão inseridas, obtendo então um desenvolvimento sustentável.

Uma gestão ambiental eficaz é fundamental devido ao fato de que com o desenvolvimento da industrialização e o aumento da intervenção do homem na natureza, os problemas ambientais se agravaram, o que pode ser verificado na evolução da contaminação do ar, da água, do solo em todo o mundo, além dos desastres ambientais (Santolin et al., 2024). Contudo, tem ocorrido um incremento na conscientização da população quanto às questões ambientais, o que leva os gestores públicos a estarem preocupados em minimizar os impactos causados ao meio ambiente, desenvolvendo ações de preservação, proteção, conservação e restauração dos recursos naturais, para que a população tenha um meio ambiente de melhor qualidade (Menezes; Menezes; Becker, 2010). Estes gestores se apoiam na discussão coletiva dos problemas e questões ambientais, sempre buscando equalização na solução destes problemas, o que leva, por vezes, à formulação de leis ou normas para apoio à gestão pública. Este processo ocorre com o apoio da sociedade que pouco a



pouco começa a se conscientizar do problema, discute, assume posições, mobiliza-se e gera um movimento de pressão social para a solução dos problemas (Floriano, 2007). Portanto, a gestão ambiental pública é diferente da privada, uma vez que o foco principal é a garantia de um ambiente coletivo saudável para a população (Floriano, 2007; Dias, 2010).

Tanto a gestão pública quanto a privada devem atender à legislação vigente; portanto, as empresas, a população e a gestão pública devem ter ciência das leis que zelam pelo bem do meio ambiente. Estas leis se aplicam a todos, sendo o dever de todo cidadão cobrar o cumprimento das mesmas (Brasil, 1988). No contexto dos órgãos públicos, todas as obras, atividades e serviços desempenhados devem estar de acordo com os requisitos legais. Portanto, a administração pública não pode somente cobrar das empresas particulares ou dos cidadãos o que está na lei e ignorar quando precisa fazer alguma obra ou algo que venha a causar danos ao meio ambiente (Menezes; Menezes; Becker, 2010).

Considerando que a esfera municipal costuma estar mais próxima dos cidadãos, geralmente cabe a ela efetuar um primeiro controle dos aspectos ambientais (Tavares; Guedes, 2023). As Administrações Públicas Municipais, por estarem mais próximas dos cidadãos e, portanto, em um contexto de processos ecológicos mais frágeis, devem compreender a complexidade do problema ambiental e considerá-lo como um aspecto importante na tomada de decisões, tomando algumas medidas imediatas de gerenciamento ambiental para prevenir ou estancar danos (Dias, 2010).

Da mesma forma, cabe à iniciativa privada concorrer para o bom atendimento e respeito às questões ambientais. Ou seja, a empresa não tem liberdade para poluir, devendo seguir a legislação ambiental e atender às relativas demandas imputadas pelas instituições ambientais em suas atividades de fiscalização e controle (Tavares; Guedes, 2023). Portanto, a gestão ambiental se baseia em instrumentos de comando e controle, que ditam os requisitos a serem atendidos tanto na esfera privada quanto na pública (Dias, 2010). Contudo, caso falhem, se pode ainda recorrer aos instrumentos econômicos, que penalizam financeiramente ou beneficiam boas práticas (Dias, 2010). O Estado utiliza estes conjuntos de instrumentos com o objetivo de proteger a saúde das pessoas e o bem comum, garantindo o desenvolvimento sustentável (Tavares; Guedes, 2023).

No que se refere em especial à gestão de resíduos sólidos, temos que a mesma acaba sofrendo pressões e limitações que envolvem aspectos políticos, técnicos e financeiros (Santolin; Nonemacher, 2024). Deste modo, para conseguir que os sistemas se desenvolvam de forma sustentável, é preciso a união de esforços entre todos os participantes, visando caminhar conjuntamente em direção à sustentabilidade (Cordeiro; Souza, 2010).

2.2. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA COM FOCO EM RESÍDUOS SÓLIDOS

A primeira legislação brasileira abrangente no tema ambiental foi a lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, a qual dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. O objetivo desta é a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, assegurando condições de desenvolvimento socioeconômico, segurança nacional e dignidade da vida humana. Alguns dos princípios da lei versam que: ações devem ser tomadas para manutenção do equilíbrio ecológico, visto que o meio ambiente é um patrimônio público e deve ser assegurado e protegido para o uso coletivo; os recursos naturais devem ser usados de forma racional, bem como planejados e fiscalizados; educação da população, para que esteja capacitada a protegerem o meio ambiente (Brasil, 1981).



A legislação ambiental brasileira ganhou força na instituição da Constituição Federal de 1988, a qual foi criada com a finalidade de assegurar os direitos sociais e individuais a todos os cidadãos. O Art. 225 da Constituição de 1988 trata sobre o meio ambiente: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988). O artigo também prevê a preservação e a restauração dos processos ecológicos essenciais e o manejo ecológico das espécies e ecossistemas, além do controle da produção, comercialização e emprego de técnicas ou substâncias que ofereçam risco para a vida e para o meio ambiente. Salienta também a educação ambiental a todos os níveis de ensino, bem como a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (Brasil, 1988).

Especificamente no que tange à gestão de resíduos sólidos, em 2010 foi promulgada a Lei 12.305/2010 que tem como objetivo instituir a PNRS (Política Nacional dos Resíduos Sólidos). Ela dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumento da PNRS. Além disso, traz diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Trata também das responsabilidades dos geradores e do poder público, bem como dos instrumentos econômicos aplicáveis. A PNRS prevê a concessão de incentivos às instituições que tornem possível o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos, além de possuir um forte enfoque em logística reversa para reuso ou reciclagem de resíduos (Carvalho; Lourenzani, 2006). Portanto, é uma das primeiras legislações que avança a implementação da EC no Brasil.

A Lei 12.305/2010 chegou para alterar a Lei 9.605/1998 e um dos seus enfoques é o de compartilhar a responsabilidade entre o governo, as empresas e a sociedade com relação à destinação dos resíduos, sendo que quem não cumprir com esses requisitos pode responder na esfera criminal, passível inclusive de detenção (Tera Ambiental, 2015).

De acordo com a Política Nacional de Meio Ambiente, a União, os Estados e os Municípios possuem o poder de efetivarem a tutela do meio ambiente dentro de suas competências. Os municípios possuem um papel fundamental e preponderante nesta política, pois ao assumirem seu poder de polícia ambiental municipal, agem na proteção de interesses difusos, o qual prevalece sobre o individual. E para que este poder de polícia ambiental tenha o seu ciclo completo, e seja válido, é necessário que os municípios atuem na fiscalização ambiental (Menezes; Menezes; Becker, 2010, p. 128).

A Lei 12.305/2010 dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, assim como sobre as diretrizes da gestão integrada e do gerenciamento dos resíduos sólidos, bem como a responsabilidade dos geradores e do poder público e os devidos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010). A lei se aplica a todas as pessoas físicas e jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente pela geração de resíduos sólidos e às que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (Brasil, 2010).

O Art. 7º traz os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que são:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;



- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - 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 resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - 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;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) produtos reciclados e recicláveis;
 - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável (Brasil, 2010).

A lei ainda prevê no seu Art. 9º que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Brasil, 2010). Portanto, com um alinhamento aos preceitos da EC.

Desta forma é possível verificar que a legislação criada em 02 de agosto de 2010 veio para minimizar e controlar os impactos ambientais causados pela geração de resíduos sólidos. A legislação serve tanto para a população, quanto para as empresas e também aos poderes públicos, sejam eles municipais, estaduais ou federais. Além disso, fomenta o desenvolvimento de práticas sustentáveis e de reciclagem.

2.3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A gestão dos resíduos sólidos urbanos compreende todos os processos desde administrar a operacionalização da coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos. É importante salientar que, assim como em qualquer setor, existem fatores que podem influenciar negativamente, conhecidos como barreiras, assim como outros que podem dar suporte ao processo, conhecidos como facilitadores (Cordeiro; Souza, 2010; Santolin; Nonemacher, 2024).

Segundo Carvalho e Lourenzani (2006) os resíduos sólidos urbanos fazem parte da gama dos principais problemas de meio ambiente e gestão de um país. Isso se deve à grande quantidade



gerada, à necessidade de disposição final e à poluição ocasionada (solo, água e ar) quando destinados de forma incorreta. Além disso, ele tem a possibilidade de gerar problemas de saúde.

O correto gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é um dos principais desafios das municipalidades, o que leva toda e qualquer cidade a se dedicar ao tema e a propor e adotar ações para melhorar a disposição final e o tratamento dos resíduos urbanos. No entanto, em geral tais ações se restringem à limpeza das vias e coleta dos resíduos, o que deixa o tratamento e a disposição final de lado (Reichert, 2013).

O crescimento significativo da população acaba levando a um consumo elevado de recursos naturais, bem como a um aumento da geração de resíduos sólidos urbanos. Esses resíduos, por vezes, são destinados de maneira inadequada, o que gera problemas ambientais e sociais que necessitam da intervenção do poder público para resolução. Em muitas cidades, o poder público tem implantado programas de coleta seletiva e reciclagem do lixo, tendo em vista que em uma gestão sustentável se pressupõe a redução no uso de matérias-primas e de energia, levando a uma reutilização de produtos e inclusão social (Carvalho; Lourenzani, 2006).

A coleta seletiva, apesar da sua maior complexidade operacional, consegue melhorar o reaproveitamento dos recursos, gera empregos e renda, além de auxiliar na preservação do meio ambiente. Após a triagem dos resíduos sólidos urbanos, aqueles que não possuem valor comercial ou que apresentem alguma contaminação devem ser destinados a aterros sanitários. No entanto, existem municípios em que não ocorre triagem, conduzindo todos os resíduos sólidos urbanos diretamente a aterros sanitários ou em aterros controlados, ou ainda, em um pior nível em lixões a céu aberto, os quais não são capazes de solucionar problemas como a degradação dos resíduos e a preservação do solo, quando materiais que poderiam ser reaproveitados são depositados sem prévia triagem e/ou ainda em locais inadequados (Carvalho; Lourenzani, 2006).

2.4. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM SANTA ROSA, RS

A gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Santa Rosa (RS) é estruturada a partir de uma organização administrativa formal, com a atuação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, responsável pelo planejamento, coordenação e fiscalização das ações relacionadas ao manejo dos resíduos, em consonância com a PNRS (Sparemberger et al., 2025).

No âmbito operacional, o município conta com um sistema de coleta regular e coleta seletiva, que atende tanto à área urbana quanto à parte da área rural (Santa Rosa, 2015). A coleta seletiva tem como objetivo a separação dos resíduos recicláveis na fonte geradora, promovendo a redução do volume destinado à disposição final e incentivando práticas de reaproveitamento e reciclagem. Esses resíduos são encaminhados para unidades de triagem, onde ocorre a separação por tipo de material, possibilitando sua posterior comercialização ou destinação adequada (Santa Rosa, 2017).

A execução dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos é realizada por empresa terceirizada, contratada pelo município, o que caracteriza um modelo de terceirização do serviço público (Santa Rosa, 2017). Esse modelo busca garantir maior eficiência operacional, controle de custos e cumprimento das normas ambientais vigentes, cabendo ao poder público municipal a função de fiscalização e gestão contratual.



Os resíduos sólidos que não apresentam potencial de reciclagem ou reaproveitamento são destinados a aterro sanitário licenciado, que atende aos requisitos técnicos e ambientais exigidos pelos órgãos reguladores (IBGE, 2025). A utilização de aterro sanitário adequado contribui para a mitigação de impactos ambientais, evitando a contaminação do solo, da água e do ar, além de promover maior segurança sanitária à população (Carvalho; Lourenzani, 2006).

De forma geral, a gestão de resíduos sólidos em Santa Rosa evidencia uma estrutura organizada, com divisão clara de responsabilidades entre o poder público e a iniciativa privada, priorizando a coleta seletiva, a triagem e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos. Apesar dos avanços, o município, assim como outras cidades brasileiras, enfrenta desafios relacionados à ampliação da participação da população na separação correta dos resíduos e ao fortalecimento de ações de educação ambiental, fundamentais para a sustentabilidade do sistema a longo prazo (Sparemberger et al., 2025).

3. METODOLOGIA

Neste capítulo é descrita a metodologia utilizada para a realização da pesquisa, que iniciou pela revisão bibliográfica sobre o tema, na sequência foram realizadas entrevistas com o diretor do meio ambiente do município, com a pessoa responsável pela empresa de coleta e com a pessoa responsável pela empresa de triagem do município de Santa Rosa. Após isso, foram elaborados questionários e aplicados à população, a fim de obter resultados que foram discutidos e serviram de base para a averiguação da situação da Gestão de Resíduos do município.

3.1. TIPOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa a ser desenvolvida trata-se de um estudo na área das Ciências Sociais Aplicadas, com intuito de auxiliar na compreensão de um assunto que engloba e pode trazer benefícios para toda a sociedade. Quanto à natureza, a pesquisa classifica-se como aplicada, a qual, segundo Gil (2010), busca contribuir para a aquisição e aplicação do conhecimento científico em uma determinada situação. Para Ruiz (2009) a pesquisa aplicada parte de leis ou teorias amplas, a fim de investigar, comprovar ou rejeitar hipóteses sugeridas por modelos teóricos. Este trabalho consiste em uma pesquisa aplicada, pois busca a aplicabilidade das sugestões e resultados no município estudado, contribuindo assim para a melhoria da coleta, separação e destinação final dos resíduos urbanos.

Quanto à abordagem dos dados, trata-se de uma pesquisa qualitativa. Duarte (2002) define pesquisas qualitativas como aquelas em que é necessária a realização de entrevistas, para as quais devem ser selecionados sujeitos, a fim de construir uma análise e conseguir chegar a uma compreensão do problema pesquisado. Esse tipo de pesquisa fornece muitos dados, os quais são significativos e densos, mas difíceis de analisar. A pesquisa é qualitativa devido ao fato de identificar e analisar a situação atual da gestão de resíduos sólidos em Santa Rosa, bem como, verificar se está de acordo com o exigido, tendo como base as bibliografias e a lei, e assim buscando a compreensão do problema.

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, Gil (2010) define pesquisa exploratória como uma pesquisa que proporciona maior familiaridade com o problema, para tornar mais explícito, já a pesquisa descritiva descreve as características de uma determinada população ou amostra. Desta forma, a pesquisa busca explorar o campo da gestão de resíduos sólidos urbanos



no município de Santa Rosa, para assim compreender e descrever toda a dinâmica que ocorre para coletar, transportar e destinar de forma correta os resíduos produzidos pelos cidadãos e pelas empresas santa-rosenses.

A pesquisa contou com alguns procedimentos técnicos, sendo eles bibliográficos, documentais, além de um estudo de caso no município de Santa Rosa e também uma pesquisa de campo com a população da cidade. A pesquisa bibliográfica consiste em um estudo em fontes e bibliografias já publicadas sobre o assunto escolhido, sendo assim possível levantar dados e analisar o tema através da visão de outros autores (Ruiz, 2009). Já a pesquisa documental é definida por Gil (2010) como sendo a pesquisa em documentos específicos que comprovem fatos ou acontecimentos.

Uma pesquisa de campo, segundo Ruiz (2009) consiste na observação dos fatos, tal qual ocorrem, o que permite a observação, coleta e posterior análise de variáveis, as quais podem comprovar relações, hipóteses e determinar eventos. Para a pesquisa de campo será aplicado um questionário aos moradores dos mais diversos bairros do Município de Santa Rosa.

Gil (2010) define o estudo de caso como um estudo mais aprofundado de um objeto, a fim de conhecer detalhadamente o alvo de estudo. O estudo de caso foi realizado no município de Santa Rosa, especificamente analisando as ações da gestão municipal, a qual é responsável pela coleta e destinação final dos resíduos produzidos pelos habitantes. Também foi realizado um estudo de campo com a população, com a empresa coletora e também com empresas de triagem de resíduos.

3.2. COLETA DE DADOS

A pesquisa foi aplicada apenas no município de Santa Rosa. Para identificar a situação atual da coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos, foram realizadas três entrevistas, a saber: I) entrevista com o diretor do Meio Ambiente do município; II) entrevista com o gerente da empresa de coleta e transporte dos resíduos; III) entrevista com o gerente da empresa de triagem que recebe os resíduos. Desta forma foi possível ter uma noção do destino dos resíduos, dos transportadores e dos centros de triagem, assim como verificar se todos os resíduos são reaproveitados ou descartados de forma adequada.

Outra forma utilizada para coletar dados foi a aplicação de um questionário semiestruturado junto a cidadãos de diferentes bairros da cidade. Ruiz (2009) define questionário como uma técnica em que o informante responde por escrito a questões elaboradas pelo pesquisador, além de poder ser aplicado a várias pessoas ao mesmo tempo, respeitando também o anonimato dos pesquisados.

3.3. TAMANHO DA AMOSTRA

Para a definição do tamanho da amostra para a aplicação do questionário, foi utilizada a fórmula de cálculo de amostragem apresentada na Figura 1.

Para calcular a amostragem, é preciso saber o número total de pessoas do grupo estudado, que corresponde ao tamanho da população (N). É preciso estimar uma margem de erro (e), que vai indicar o nível de correspondência dos resultados da pesquisa com o total geral da população. Também é preciso definir o nível de confiança da amostra, este nível indica o quanto pode se confiar na resposta selecionada no determinado intervalo de pessoas. O escore z é o número de desvios



padrão entre determinada proporção e a média. Para encontrar o escore z correto existe uma tabela a ser seguida. O p da fórmula corresponde a uma constante igual a 0,50 (SurveyMonkey, 2020).

Figura 1 – Tamanho da amostra

$$\text{Tamanho da amostra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

N = tamanho da população • e = margem de erro (porcentagem no formato decimal) • z = escore z

Fonte: (SurveyMonkey, 2020).

O município de Santa Rosa conta com uma população aproximada de 79.395 habitantes (IBGE, 2025). Deste total foi estimada uma margem de erro de 10%, e foi definido um nível de confiança de 95% e obteve-se um tamanho de amostra de noventa e oito respondentes.

Sendo assim, para arredondamento, os questionários foram aplicados a cem moradores de Santa Rosa, que utilizam o serviço municipal de coleta de lixo, bem como pagam por ele através do IPTU. Os questionários foram compartilhados através de ferramenta online chamada Google Forms, facilitando assim a obtenção dos dados. O envio foi aleatório, através de divulgação nas redes sociais, o público-alvo foram os contribuintes do município de Santa Rosa, as perguntas foram respondidas remotamente pelos seus dispositivos (computadores e celulares).

3.4. ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta, os dados foram tabulados utilizando o programa Excel, elaboraram-se gráficos comparativos que serviram de base para a análise e interpretação dos dados. Desta forma foi possível identificar qual o posicionamento e quais as ações realizadas pela gestão pública, pela empresa de coleta e pela empresa de triagem, bem como pela população santa-rosense.

Com base nos resultados obtidos e catalogados, foi realizada uma análise da atual situação da gestão dos resíduos sólidos, sendo possível estabelecer comparativos com outras pesquisas, com outros autores e estudiosos e também com o que consta na legislação brasileira. Após a análise dos resultados foi possível realizar proposições a fim de melhorar os processos, sempre que for verificada necessidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na sequência são apresentados os resultados coletados. Como se trata de um estudo de caso, iniciou-se com os resultados encontrados na bibliografia municipal sobre a realidade atual na gestão de resíduos. Posteriormente são apresentados os demais dados obtidos através das entrevistas com os contribuintes, com a gestão pública, com a empresa coleta e com a cooperativa de triagem.



4.1. DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS EM SANTA ROSA

Em 2015 foi realizado no município de Santa Rosa um diagnóstico da situação do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos. Esses dados foram compilados e apresentados ao poder público primeiramente como um diagnóstico da situação relativa ao sistema existente de gerenciamento integrado de resíduos sólidos e aspectos socioeconômicos e depois foi elaborado um relatório final, a fim de elencar possíveis medidas a serem tomadas pela gestão do município. Ambos os estudos foram realizados pela empresa Econativa Assessoria Ambiental LTDA, a serviço da prefeitura municipal.

Dados indicam que o município transportou em média 1600 toneladas de resíduos ao aterro sanitário ao mês em 2024 (IBGE, 2025). A empresa Reciclagem Mundo Novo e a Associação de Catadores da Vila Santa Inês receberam para triagem no ano de 2019 cerca de 100 toneladas de resíduos ao mês conforme declarado em entrevista. Da mesma forma, a geração per capita de resíduos da população foi em média 0,7 kg/habitante/dia em 2017 (Santa Rosa, 2017). O município de Santa Rosa conta com uma empresa licitada (Mugica Transportes) para a realização da coleta dos resíduos e a destinação desses aos respectivos destinos apropriados. No período estudado a prefeitura contava com os serviços de triagem da empresa Reciclagem Mundo Novo e da Associação de Catadores da Vila Santa Inês, ambas localizadas no próprio município (Santa Rosa, 2015).

Através da entrevista realizada com a gestão municipal no ano de 2019 obteve-se que o município de Santa Rosa possui coleta seletiva, com diferentes caminhões: um com carroceria aberta (gaiola) e o compactador. Existe também um cronograma de coleta nos bairros e no centro da cidade. A coleta é realizada pela empresa terceirizada Mugica Transportes, que recolhe os resíduos domiciliares. Os resíduos secos são destinados a uma cooperativa de catadores do município de Giruá e a destinação final principal ainda é a Central de Resíduos de Giruá (CRVR). Para outros resíduos como pneus e eletrônicos, é realizado o recolhimento no parque de exposições, onde outras empresas licitadas realizam a coleta. Resíduos de poda são recebidos gratuitamente no viveiro municipal. Resíduos de construção civil são destinados à empresa Resicon, a qual cobra um valor por volume depositado.

Ao entrevistar o gestor da empresa Mugica Transportes, obteve-se que a empresa iniciou os trabalhos no Município de Santa Rosa em 2010. Conta com 43 colaboradores envolvidos no processo, desde motoristas, coletores, almoxarifado, mecânicos e administrativo. A empresa possui seis caminhões que realizam a coleta no município de segunda a sábado. Conforme a empresa, foram coletadas aproximadamente 1.500 toneladas de resíduos no município ao mês no ano de 2019.

Na entrevista realizada com a presidente da cooperativa de triagem de Giruá, chamada Coopervida, identificou-se que contam com vinte e sete associados, possuem uma estrutura alugada e são mantidos através da comercialização dos materiais que são triados pelos cooperados e pelos contratos de prestação de serviços de triagem com os municípios da região. Obteve-se que receberam do município de Santa Rosa o volume de aproximadamente 55 toneladas de material durante o mês de fevereiro de 2020 para serem triadas.

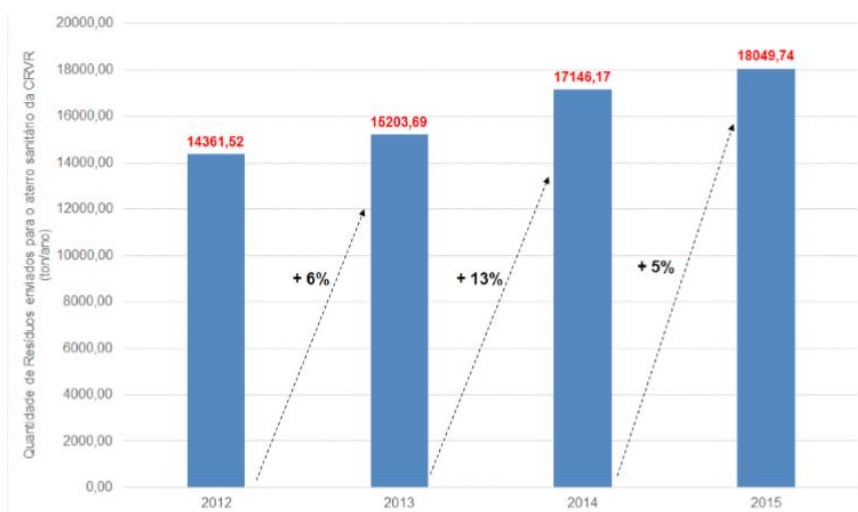
A seguir são apresentados dois gráficos disponibilizados no plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos de Santa Rosa. No gráfico 1 podemos verificar que o município teve crescimento na geração de resíduos nos anos de 2012 a 2015. Nele é possível perceber a evolução da produção de



resíduos urbanos a cada ano no município de Santa Rosa. Do ano de 2012 ao ano de 2013 o crescimento foi de 6%, já entre 2013 e 2014 esse percentual de crescimento foi maior que o dobro em relação ao ano anterior, sendo 13%. Entre 2014 e 2015 o crescimento foi de 5%, menor do que o comparativo do ano anterior.

O Gráfico 2 mostra a quantidade mensal de resíduos destinados ao aterro sanitário. Através dele é possível perceber que em junho de 2015, último mês analisado, foram destinadas mais de 1.400 toneladas de resíduos ao aterro sanitário.

Gráfico 1 – Crescimento na geração de resíduos sólidos.



Fonte: Santa Rosa, 2015, pg. 38.

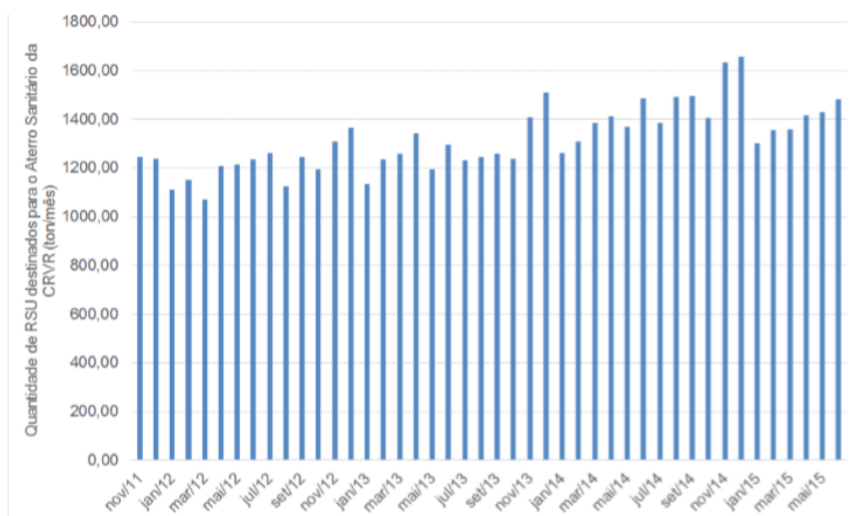
Através do Gráfico 1, apresentado no plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos, podemos perceber um crescimento da geração de resíduos e consequente destinação no aterro sanitário, o que pode ser provocado pelo aumento da população no município e pelo desenvolvimento do mesmo.

Podemos observar também no Gráfico 2 um aumento gradual de resíduos dentre os primeiros meses do ano de 2015. Mas também uma queda significativa do mês de dezembro de 2014, no qual foram enviadas mais de 1600 toneladas de resíduos ao aterro, para o mês de janeiro de 2015 que foram enviadas cerca de 1300 toneladas, podendo ser explicado pelo aumento do consumo no mês de dezembro, bem como as comemorações do final do ano, o que acaba gerando mais resíduos.

Desta forma, se realizarmos um comparativo com os dados obtidos na pesquisa, utilizando como base o ano de 2015, o município de Santa Rosa destinou cerca de 18.050 toneladas de resíduos ao aterro sanitário. Aplicando um crescimento de 3% ao ano na produção de resíduos, teríamos para o ano de 2025 um total aproximado de 24.000 toneladas de resíduos destinados ao aterro sanitário, o que corresponde a uma média de 2.000 toneladas ao mês. No entanto, a empresa de coleta estimou recolher cerca de 1.400 a 1.500 toneladas de resíduos por mês em Santa Rosa em 2020. E considerando estes dados, o município demonstra estar tendo uma estagnação na geração de resíduos, os quais se encontram em patamar aproximado da produção do ano de 2015.



Gráfico 2 – Quantidade de resíduos sólidos enviados para o aterro sanitário.



Fonte: Santa Rosa, 2015, pg. 36.

Também se analisarmos o nível de materiais destinados às centrais de triagem, segundo o diagnóstico realizado no ano de 2015, temos que cerca de 100 toneladas de resíduos passavam pelas centrais de triagem do Município mensalmente. Contudo, no ano de 2025 a central de triagem de Giruá espera receber somente 55 toneladas ao mês. Assim, percebe-se uma redução do envio de resíduos ao processo de triagem de 45% do ano de 2015 para o ano de 2020.

O fato do município de Santa Rosa ter uma estagnação na geração de resíduos do ano de 2015 para o ano de 2025, conforme as informações obtidas, é algo positivo. Porém, a probabilidade desse fato ocorrer é baixa. Um fator que gera preocupação é que o volume enviado para as centrais de triagem caiu de 2015 para 2020. Em um município que busca o desenvolvimento do plano de gerenciamento de resíduos e o cumprimento da legislação, deveria haver uma estagnação ou um aumento do serviço de triagem e consequentemente do reaproveitamento de materiais e uma diminuição do envio ao aterro sanitário.

4.2. ENQUADRAMENTO DA POPULAÇÃO NA COLETA SELETIVA

Para compreender o nível de reaproveitamento dos materiais e da destinação ao aterro sanitário, é importante verificar como ocorre o processo da coleta seletiva no município, bem como a percepção da população, da empresa de triagem, da empresa de coleta e da gestão pública sobre o assunto. Desta forma analisamos os dados obtidos através do questionário aplicado à população do município de Santa Rosa. Na Tabela 1, podemos verificar o empenho da população para uma correta separação na fonte com relação à coleta seletiva.

A primeira pergunta do questionário aplicado à população se referia à utilização do sistema de coleta de lixo que é oferecido pela prefeitura, dos respondentes, 90% utilizam os serviços, conforme mostra a Tabela 1. A segunda pergunta se referia ao conhecimento do cronograma da coleta seletiva, com os respectivos dias de coleta de resíduos secos e orgânicos no seu bairro, para esta pergunta, 79% dos pesquisados afirmaram que sim, têm conhecimento do programa e dos dias em que ocorre a



coleta, e os 21% restantes não têm conhecimento. Quanto ao índice de separação dos resíduos em cada residência, tem-se que 89% das pessoas afirmam separar os resíduos secos e orgânicos. A pergunta seguinte se refere à disposição dos resíduos nos dias corretos da coleta, do total pesquisado somente 58% respeitam os dias da coleta seletiva.

Tabela 1 - Informações obtidas da população.

PERGUNTA	SIM (%)	NÃO (%)
Utiliza a coleta de resíduos?	90%	10%
Tem conhecimento do programa e do cronograma da coleta seletiva?	79%	21%
Realiza a separação na residência?	89%	11%
Dispõem os resíduos separados conforme os dias de coleta?	58%	42%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se assim perceber uma evolução, entre o ano de 2015, em que foi realizada uma pesquisa para o diagnóstico da situação do município de Santa Rosa, onde 67,8% dos respondentes afirmaram separar os resíduos em sua residência (Santa Rosa, 2015).

É possível verificar também uma diferença razoável entre as pessoas que separam corretamente os resíduos em suas residências (89%) e as pessoas que colocam os resíduos seguindo os dias de coleta (58%). Isto pode levantar o questionamento: por que esses 31% que realizam a separação nas suas residências acabam não dispendo o resíduo no dia correto? Para responder a este questionamento vamos analisar os dados da Tabela 2.

Na Tabela 2 são apresentados mais alguns dados obtidos através do questionário aplicado onde foi questionado o nível de eficiência da coleta seletiva do município. Para essa pergunta, 73% dos pesquisados afirmaram que a coleta não é realizada de forma eficiente, e 27% acreditam ser eficiente. Em outra pergunta foi questionada a eficiência do trabalho da empresa de coleta, tendo como resultado que a metade dos pesquisados acreditam que o trabalho da empresa é eficiente e a outra metade acredita que não é eficiente.

Analisando essas duas perguntas e os percentuais obtidos nelas, é possível perceber que a população em sua maioria não considera a coleta eficiente (73%). Desta forma, é possível levar em consideração esse dado, para compreender a diferença entre o nível de separação e o de disposição correta dos resíduos. Neste sentido, se percebe algum desalinhamento entre comunicação e efetivação da coleta seletiva. Em especial, isso é evidenciado ao se analisar a pergunta que diz respeito aos canais de divulgação sobre o tratamento dos resíduos do município, onde 92% dos respondentes afirmaram não ter nenhum acesso a canais de divulgação para tomar conhecimento sobre o tratamento dos resíduos, e somente 8% têm acesso a estas informações; além da pergunta sobre o conhecimento do destino dos resíduos produzidos na sua casa, onde 74% das pessoas não têm conhecimento sobre o destino dos resíduos.

**Tabela 2** – Informações obtidas da população.

PERGUNTA	SIM (%)	NÃO (%)
Considera a coleta seletiva eficiente?	27%	73%
Considera o trabalho da empresa de coleta eficiente?	50%	50%
Possui acesso aos canais de divulgação sobre o tratamento de resíduos?	8%	92%
Tem conhecimento do destino dos resíduos?	26%	74%
Tem preocupação com o tratamento dos resíduos?	94%	6%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste sentido, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente afirmou que o órgão público realiza, sempre que possível, campanhas para a separação correta dos resíduos nas rádios, nas mídias sociais (Facebook e Instagram), nos jornais e nas palestras em escolas situadas no município.

Temos uma discrepância entre a informação fornecida pela gestão pública e a informação fornecida pela população, ou então as campanhas publicitárias realizadas pela gestão não estão alcançando os contribuintes de forma eficiente. Podendo ser relacionado ao horário lançado ou aos meios de comunicação utilizados. Este fato também pode estar relacionado com a diferença entre pessoas que realizam a separação nas suas casas e as que dispõem nas lixeiras respeitando os dias corretos.

Ao ser questionada sobre a eficiência da coleta seletiva, a Secretaria Municipal afirmou que existem falhas de ambas as partes, referindo-se à empresa terceirizada e aos contribuintes. Também afirmou que sempre realiza contato com a empresa licitada, buscando a constante melhora, assim como um maior engajamento junto a população para uma correta separação e disposição.

O representante da empresa de coleta, ao ser questionado sobre como a empresa considera a coleta seletiva do município, informou que a coleta vem melhorando com o passar do tempo, que foram realizadas campanhas, distribuídos folders, apresentados os dias corretos de coleta na rádio e em outros meios de comunicação. Afirmaram ainda que “não está 100%, mas que está melhorando”. Disse também que quando os resíduos não estão separados de forma correta ou disponibilizados no dia correto de coleta, acabam sendo coletados da mesma forma, pois a empresa não pode deixar de recolher os resíduos.

Na entrevista com a cooperativa de triagem, a presidente afirmou que a qualidade do material é “precária”, pois a cooperativa acaba recebendo muito lixo orgânico misturado ao material potencialmente reciclável. Gerando contaminação, dificultando o aproveitamento. Portanto, a separação na fonte tem sido bem realizada pelos santa-rosenses.

A partir dos dados levantados na pesquisa e nas entrevistas, podemos verificar que ambas as partes reconhecem que o processo de coleta seletiva apresenta falhas. Começando nas falhas de comunicação aos contribuintes. Se estes não estiverem cientes dos cronogramas, tipos de materiais e destinação dos resíduos produzidos na sua casa, não vão dar importância à separação eficiente e não estarão sensibilizados sobre a importância disso. Logo, estes cidadãos não fazem uma separação eficiente nas residências e uma disposição adequada nas lixeiras e, da mesma forma, a empresa de



coleta acaba recolhendo este resíduo independentemente da correta separação e disposição. Tudo isto somado agrava o problema da gestão de resíduos sólidos urbanos. A empresa de coleta deveria recolher somente os resíduos estabelecidos no cronograma apresentado pela prefeitura. Com a coleta realizada da forma atual, como afirmou a empresa de triagem, ocorre a contaminação dos materiais, o que diminui o reaproveitamento e faz com que outros materiais sejam enviados diretamente ao aterro sanitário sem classificação.

A gestão pública afirmou que ocorrem falhas por parte da empresa de coleta e dos contribuintes, porém poderiam realizar campanhas de fiscalização com relação à disposição dos resíduos e sobre a coleta correta destes, bem como um acompanhamento das cargas destinadas diretamente ao aterro sanitário, a fim de verificar se foram realmente esgotadas todas as formas de reaproveitamento.

4.3. REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

A lei 12.305/2010 diz que somente depois de esgotadas todas as formas de reaproveitamento dos materiais, os rejeitos devem então ser destinados ao aterro sanitário. Partindo desse pressuposto, a partir dos dados obtidos, este trabalho analisa como ocorre o reaproveitamento dos resíduos no município de Santa Rosa.

Dos resíduos recebidos em fevereiro de 2019, a cooperativa de triagem conseguiu reaproveitar 22 toneladas de material, o que corresponde a cerca de 40% do volume total recebido, restando 33 toneladas que foram destinadas ao aterro sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR) de Giruá.

Dos materiais que são reaproveitados, a cooperativa separa os resíduos por tipo de material e então realiza a venda separadamente. Os principais tipos de materiais são polímeros (PET, PEAD, cristal, filme, sacolinha, PVC, sucata plástica, isopor, balde ou bacia), folhas de Raio X, vidros, alumínio, cobre e latas de aço. Desta atividade a cooperativa consegue extrair um valor de aproximadamente R\$ 1000,00 por associado ao mês, mas isso depende da quantidade e da qualidade de material que recebe e do percentual que consegue reaproveitar e comercializar.

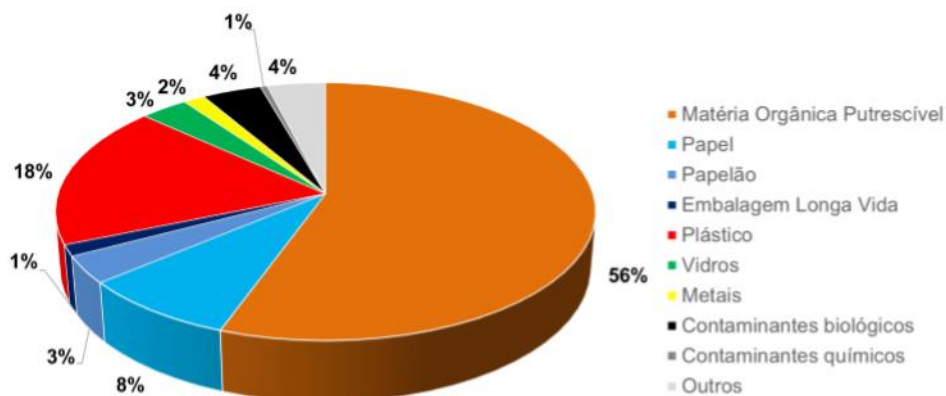
Desde forma se o município de Santa Rosa produz cerca de 1.500 toneladas de resíduos ao mês, destes destina aproximadamente 55 toneladas (3,67%) ao centro de triagem, das quais são reaproveitadas cerca de 22 toneladas (40%), sendo os 60% restantes (33 toneladas) destinadas ao aterro sanitário, tem um total de rejeitos descartados no aterro sanitário de aproximadamente 1.478 toneladas ao mês. O que resulta em um percentual de reaproveitamento de apenas 1,47% do total produzido, percentual abaixo da média nacional de reciclagem que é de apenas 3% (IENCO, 2020). Ou seja, a produção de resíduos não é pouca, e a proporção de resíduos destinada ao aterro é alta, com relação ao que é realmente reaproveitado após triagem.

A seguir, apresenta-se o Gráfico 3, que mostra a composição gravimétrica dos resíduos urbanos e rurais de Santa Rosa. Diante da composição gravimétrica obtida no Plano de Gerenciamento, podemos perceber o grande percentual de resíduos orgânicos (56%) que compõe a totalidade dos resíduos, o que não está fora da realidade apresentada pela central de triagem quando afirma que somente 40% dos resíduos são aproveitados e 60% são destinados ao aterro. Assim, percebe-se que um dos motivos do número elevado de resíduos destinados ao aterro está na elevada fração de



matéria orgânica. Estes dados também vêm ao encontro do estudo de Dal Pai (2015) em que constatou uma composição gravimétrica composta de aproximadamente 50,4% orgânicos, 10,1% de rejeitos e uma fração reciclável de 39,5%.

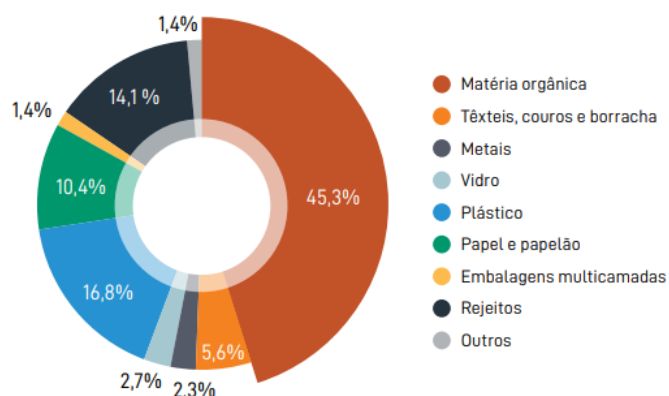
Gráfico 3 – Gravimetria dos Resíduos Sólidos Urbanos de Santa Rosa.



Fonte: Santa Rosa, 2015, pg. 57.

Em comparação com a composição gravimétrica nacional, conforme possível observar no Gráfico 4, o município de Santa Rosa possui uma produção maior de matéria orgânica em relação à média nacional, porém o percentual de matéria orgânica, rejeitos e outros se equipara a uma média de 60%. Restando cerca de 40% como materiais passíveis de reaproveitamento.

Gráfico 4 – Gravimetria dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.



Fonte: ABRELPE, 2020, pg. 39.

Após a realização do estudo, percebe-se que, apesar do município de Santa Rosa buscar o aprimoramento na gestão de resíduos, tem-se uma lacuna na questão em análise. O que acontece para que uma coleta de cerca de 1.500 toneladas/mês de resíduos resulte somente em 22 toneladas de resíduos reaproveitados?



O que pode estar acontecendo para esse baixo nível de aproveitamento é uma má separação nas residências, uma má disposição das lixeiras em desconformidade com os dias de coleta e consequentemente uma coleta realizada em desacordo com o cronograma estipulado, o que leva a uma destinação inadequada dos resíduos recicláveis diretamente ao aterro sanitário. Ou seja, quando os resíduos recicláveis são recolhidos no dia do resíduo orgânico, todos estes são levados diretamente ao aterro sanitário, o que pode provocar o descarte inadequado de resíduos passíveis de reaproveitamento.

A composição gravimétrica de Santa Rosa apresenta que cerca de 56% dos resíduos são compostos por matéria orgânica e 5% por contaminantes biológico e químicos, desta forma se tomarmos como base esse percentual sobre uma média/mês de 1.500 toneladas coletadas, ainda restam cerca de 585 toneladas de resíduos caracterizados por materiais passíveis de reaproveitamento que deveriam passar pela central de triagem.

Com base neste estudo e com base nos dados obtidos na central de triagem, que afirmou receber somente cerca de 55 toneladas/mês de material do município, temos 530 toneladas de material destinadas ao aterro sanitário, sem passar pelo processo de triagem. Se esse material passasse pela triagem com um percentual de aproveitamento de 40%, seriam aproveitadas 212 toneladas de resíduos a mais do que é reaproveitado até o momento. Desta forma não é possível definir se foram esgotadas todas as possibilidades de reaproveitamento conforme aponta a legislação.

Conforme os dados levantados no estudo, a população afirma ter conhecimento sobre a coleta seletiva (79%), bem como informa que realiza a separação (89%), e 94% se preocupam com a destinação dos resíduos. Porém, destes somente 58% dispõem os resíduos nos dias corretos de coleta, e 74% afirmaram não ter conhecimento sobre o destino dos resíduos. Diante desses percentuais, podemos verificar que apesar de 89% realizarem a separação em suas casas, somente 58% dispõem o lixo no dia correto, portanto, temos 31% da população que não dispõe no dia correto. Considerando este cenário, com um percentual de separação e de disposição correta, o volume de resíduos destinados à central de triagem deveria ser no mínimo o dobro do atual, pois se subentende que cerca de 58% dos resíduos produzidos pela população estão separados de acordo com a coleta seletiva e poderiam ser reaproveitados de forma correta. Ainda assim, temos uma lacuna a ser investigada, pois o nível de resíduos reaproveitados no município é extremamente baixo.

Com relação ao programa de gerenciamento de resíduos do município de Santa Rosa, a cooperativa de triagem acredita que os gestores poderiam cobrar mais quanto à separação dos resíduos, principalmente em condomínios e no comércio, onde há pouco espaço de acondicionamento para depositar o material até o dia da coleta. A responsável pela cooperativa ainda salientou a necessidade de fiscalizar e, até mesmo, de aplicar multas para quem não realizar a separação adequada dos resíduos. Outro problema apontado foi que deveriam ser coletados somente os resíduos previstos para serem coletados na data programada, pois ao recolher tudo, os resíduos orgânicos acabam contaminando os outros, aumentando a quantidade de rejeito destinado ao aterro sanitário.

Quando questionada sobre o que poderia ser feito para melhorar o trabalho da cooperativa, a responsável afirmou que seria importante fiscalizar a coleta, além de cumprir a lei de saneamento básico, em que cada gerador é responsável pelo seu lixo, dando destino correto a ele. Ela afirma



que “não existe desculpa de não ter onde descartar tudo. Qualquer material tem o seu dia e local de coleta, basta buscar informação e aguardar o dia da coleta”.

Foi solicitada a opinião do gestor da empresa de transportes sobre o que poderia ser feito para melhorar a coleta e otimizar o reaproveitamento de resíduos. Como resposta obteve-se que, para a coleta, a empresa segue as regras da prefeitura, seguindo os roteiros pré-estabelecidos. Segundo eles, o que precisa melhorar é a conscientização da população diante da separação e disposição dos resíduos no dia correto para coleta.

A causa desse baixo percentual de reaproveitamento pode ser uma falha na fiscalização do funcionamento das etapas que os resíduos deveriam seguir, as quais seriam: separação eficiente na fonte geradora do resíduo (residência); disposição nos dias corretos de coleta; recolhimento conforme os dias estabelecidos na coleta seletiva; envio ao centro de triagem; e depois de esgotadas todas as possibilidades de reaproveitamento, então a disposição final no aterro sanitário.

O município de Santa Rosa realizou um estudo aprofundado sobre os resíduos sólidos, porém em nenhum momento foi comentado sobre a qualidade da separação de resíduos ou sobre o desempenho da coleta seletiva. Não foi elencada nenhuma medida de fiscalização sobre a disposição de resíduos no dia correto de coleta, ou até mesmo sobre o caminhão que está passando, ou então sobre os resíduos que estão entrando no aterro.

Dal Pai (2015, p. 46) em seu estudo também afirmou que “Santa Rosa desperdiça muitos recursos empregando a disposição em aterro como solução para seus resíduos, tendo em vista que somente 5% dos resíduos coletados são de alguma forma reciclados ou reaproveitados, desperdiçando assim um grande potencial econômico, social e ambiental”.

O acompanhamento desse processo poderia gerar uma melhora significativa na qualidade do material e no serviço dos cooperados da central de triagem e uma redução do percentual de resíduos destinados ao aterro sanitário, resultando em uma economia para os cofres públicos no valor pago à gestora do aterro sanitário e uma maior rentabilidade para a cooperativa.

4.4. ATENDIMENTO DA LEGISLAÇÃO

Um dos objetivos do trabalho era verificar se o município de Santa Rosa estava atendendo a legislação ambiental vigente, baseando-se principalmente na Lei 12.305/2010. A gestão pública foi questionada quando a isso e afirmaram que o município está na fase do projeto executivo do Plano de Resíduos Sólidos, e o plano futuro através desse projeto é construir uma central de triagem no próprio município.

No Relatório Final do Plano Municipal de Gerenciamento, foram estabelecidas algumas alternativas para o tratamento dos resíduos sólidos do município de Santa Rosa:

ALTERNATIVA 0 – manutenção da gestão atual por todo o período do PMRS, ou seja, até 2046. Atualmente todos os resíduos são coletados e transportados para o aterro sanitário de Giruá. Apenas cerca de 6 ton/dia são coletados e triados por duas centrais de triagem atualmente instaladas no município.

ALTERNATIVA 1 – elaboração de projetos até o final do prazo imediato (2019) para UVR e PEV 1, 2 e 3 e implementação das unidades a curto prazo, com melhorias nas rotinas de coleta e manutenção do contrato com o aterro sanitário de Giruá. Vale



considerar que na UVR existirá a Central de Triagem, Central de Compostagem e Área de Transbordo. Portanto, apenas os rejeitos serão dispostos no aterro, com redução nas despesas envolvidas.

ALTERNATIVA 2 – refere-se a uma melhoria na alternativa 1: a UVR possui a possibilidade de construção de um aterro sanitário com recuperação de energia a longo prazo no local. Desta forma, as despesas com o envio para destinação de resíduos em Giruá cessarão e a disposição será feita na UVR. Além disto, também a longo prazo, será implementado na UVR um Biodigestor para recuperação de energia, em substituição à compostagem.

ALTERNATIVA 3 – considerou-se a alternativa 2, mas sem a implementação do aterro sanitário municipal. Seria uma possibilidade de investimento nas unidades de tratamento e encaminhamento dos rejeitos para aterros fora do município, talvez consorciado (Santa Rosa, 2017, pg. 193-194).

Essas alternativas foram elencadas tendo como base os estudos realizados no diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos do município. Dessas alternativas, o que efetivamente foi realizado do ano de 2015 até o ano de 2020 (ano de realização do presente trabalho) foi a manutenção da gestão de resíduos realizada. No entanto, pode-se perceber a redução no índice de materiais enviados à triagem, bem como a troca das empresas de triagem do município pela cooperativa de triagem de Giruá.

Desta forma, até o momento da finalização do presente estudo, o município de Santa Rosa realizou apenas o plano de diagnóstico da situação e um plano de gerenciamento de resíduos. Logo, não é possível afirmar que são esgotadas todas as formas de reaproveitamento dos materiais destinados ao aterro sanitário. Estando, portanto, em desacordo com aquilo que é preconizado na legislação.

4.5. SUGESTÕES DE MELHORIA

Diante dos resultados obtidos no estudo, podemos perceber lacunas na gestão e no tratamento dos resíduos gerados no município de Santa Rosa. O município mostrou interesse e buscou a realização de um diagnóstico e de um plano para o tratamento dos resíduos, a fim de que a legislação vigente seja seguida.

O plano elenca algumas alternativas que o município pode seguir, para melhorar o processo de tratamento dos resíduos, porém até o momento do estudo o município se manteve na alternativa 0, em que os resíduos continuam sendo coletados e transportados ao aterro sanitário e um baixo percentual é levado à central de triagem para classificação.

Se o município formalizar uma equipe de fiscalização dos resíduos, desde a disposição nas lixeiras nos dias corretos e o recolhimento seguindo à risca os dias e tipos de materiais, estima-se que teria um reaproveitamento muito maior de materiais e uma economia no valor pago para a destinação final. Tal valor economizado poderia ser utilizado para os fins de fiscalização, orientação e melhorias de infraestrutura.

Caso o sistema funcione de forma mais eficiente, aumentando o volume de material a ser reaproveitado, pode-se realizar um estudo de viabilidade para implantação de uma cooperativa de triagem de resíduos ou então o fomento/incentivo a uma empresa privada de triagem de resíduos. Muitas famílias podem ser favorecidas com a geração de emprego e renda, além dos benefícios



ambientais, com a diminuição do volume de resíduos destinados ao aterro e o aumento da reciclagem, diminuindo a utilização da matéria-prima virgem.

Outra sugestão para a melhoria do processo seria a realização de um estudo de viabilidade para implantação de um consórcio de municípios. Nesse caso alguns municípios se unem e montam uma estrutura para a realização tanto da coleta quanto da triagem e da destinação final de todos os resíduos. Esta seria uma maneira de resolver os problemas tanto do município de Santa Rosa quanto de outros, que estão enfrentando dificuldades para atender totalmente à legislação e o esgotamento de todas as formas de reaproveitamento dos resíduos.

5. CONCLUSÕES

A gestão de resíduos sólidos urbanos tornou-se uma questão importante para a gestão pública, a qual tem a responsabilidade de garantir uma destinação correta dos resíduos gerados pela população e pelas empresas. A partir da Lei 12.305 de 2010, todos os resíduos devem passar pelo processo de reaproveitamento, e somente os rejeitos (resíduos nos quais foram esgotadas todas as formas de reutilização e reciclagem) devem ser destinados ao aterro sanitário.

O trabalho teve como objetivo principal diagnosticar e propor soluções para a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Santa Rosa/RS. Desta forma foi possível verificar que o município está avançando para atender ao PNRS, porém ainda com algumas dificuldades, principalmente no que diz respeito ao reaproveitamento dos resíduos recicláveis.

Especialmente respondendo à questão de pesquisa (Como é a gestão ambiental dos resíduos sólidos no município de Santa Rosa?), verificou-se que ocorrem algumas falhas nos processos, seja no nível do cidadão que não separa e dispõe os resíduos adequadamente, seja na coleta, seja na triagem e seja no envio ao aterro sanitário. Esta sucessão de falhas resulta em uma destinação elevada de resíduos ao aterro sanitário. Isso acaba gerando um custo elevado ao município, onde poderiam ser analisadas outras formas de destinação e reaproveitamento, principalmente considerando maior taxa de triagem para posterior reciclagem.

Analisando o processo como um todo, ele não é integralmente convergente com a legislação vigente, pois não são esgotadas todas as possibilidades de reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos antes da destinação ao aterro sanitário, conforme previsto na PNRS. Apenas uma fração é triada e adequadamente separada para ser reintroduzida novamente como matéria-prima através de reciclagem, ou seja, apenas uma fração atende aos princípios da EC.

Pode-se elencar como pontos positivos do município: existência de coleta seletiva; realização do diagnóstico e do plano de gerenciamento de resíduos; realização parcial da triagem de resíduos. E como pontos negativos do município: falha na fiscalização das etapas a serem seguidas pelos resíduos; grande percentual de materiais destinados diretamente ao aterro sanitário; não cumpre totalmente o PNRS.

Percebeu-se através da realização do trabalho que grande parte da população realiza a separação em suas residências e procura destinar de forma correta os resíduos. Porém, a gestão municipal, a população e a empresa de coleta precisam realizar um trabalho conjunto para que os resíduos sejam



separados, coletados e destinados de forma mais eficiente. Melhorando assim o serviço da central de triagem e diminuindo a destinação ao aterro sanitário.

Desta forma foi possível elencar também algumas sugestões de melhorias para a gestão do município, uma delas seria uma melhor fiscalização das etapas a serem seguidas, outra seria um estudo de viabilidade para a implantação de uma cooperativa no próprio município ou o fomento a alguma empresa privada. Ficando como sugestão para estudos futuros, a análise da viabilidade de ambas as formas. Outra sugestão para estudo futuro seria uma análise comportamental da população diante da problemática dos resíduos sólidos urbanos.

6. REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. Disponível em < <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>> Acesso em 04 de maio de 2021.

ABREMA. **Brasil Ultrapassa 81 Milhões de Toneladas de Resíduos em 2024, aponta panorama da ABREMA**. Disponível em < <https://www.abrema.org.br/2025/12/15/brasil-ultrapassa-81-milhoes-de-toneladas-de-residuos-em-2024-aponta-panorama-da-abrema/>> Acesso em 19 de dezembro de 2025.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**. Brasília, 05 de outubro de 1988. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em 23 de março de 2020.

BRASIL. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Brasília, 2 de agosto de 2010; 189o da Independência e 122o da República. Disponível em < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em 23 de março de 2020.

BRASIL. **LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981**. Brasília, 31 de agosto de 1981. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em 23 de março de 2020.

CARVALHO, Elaine Cristina Alves de. LOURENZANI, Ana Elisa Bressan Smith. **Coleta Seletiva de lixo domiciliar: o caso do município de Tupã – SP**. II Fórum Ambiental da Alta Paulista, São Paulo, 2006.

CARVALHO, José Leonardo Vanderlei de. JESUS, Simone Cristina de. PORTELLA, Roberto Bagattini. **Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais do centro da cidade de Barreiras – Bahia**. Disponível em < <http://www.chaourbano.com.br/adm/revistas/arquivosArtigos/artigo65.pdf>> Acesso em 25 de abril de 2021.

CORDEIRO, João Sérgio; SOUZA, Ricardo Gabbay de. **Mapeamento cognitivo e Balanced Scorecard na gestão estratégica de resíduos sólidos urbanos**. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 3, p. 483-496, 2010

DAL PAI, Ronaldo Felipe. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Município de Santa Rosa**. Disponível em <<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/620>> Acesso em 25 de junho de 2020.



DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental – Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DORREGO VIERA, Juan Ignacio; SANTOLIN, Rodrigo Bruno; LAZZAROTTI, Valentina; URBINATI, Andrea. **Sustainability decision-making in times of crisis: An empirical study in Italy under the lens of the Russian-Ukraine war**. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/csr.2788>

DUARTE, Rosália. **Pesquisa Qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo**. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742002000100005&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em 22 de agosto de 2019.

FLORIANO, Eduardo Pagel. **Políticas de Gestão Ambiental**. Disponível em <<http://coral.ufsm.br/dcf/seriestecnicas/serie7.pdf>> Acesso em 16 de dezembro de 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IBGE. **Santa Rosa**. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santa-rosa/panorama>> Acesso em 08 de dezembro de 2025.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em < https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm> Acesso em 26 de agosto de 2019.

IENCO, Thiago. **O Brasil gerou 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSUs) em 2018, uma média de 216.629 toneladas por dia**. EcoDebate. Disponível em < <https://www.ecodebate.com.br/2020/03/04/reciclagem-indice-nacional-e-de-apenas-3-estudo-revela-que-mais-de-3-mil-cidades-ainda-destinam-residuos-para-lixoes/>> Acesso em 04 de maio de 2021.

IPEA. **A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária**. Disponível em < https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29271> Acesso em 04 de maio de 2021.

KIRCHHERR, Julian; REIKE, Denise; HEKKERT Marko. **Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions**. Resources, Conservation and Recycling, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>.

MENEZES, Jorge de Moraes. MENEZES, Rômulo da Siva. BECKER, Ildo José. **A fiscalização ambiental como instrumentos de gestão nos Municípios: princípios e instrumentos da legislação sobre o poder da Polícia Ambiental Municipal**. In: HÜLLER, Alexandre (Org). Gestão Ambiental nos Municípios: instrumentos e experiências na administração pública. Santo Ângelo: FURI, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Disponível em < <https://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos>> Acesso em 26 de agosto de 2019.



MUNIC. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais, IBGE.** Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/administracao-publica-e-participacao-politica/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html>> Acesso em 17 de dezembro de 2025.

SANTA ROSA. **Plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos: diagnóstico da situação atual relativa ao sistema existente de gerenciamento integrado de resíduos sólidos e aspectos socioeconômicos**, 2015.

SANTA ROSA: **Plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos: relatório final - estudo de concepção consolidado**, 2017.

SANTOLIN, Rodrigo Bruno. **Pré-Requisitos na Criação de Sistemas de Gestão de Desempenho para Modelos de Negócios Circulares.** Publica-IFRS: Boletim de Pesquisa e Inovação, Bento Gonçalves, 2023. DOI: [10.35819/publicaifrs.v1.n1.a6335](https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/publicaifrs/article/view/6335). Disponível em <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/publicaifrs/article/view/6335>> Acesso em 20 de dezembro de 2025.

SANTOLIN, Rodrigo Bruno; BARBOSA NONEMACHER, Thaise. **Barriers to the Implementation of Circular Economy Business Models in the Brazilian Manufacturing Industry.** Revista Gestão & Sustentabilidade, 2024, Brasil. DOI: [10.36661/2596-142X.2023v5n1.14165](https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RGES/article/view/14165). Disponível em <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RGES/article/view/14165>> Acesso em 20 de dezembro de 2025.

SANTOLIN, Rodrigo Bruno; HAMEED, Hameem Bin; URBINATI, Andrea; LAZZAROTTI, Valentina. **Exploiting circular economy enablers for SMEs to advance towards a more sustainable development: An empirical study in the post COVID-19 era.** Resources, conservation & recycling advances, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2023.200164>

SANTOLIN, Rodrigo Bruno; URBINATI, Andrea; LAZZAROTTI, Valentina. **How can managerial practices for Circular Business Models contribute to achieving carbon neutrality? A taxonomy of their preventive and corrective role.** Journal of Cleaner Production, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143831>

SOUZA, Ludmilla. Agência Brasil. **Brasil gera 79 milhões de toneladas de resíduos por ano.** Disponível em <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-11/brasil-gera-79-milhoes-de-toneladas-de-residuos-solidos-por-ano>> Acesso em 15 de fevereiro de 2021.

SPAREMBERGER, A., ENDERLE, T. P., OLIVEIRA, T. D. de, & SILVEIRA, D. C. da.. **Gestão de resíduos e reciclagem do lixo: análise das ações de uma ONG em uma cidade do interior do Estado do Rio Grande do Sul.** OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA, 23(3), e9395, 2025. <https://doi.org/10.55905/oelv23n3-144>

SURVEYMONKEY. **Calculadora de tamanho de amostra.** Disponível em <<https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>> Acesso em 04 de maio de 2021.

PIMENTA, Handson Claudio Dias. **Gestão Ambiental.** Curitiba: 2012.

REICHERT, Geraldo Antônio. **Apoio à tomada de decisão por meio da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: o caso de**



Porto Alegre. 2013. 301 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica: Guia para eficiência nos estudos.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TAVARES, B. de S. C. ., & GUEDES, Érica dos S. **A Importância do Sistema de Gestão Ambiental: para Pequenas Empresas.** *Rebena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem*, 6, 270–281, 2023. Recuperado de <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/113>

TERA AMBIENTAL. **As principais leis ambientais brasileiras.** Disponível em <<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/as-principais-leis-ambientais-brasileiras>> Acesso em 28 de agosto de 2019.

URBAN, Rodrigo Custódio. **Índice de adequação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos como ferramenta para o planejamento: aplicação no estado de São Paulo.** Eng Sanit Ambient | v.21 n.2 | abr/jun 2016 | 367-377.