

## **Caminhos para a sustentabilidade: gestão de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior**

**MARIA EDUARDA PAZ DOS SANTOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

**GILSON PEREIRA GUIMARAES**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

**PATRÍCIA TRINDADE CALDAS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

**ANA CECÍLIA FEITOSA DE VASCONCELOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

**KLIVER LAMARTHINE ALVES CONFESSOR**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

### **Introdução**

O aumento populacional e as crises ambientais elevaram a geração de resíduos sólidos a níveis alarmantes. No Brasil, entre 2010 e 2022, houve crescimento de 20,9%, passando de 67 para 82 milhões de toneladas anuais, o triplo da taxa populacional (RODRIGUES et al., 2024). O conceito de cidades inteligentes, alinhado à Agenda 2030 e ao ODS 12, busca soluções integradas e sustentáveis. Nesse contexto, as Instituições de Ensino Superior, comparáveis a cidades em menor escala, assumem papel decisivo na gestão de resíduos.

### **Problema de Pesquisa e Objetivo**

Diante do contexto atual e dos estudos que destacam a capacidade das IES em implementar estratégias eficazes de gestão de resíduos, emerge a seguinte questão: Como a gestão de resíduos sólidos é planejada ou executada em uma IES? O objetivo geral é analisar a gestão de resíduos sólidos em uma Instituição de Ensino Superior pública de Campina Grande-PB, a partir de entrevistas, pesquisa documental e observação, considerando indicadores propostos por Tavares (2020).

### **Fundamentação Teórica**

A gestão integrada de resíduos sólidos envolve dimensões políticas, econômicas e sociais, pautada no desenvolvimento sustentável (JACOBI; BESEN, 2006), e valoriza a redução, reutilização e reciclagem. No ambiente universitário, a educação ambiental é central (GILONI-LIMA; LIMA, 2008), pois os campi se assemelham a pequenas cidades (BRUM, 2020). Contudo, há limitações estruturais e de recursos (LEAL; ALEIXO; AZEITEIRO, 2022), e apenas 17% das universidades públicas possuem PGRS (OTTONI; FONSECA; PERTEL, 2022). Para analisar essa realidade, adota-se o modelo de Tavares (2020).

### **Metodologia**

O estudo é qualitativo, com abordagem interpretativa. Além disso, é classificado como exploratório-descritivo. Como lócus de pesquisa foi selecionado o campus de uma IES pública em Campina Grande, com cursos de graduação, pós-graduação e um restaurante estudantil. A coleta incluiu pesquisa documental, entrevistas semiestruturadas e não estruturadas, grupo focal e observação. Os dados foram analisados por meio de análise de conteúdo no ATLAS.ti, com triangulação das fontes.

### **Análise e Discussão dos Resultados**

A análise dos dados revelou a inexistência de um plano de gestão de resíduos para o campus, bem como a presença de projetos relevantes que poderiam receber maior apoio, além de iniciativas pontuais e parcerias não institucionalizadas que poderiam contribuir para uma gestão mais sustentável na instituição. São propostas algumas iniciativas que visam contribuir para aprimorar o planejamento, destacando que a conclusão do plano de gestão é imprescindível para o sucesso e a sustentabilidade da política de resíduos.

### **Considerações Finais**

O estudo analisou a gestão de resíduos sólidos em uma IES de Campina Grande, constatando a ausência de um plano formal, embora já exista comissão e referências definidas. A gestão atual é insatisfatória, com ações pontuais e dependentes de professores, sem adesão institucional. Parcerias não formalizadas ainda não são aproveitadas. Pequenos avanços indicam potencial para maior sustentabilidade, mas é necessária mudança cultural e esforços para concluir o plano, alinhando-se à PNRS e aos ODS. Limitações incluem foco em uma única instituição e ausência de dados detalhados sobre resíduos.

### **Referências**

GILONI-LIMA, P. C.; LIMA, V. A. D. Gestão integrada de resíduos químicos em instituições de ensino superior. *Química Nova*, v. 31, p. 1595-1598, 2008. JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo - avanços e desafios. *São Paulo em Perspectiva*, v. 2, n. 2, p. 90-104, 2006. TAVARES, Edayane Evelyn Alves da Silva. Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/Campus Recife). 2020. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

### **Palavras Chave**

Gestão de Resíduos Sólidos, Sustentabilidade, Instituições de Ensino Superior

# CAMINHOS PARA A SUSTENTABILIDADE: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

## 1 INTRODUÇÃO

Diante do aumento significativo da população mundial nas últimas décadas e das crises ambientais, os padrões de consumo da sociedade passaram por grandes modificações. Tal panorama elevou as taxas de geração de resíduos sólidos a níveis alarmantes, e o manejo inadequado desses materiais pode acarretar diversas consequências econômicas, sociais e sanitárias. Entre os anos de 2010 e 2022, por exemplo, a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil registrou considerável aumento de 20,9%, passando de 67 milhões para 82 milhões de toneladas por ano, o triplo da taxa de crescimento da população (RODRIGUES *et al.*, 2024). A geração per capita, por sua vez, aumentou de 348 kg/ano para 381 kg/ano (ABRELPE, 2020).

Nessa perspectiva, surge o conceito de cidades inteligentes, comprometidas com o desenvolvimento urbano e que utilizam tecnologias e inovações para melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes, abordando os aspectos econômicos, sociais e ambientais (MDR, 2021). Esse conceito está diretamente alinhado com a Agenda 2030, cujos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 12, destaca a importância de garantir padrões de produção e consumo sustentáveis, sendo uma meta essencial no contexto da gestão de resíduos sólidos. Assim, cidades inteligentes podem se tornar importantes aliadas na busca por soluções inovadoras para os desafios urbanos, como o crescimento populacional, poluição e desigualdades sociais, promovendo uma abordagem integrada e sustentável para o desenvolvimento urbano.

Dentro desse cenário, as Instituições de Ensino Superior (IES) podem exercer uma contribuição decisiva, servindo não apenas como centros de aprendizado e formação, mas também como modelos de sustentabilidade. É fácil perceber os campi universitários como ecossistemas comparáveis a cidades em menor escala, frequentados por indivíduos com ou sem vínculo institucional. Dessa forma, entende-se que as IES têm uma série de obrigações para com a sociedade no que diz respeito à maneira como gerenciam os resíduos sólidos, uma vez que também se beneficiam dos recursos existentes no ambiente, sendo grandes produtoras de resíduos.

Estudos como o de Conceição e Pereira Júnior (2020), realizado na Universidade do Estado do Pará, e o de Dahlawi e El Sharkawy (2021), realizado na Imam Abdulrahman Bin Faisal University, ressaltam a capacidade das IES de implementar estratégias eficazes de gestão de resíduos, o que reforça seu papel como modelos de sustentabilidade e responsabilidade ambiental. Nesse contexto, emerge a seguinte questão norteadora: Como a gestão de resíduos sólidos é planejada ou executada em uma instituição de ensino superior (IES)?

As IES se apresentam não apenas como centros de ensino e pesquisa, mas também como modelos de práticas sustentáveis e de gestão ambiental. Portanto, é imperativo avaliar a sustentabilidade dessas iniciativas para garantir que estejam alinhadas com os princípios do desenvolvimento sustentável e da responsabilidade ambiental. Dessa forma, o objetivo geral deste artigo é analisar a gestão de resíduos sólidos em uma Instituição de Ensino Superior pública de Campina Grande-PB.

Para o alcance do objetivo proposto, optou-se pela realização de entrevistas com gestores, membros de comissão e outros atores de uma IES paraibana, a fim de compreender como se dá o manejo de resíduos a partir de indicadores propostos por Tavares (2020). Os dados coletados nas entrevistas foram triangulados com os obtidos na pesquisa documental e na observação não participante, buscando obter uma análise mais precisa.

A relevância desta pesquisa reside na necessidade de compreender e aprimorar a gestão de resíduos sólidos nas IES, que, por sua vez, servem como exemplos práticos para a sociedade

como um todo, diante da necessidade urgente de promover a sustentabilidade. O estudo fornece aos gestores universitários e de outras instituições contribuições para o desenvolvimento de políticas públicas que visem promover o desenvolvimento sustentável e a gestão responsável de resíduos.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A gestão dos diferentes tipos de materiais descartados é regida por legislações específicas, que definem responsabilidades e exigem sistemas distintos para coleta, tratamento e disposição final (JACOBI; BESEN, 2006). Para lidar com essa complexidade, a gestão integrada dos resíduos é promovida como um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções que considerem as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, sempre pautada pelo princípio do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

A importância de um bom gerenciamento é essencial para minimizar os impactos ambientais e sociais relacionados à produção de resíduos, além de contribuir no fomento de uma economia circular, que valoriza a redução, reutilização e reciclagem de materiais (SEBRAE, 2023). Nesse contexto, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados nas cidades representam uma fonte significativa de impactos negativos decorrentes de uma gestão ineficaz (PAES; BELLEZONI; OLIVEIRA, 2021).

É importante ressaltar que essa gestão inicia-se no momento da escolha de consumo por parte de cada cidadão. Tem-se dado cada vez mais valor (e com razão) àqueles produtos que podem ser utilizados mais de uma vez e que sejam mais duráveis, por produzirem menos resíduos (MOALEM *et al.*, 2023). Em segundo lugar, a prioridade deve ser dada a itens que possam ser reciclados. Quando nenhuma destas opções for possível, deve-se repensar a real necessidade do consumo destes produtos. É preciso que os materiais sejam usados com consciência, evitando desperdícios, até que se dê um destino final àqueles resíduos que chegaram ao fim de sua vida útil.

Essa destinação correta dos resíduos pode acontecer de diversas maneiras, como em lixões, aterros sanitários, compostagem ou incineração (ZHANG *et al.*, 2024). Atualmente, já existem formas muito eficientes e seguras de realizar esse descarte final, deixando cada vez mais para trás a triste realidade dos lixões e sua consequente contaminação ambiental. Os aterros sanitários têm se tornado cada vez mais modernos, apesar de uma série de desafios para sua implantação e manutenção. Além disso, já existe um conjunto de boas práticas utilizadas, como a digestão anaeróbia (CAMACHO-MUÑOZ; VILLADA-CASTILLO; SOLANILLA-DUQUE, 2020), e tecnologias de incineração para a geração de energia.

Os desafios para a gestão de RSU se apresentam em todas as partes do mundo, tanto pela diversidade na sua composição e geração, quanto por aspectos técnicos impostos aos gestores públicos, empresas e sociedade (PAES; BELLEZONI; OLIVEIRA, 2021). Diante disso, uma educação ambiental sólida é ainda mais importante, sobretudo no ambiente universitário. Como ressaltam Giloni-Lima e Lima (2008), é preciso despertar a atenção dos alunos de graduação e pós-graduação sobre essa questão, fornecendo-lhes ferramentas básicas que lhes permitam exercer suas atividades profissionais de forma sustentável e comprometida com o futuro da sociedade.

### **2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS EM IES**

As Instituições de Ensino Superior são geradoras de diferentes resíduos, provenientes de suas atividades administrativas e acadêmicas. A heterogeneidade de resíduos nesses locais

ocorre em virtude de sua estrutura física, com a presença de restaurantes universitários, locais de conveniência, laboratórios, salas de aula, biblioteca, sanitários e setores administrativos. Essa dinâmica se assemelha, de certa forma, ao funcionamento de uma pequena cidade (BRUM, 2020).

Em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos, especialmente aqueles produzidos pela comunidade acadêmica, é importante que se dê atenção à forma de descarte. Se não for realizado corretamente, o descarte pode resultar em depósitos a céu aberto, comprometendo o meio ambiente e, conseqüentemente, a qualidade de vida da comunidade residente (CONCEIÇÃO; PEREIRA JÚNIOR, 2020). Nesse sentido, a adoção de práticas de gestão alinhadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é essencial para garantir a qualidade dos serviços oferecidos pelas IES e minimizar seus impactos ambientais.

No entanto, a adoção dessas práticas enfrenta diversas dificuldades, incluindo a complexidade na elaboração de projetos sustentáveis como afirma Brum (2020), além da implementação de sistemas que não refletem as necessidades locais, bem como a escassez de recursos financeiros e humanos. A estrutura intrincada das universidades também pode ser um empecilho para a incorporação dessas práticas (LEAL; ALEIXO; AZEITEIRO, 2022).

A responsabilidade da educação superior nas discussões sobre sustentabilidade deve ir além da relação ensino-aprendizagem, buscando avançar para o envolvimento em projetos extraclasse com a comunidade acadêmica e o público externo, compondo, assim, a gestão estratégica da instituição (SOUZA MARQUES; SANTOS; COURA ARAGÃO, 2020). Isso ocorre não apenas por questões socioambientais, mas também devido ao elevado custo gerado para o tratamento e descarte do lixo, refletindo nos valores dos serviços de saúde. Ainda assim, de acordo com Ottoni, Fonseca e Pertel (2022), mesmo sendo instrumentos obrigatórios, apenas 17% das 103 universidades públicas do Brasil possuíam um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) identificado, e muitos desses planos limitam-se a abordar os resíduos de serviços de saúde, mostrando uma lacuna na cobertura abrangente dos campi.

### 2.2.1 Modelo de Análise da Gestão de Resíduos Sólidos em IES

Diante da obrigatoriedade do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos para instituições públicas, estabelecida pela Lei nº 12.305/2010, diferentes modelos de análise da gestão de resíduos sólidos foram desenvolvidos. Entre eles, o proposto por Silva, Fugii e Santoyo (2017) que visa avaliar as ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos, e o modelo apresentado por Pereira, Curi e Curi (2018), que utiliza indicadores para a gestão de resíduos sólidos urbanos, com foco na construção e análise de estratégias para municípios e regiões.

Para o presente estudo, foi selecionado o modelo proposto por Tavares (2020), por estar voltado à análise da gestão de resíduos em IES. A autora selecionou vinte e um indicadores relevantes para analisar os planos de gestão das instituições, e que se referem às práticas propostas pelo GreenMetric, A3P e IDS-IBGE, conforme apresentado no Quadro 1. Além disso, o modelo já foi aplicado pela autora em uma instituição de ensino superior no Brasil, o que pode possibilitar a comparação de resultados.

Quadro 1 – Sistematização da coleta de dados com base em cada indicador

Indicador	Procedimento para coleta de dados	Critérios de Avaliação
1. Programa de reciclagem de resíduos universitários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> </ul>	- Existência de coleta seletiva e envio para reciclagem no campus
2. Programa para reduzir o uso de papel e plástico no campus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> </ul>	- Campanhas de conscientização e redução do consumo

3. Tratamento de resíduos orgânicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de central de tratamento específica no campus
4. Tratamento de resíduos inorgânicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de central de tratamento específica no campus
5. Resíduos tóxicos manipulados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de recipientes adequados para armazenagem no campus
6. Descarte de lâmpadas fluorescentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de local de armazenamento temporário para coleta no campus
7. Descarte de pilhas e baterias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de recipientes adequados para coleta no campus
8. Logística reversa de lâmpadas fluorescentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> </ul>	- Existência de local para coleta e destinação adequada
9. Descarte de computadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de central de armazenamento e descarte adequado no campus
10. Descarte de impressoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de central de armazenamento e descarte adequado no campus
11. Descarte de aparelhos telefônicos inutilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de central de armazenamento e descarte adequado no campus
12. Descarte de aparelhos de fax inutilizados e obsoletos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de central de armazenamento e descarte adequado no campus
13. Reciclagem de papel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de coletores específicos - Envio a central de reciclagem
14. Reciclagem de papelão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de coletores específicos - Envio a central de reciclagem
15. Reciclagem de Cartuchos e Toner	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de coletores específicos - Envio a central de reciclagem
16. Reciclagem de Plástico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de coletores específicos - Envio a central de reciclagem
17. Material reciclável destinado às cooperativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> </ul>	- Formalização de parceria com cooperativa para destinação de resíduos
18. Reutilização de Papel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> </ul>	- Existência de práticas de reutilização de papel no campus
19. Utilização de utensílios não descartáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> </ul>	- Disponibilidade de utensílios reutilizáveis em locais de alimentação
20. Destinação final do lixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> </ul>	- Conformidade com normas ambientais para destinação final dos resíduos
21. Coleta seletiva de lixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Entrevista com gestores</li> <li>• Observação</li> </ul>	- Existência de lixeiras - Funcionamento da coleta no campus

Fonte: Adaptado de Tavares (2020).

Observa-se que o modelo proposto pela autora inclui não apenas pesquisa documental, mas também a necessidade de entrevistas com os responsáveis pelo PGRS da instituição analisada, além de observações. Dos vinte e um indicadores, quatorze são passíveis de observação não participante. Para tal, Tavares (2020) também define critérios específicos de avaliação, conforme explicitado no Quadro 1. Considerando a atualidade e relevância do modelo, principalmente por direcionar sua análise para instituições de ensino superior, optou-se por adotá-lo neste trabalho. A seguir, será detalhada a metodologia utilizada para atingir o objetivo proposto neste artigo.

### 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa utiliza-se de um estudo de caso para analisar a gestão de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior pública localizada na Paraíba. O estudo é de natureza qualitativa, caracterizando-se por uma abordagem interpretativa, como afirmam Denzin e Lincoln (2006), significando que os pesquisadores estudam o fenômeno tentando entender os significados que as pessoas lhe conferem. Além disso, é classificada como exploratório-descritiva, pois busca fornecer maior entendimento sobre o tema proposto, além de descrever a situação do manejo dos resíduos sólidos na IES.

Como lócus de pesquisa, foi selecionado o campus de uma instituição de ensino superior localizada na cidade de Campina Grande. A instituição oferece uma ampla gama de cursos de graduação, pós-graduação *stricto sensu* e *lato sensu*. A estrutura do campus inclui ainda um restaurante estudantil, que oferece alimentação nos três turnos, outro foco de atenção para a gestão de resíduos universitário.

Como técnica de coleta de dados secundários, foi realizada uma pesquisa documental nos sites oficiais da instituição, para verificar a presença de planos, regimentos e outros documentos que tratem da gestão e iniciativas voltadas para o tratamento dos resíduos sólidos. Para a coleta de dados primários, utilizou-se uma adaptação do roteiro de entrevista semiestruturada proposto por Tavares (2020), aplicada a um grupo focal composto por membros da comissão de resíduos sólidos da instituição. Outrossim, foram conduzidas entrevistas não estruturadas com o diretor administrativo, alunos, professores, funcionários da limpeza e do restaurante (Quadro 2). A coleta de dados também incluiu uma observação não participante *in loco*, com o intuito de constatar ou não as práticas descritas.

Quadro 2 – Participantes da pesquisa

Participante	Código	Modalidade	Data
<b>2 Membros da comissão de resíduos sólidos</b>	CR1; CR2	Grupo focal	23/07/2024
<b>Diretor administrativo</b>	DA	Entrevista individual	21/10/2024
<b>3 Alunos</b>	A1	Grupo focal	04/11/2024
<b>5 Alunos</b>	A2	Grupo focal	04/11/2024
<b>3 Alunos</b>	A3	Grupo focal	04/11/2024
<b>2 Professores</b>	P1	Grupo focal	04/11/2024
<b>4 Professores</b>	P2	Grupo focal	04/11/2024
<b>Funcionário da limpeza</b>	FL	Entrevista individual	04/11/2024

Nutricionista	NT	Entrevista individual	04/11/2024
---------------	----	-----------------------	------------

Fonte: autores.

Conforme o Quadro 2, foram entrevistados dois membros da comissão responsável pela elaboração do plano de gestão de resíduos sólidos da instituição. A entrevista, realizada remotamente através da plataforma *Google Meet*, contou com a participação de um docente e um técnico-administrativo. A entrevista com o diretor administrativo também aconteceu via *Google Meet*, enquanto as demais conversas com alunos, professores, nutricionista e funcionário da limpeza foram realizadas de forma presencial, no campus.

Com a permissão dos participantes, todas as sessões foram gravadas e posteriormente transcritas para análise. Os dados foram examinados por meio de uma análise de conteúdo utilizando o software ATLAS.ti, com uma codificação do tipo descritiva (CATAPAN; BARATIERI; NICOLOTTI, 2021). Para alcançar maior precisão nos resultados, foi realizada uma triangulação entre as análises de conteúdo das entrevistas, documentos e observações *in loco*. A seguir, são apresentados os resultados e discussões deste estudo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Na IES analisada, foi estabelecida uma comissão responsável pelo planejamento da gestão de resíduos sólidos, parcialmente em resposta a regulamentações federais: “*E essa comissão, ela surgiu inicialmente da necessidade de atender um decreto federal. E esse decreto já foi revogado [...] Mas o decreto que exigia que as instituições fizessem essa destinação para uma cooperativa, esse decreto foi revogado*” (CR1). Além do cumprimento de exigências legais, também foi mencionada a obrigação, já suspensa, de estabelecer parcerias com uma cooperativa externa de material reciclável para viabilizar o plano.

Quando questionada sobre a existência de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) na instituição, um membro da comissão (CR1) respondeu: “*Não, nós não temos. O campus de Campina Grande não tem o plano, o plano está em elaboração por essa comissão da qual nós fazemos parte. Então o plano ainda está em fase de elaboração*”. Portanto, embora a instituição ainda não disponha de um PGRS finalizado, observa-se um esforço inicial para a criação do plano, com a busca por informações e o desenvolvimento de atividades preliminares que se baseiam em referências de outras instituições e planos similares.

Conforme mencionado, para a elaboração do PGRS, a IES em questão conta com uma comissão composta por cerca de quatro docentes, um técnico administrativo e dois alunos, cuja atuação tem sido fundamental para o avanço do planejamento. Segundo CR1 e P2, os docentes auxiliam nas reuniões com o objetivo de incentivar os alunos a participarem ativamente das campanhas e no processo educativo de troca de ideias sobre a elaboração do plano, o que, segundo a fala de alguns alunos (A3), não tem sido muito explorado. O técnico administrativo, responsável pelo setor de manutenção, conservação e limpeza da IES, desempenha um papel de extrema importância, pois:

*Ele é o que fica à frente de tudo porque ele é que gerencia todos os funcionários terceirizados que fazem a limpeza do campus, então ele fica à frente direto disso aí. Assim como o destino dos resíduos, ele fica à frente porque ele fica acompanhando a coleta, o armazenamento, disso aí”* (CR1).

Contudo, ainda existem entraves que dificultam a execução das ações. Conforme observado nas entrevistas, um dos maiores problemas é a falta de colaboração da comunidade

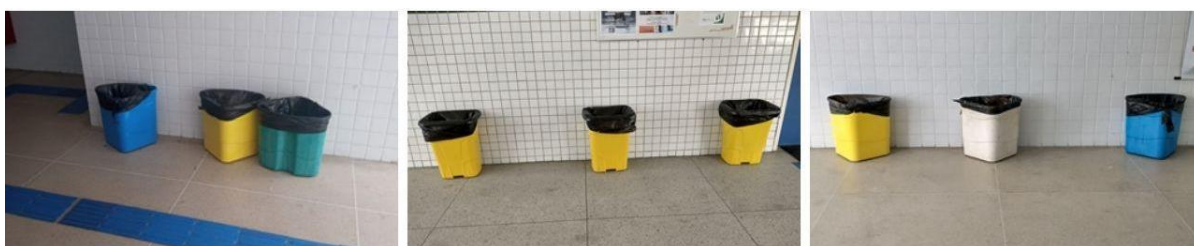
nas iniciativas do plano, conforme mencionado por um dos membros da comissão: “*Por mais que a gente se esforce, e como o professor colocou, eu tô mais na parte operacional, né? Fiscalizando ali a correta destinação dos resíduos. Mas, assim, a gente tá muito aquém ainda, infelizmente, as pessoas, elas não ajudam muito, sabe?*” (CR2). Esse relato sugere que o problema está amplamente relacionado à mentalidade e à cultura das pessoas em relação ao comportamento sustentável e à preservação do meio ambiente.

#### 4.2 SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CAMPUS

A análise atual do campus revela que, embora o plano de gestão de resíduos sólidos ainda se encontre em fase inicial, o manejo desses resíduos já é realizado de alguma forma. Segundo um membro da comissão: “*Nós já adotamos algumas ações antes do plano. (...) A gente já orientou o pessoal lá, os funcionários terceirizados para fazer a separação desse material, então algumas ações já estão em andamento, embora o plano não esteja pronto*” (CR1). Porém, de acordo com o relato do funcionário da limpeza, não é possível afirmar que exista um sistema de coleta seletiva efetivo, contrastando com o primeiro indicador de Tavares (2020), e a maior parte do lixo da instituição é coletado pela prefeitura e destinado ao aterro sanitário municipal.

Durante a observação no campus, constatou-se a presença de recipientes de coleta seletiva em quantidade limitada e condições inadequadas, como cores desbotadas, apenas um tipo, sem descrição por escrito de qual material deveria ser descartado. Essa situação, conforme ressaltado por Brum (2020), aponta para a falta de infraestrutura adequada, o que compromete a eficiência dos sistemas de separação de resíduos enquanto não se faz uma campanha de educação ambiental mais incisiva, conforme sugerido pelos próprios alunos (A2). Jacobi e Besen (2006), destacam que a ausência de infraestrutura dificulta a integração entre coleta seletiva e gestão sustentável.

Figura 1 - Coletores de lixo do campus



Fonte: autores.

Com relação à geração de plástico, CR1 relata que não é possível implementar uma política de redução, já que a maior parte desse material provém de embalagens de produtos de limpeza, que fazem parte de uma política de retornáveis da empresa fornecedora. Por outro lado, as garrafas de iogurte usadas pelos alunos durante o lanche não são descartadas corretamente: muitas vezes são misturadas com outros materiais, conforme constatado nas observações, ou deixadas sobre as mesas do pátio sem o devido descarte. Tal cenário corrobora a visão de Bringhentí e Günther (2011) sobre a necessidade de integrar iniciativas de conscientização com sistemas mais eficientes de coleta seletiva.

Com relação à política de redução do uso de papel, a instituição implementou processos eletrônicos, resultando em uma redução significativa no consumo de papel. Mesmo assim, o uso de papel ainda é elevado devido às cópias de material didático para os alunos, impressão de provas, entre outras obrigações, conforme relatado por CR2. Especificamente em relação ao

número de cópias, apesar da utilização do sistema eletrônico para disponibilizar o material aos alunos, apenas um setor da IES ainda gera mensalmente cerca de 35 a 40 mil cópias.

Algumas iniciativas, por exemplo, incluem imprimir frente e verso para aproveitar melhor o papel ou, quando se faz uma cópia em maior número, utilizar o formato de livreto para economizar. De acordo com CR2, existe um projeto de restauração de livros no campus, mas que enfrenta a falta de equipamentos específicos, como um liquidificador industrial para trituração do papel. Atualmente, o trabalho é feito de maneira bastante artesanal, incluindo a encadernação de livros. Além disso, há outras iniciativas por parte dos próprios técnicos, como o projeto liderado por CR2, que envolve o reaproveitamento de folhas usadas apenas de um lado para fazer bloquinhos de rascunho, que são distribuídos para todos os setores do campus (Figura 2). Diante do exposto, as ações reveladas são um esforço alinhado ao segundo indicador proposto por Tavares (2020), o programa para reduzir o uso de papel e plástico no campus.

Figura 2 - Bloquinhos feitos com papel reaproveitado



Fonte: autores.

No que diz respeito ao tratamento de resíduos orgânicos, não há uma central específica no campus. Isso revela uma lacuna frequentemente observada, pois, enquanto Zhang *et al.* (2024) sugerem o uso de tecnologias emergentes, como a digestão anaeróbia, para minimizar o impacto ambiental, a adoção dessas práticas exigem recursos dos quais essas instituições muitas vezes não dispõem. A maioria dos resíduos gerados provém do restaurante estudantil, que é administrado por uma empresa terceirizada. Esses resíduos ficam armazenados em um pequeno espaço na parte de trás da cozinha. A empresa é responsável por dar um destino a esses resíduos, que são encaminhados para uma fazenda, onde são aproveitados na alimentação de suínos, conforme informado pela nutricionista.

Figura 3 - Armazenamento de resíduos orgânicos do restaurante



Fonte: autores.

Outros materiais orgânicos, como óleo, também são tratados pela empresa. Vale destacar que uma professora do campus desenvolveu um projeto pontual com o objetivo de recolher e destinar parte desse óleo para a produção de sabão (CR1; CR2). Quanto aos resíduos de poda de árvores, como folhas e galhos, estes são direcionados para a parte de trás do campus, onde há um terreno vazio, conforme relatado pelos membros da comissão, professores (P1) e funcionários da limpeza. Embora essa prática seja comum, é necessário implementar estratégias que integrem a compostagem como forma de transformar esses resíduos em adubo e promover maior sustentabilidade, conforme sugerem (TSAI *et al.*, 2020).

O indicador 4 não foi atendido, pois ainda não há uma central de tratamento de resíduos no campus. Embora tenha sido mencionado pelo Diretor Administrativo o projeto de um galpão para separação de resíduos, isso não foi confirmado durante as observações ou pelos entrevistados, sugerindo que ainda se trata de um projeto futuro. Quanto à presença e ao manejo de resíduos tóxicos ou materiais infectantes (indicador 5), estes não são utilizados de forma significativa.

Alguns reagentes químicos usados nos laboratórios e outras substâncias são manipulados apenas pelos professores da área: “*eu não posso afirmar com 100% de certeza, mas os materiais, quando perdem sua validade, eles devem devolver à empresa que forneceu*” (CR1). O campus também conta com um gabinete médico, mas os resíduos lá gerados são coletados por uma empresa específica. Contudo, os poucos resíduos químicos provenientes de laboratórios requerem atenção especial, pois, como enfatizam Kolawole *et al.* (2023), resíduos perigosos, mesmo em pequenas quantidades, podem causar impactos ambientais duradouros se não forem tratados adequadamente.

No tocante ao descarte de lâmpadas fluorescentes, CR2 relata que “*tem um ambiente que nós temos lá em que estamos armazenando*”. Porém, existem dificuldades para destiná-las a uma empresa especializada, uma vez que elas estão acumuladas há 3 anos. Funcionários da limpeza, alunos e professores disseram desconhecer esse local, e não foi possível visitá-lo durante a observação. A falta de destinação adequada desses resíduos, segundo Kolawole *et al.* (2023), pode resultar em contaminação do solo e da água por elementos tóxicos, evidenciando a necessidade de práticas seguras de descarte para minimizar os riscos ecológicos e de saúde pública.

Segundo membros da comissão de resíduos entrevistados, anteriormente as lâmpadas foram enviadas para uma empresa em João Pessoa, por meio da intermediação de um dos professores. Eles também mencionam que as lâmpadas fluorescentes estão sendo

gradativamente substituídas por lâmpadas de LED. Já as pilhas e baterias são armazenadas em um coletor instalado no campus, um projeto também de um dos professores, e a coleta é realizada por uma empresa de Campina Grande.

Figura 4 - Coletor de pilhas e baterias



Fonte: autores.

Por fim, não foi possível comprovar, por meio das observações ou entrevistas, a presença de um local para armazenamento de computadores e impressoras descartados. CR1 destaca que, em uma outra oportunidade, houve uma grande coleta desse tipo de material, que foi enviada para o campus de João Pessoa, onde existia uma empresa ou um projeto especializado em reciclagem. Sobre os cartuchos e toners, “*as impressões são feitas por máquinas alugadas. Então a empresa vem e faz a substituição dos toners*” (CR1). Já os aparelhos de telefone ou fax, praticamente não existe esse tipo de resíduo no campus.

#### 4.3 ORIENTAÇÕES E SUGESTÕES DE MELHORIA

Em relação ao planejamento da gestão de resíduos sólidos da IES, precisa-se adotar iniciativas mais alinhadas com a legislação externa para a gestão de resíduos, contribuindo assim para a sustentabilidade e preservação ambiental. O fato dos resíduos orgânicos das refeições destinados à empresa responsável pelo restaurante é um ponto positivo, já que a instituição não precisa lidar diretamente com a quantidade de resíduos gerados. No entanto, parte desses resíduos poderia ser utilizada em projetos de compostagem com a participação dos próprios alunos. O destino dos resíduos de poda e jardinagem para o fundo do campus contribui para uma riqueza de nutrientes do solo, funcionando como adubo natural.

Outro ponto a ser aprimorado é o armazenamento de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, que devem ser gerenciados de forma mais periódica para evitar o acúmulo por longos períodos. Quanto à gestão de eletrônicos, adotar uma política de logística reversa ajudaria a institucionalizar a gestão desses resíduos, alinhando-se com as melhores práticas e proporcionando sua destinação correta (CAPUCCIO *et al.*, 2021). A instituição deveria considerar, em seu plano de gestão a ser elaborado, a implementação de iniciativas de investimento ou parcerias formalizadas com outras instituições e empresas, a fim de viabilizar projetos sustentáveis, como sugere a fala de um dos entrevistados:

*Falta de recursos financeiros. Então, a gente tem ainda o pensamento de procurar entidades de fora que possam nos ajudar com algum patrocínio, né? Em contrapartida, a gente divulga a marca que vai dar essa ajuda a gente. Mas isso aí*

*ainda é bem privilegiado, a gente ainda não saiu, a gente não foi atrás dessas empresas, mas a gente tem esse pensamento (CR1).*

Também é louvável que a comissão responsável pela elaboração do plano busque informações em estratégias de outras instituições. A colaboração e o estudo de casos de sucesso podem contribuir significativamente para uma gestão sustentável de resíduos. De acordo com Merchán-SanMartin *et al.* (2021), a melhor maneira de promover uma cultura ambiental é através da criatividade dos alunos e professores, o que ressalta a importância da ideia descrita por CR1 sobre a instalação de uma oficina de reciclagem no campus. Contudo, é necessário intensificar a conscientização de toda a comunidade acadêmica para a adoção de novos hábitos no tratamento do lixo. O campus poderia implementar campanhas educativas e políticas de incentivo; além disso, como sugerido pelos próprios alunos: “Aqui a gente tem a semana do meio ambiente, se fosse promovido algum tipo de debate ou mesa redonda, acho que as pessoas seriam mais conscientes” (A3).

Em síntese, 6 dos 21 indicadores propostos por Tavares (2020) foram atendidos, são eles: “2.Programa para reduzir o uso de papel e plástico no campus”, “5.Descarte de pilhas e baterias”, “7.Logística reversa de lâmpadas fluorescentes”, “18.Reutilização de papel”, “19.Utilização de utensílios não descartáveis” e “20.Destinação final do lixo”. Outros 5 foram atendidos parcialmente: “13.Reciclagem de papel”, “14.Reciclagem de papelão”, “15.Reciclagem de cartuchos e toner”, “16.Reciclagem de plástico” e “21.Coleta seletiva de lixo”. No entanto, 10 indicadores não foram contemplados (1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 17). Isso evidencia que, apesar de a instituição ainda não possuir um plano de gestão formalizado, diversas iniciativas já estão sendo preliminarmente testadas, embora ainda não sejam parte de uma política institucional do campus.

Diante disso, com base na literatura e em casos de outras instituições de ensino superior, surgem sugestões que podem auxiliar tanto na elaboração do plano de gestão de resíduos sólidos do campus em questão, quanto no planejamento de outras instituições de ensino superior que ainda não possuem uma gestão moderna e sustentável de resíduos. Essas sugestões também podem ser úteis para atualizações e revisões periódicas, com vistas a melhorar a eficiência e alcançar um desempenho sustentável.

Quadro 3 - Sugestões de iniciativas aplicáveis

Iniciativa	Referência	Indicador (TAVARES, 2020)
Atividades de campanha ambiental e educação sobre gestão de resíduos através de cursos.	(GRODZIŃSKA-JURCZAK <i>et al.</i> , 2006; TLEBERE; SCHOLTZ; CALITZ, 2016)	2. Programa para reduzir o uso de papel e plástico no campus. 19. Utilização de utensílios não descartáveis.
Monitoramento on-line para melhorar a eficiência na coleta de resíduos.	(ALAM, 2014)	21. Coleta seletiva de lixo.
Redes sociais como ferramenta para campanhas ambientais.	(TLEBERE; SCHOLTZ; CALITZ, 2016)	2. Programa para reduzir o uso de papel e plástico no campus.
Renovação de coletores seletivos e fornecimento de sacos de lixo das mesmas cores.	(MERCHÁN-SANMARTIN <i>et al.</i> , 2021)	13. Reciclagem de papel. 14. Reciclagem de papelão 15. Reciclagem de cartuchos e toner 16. Reciclagem de plástico. 21. Coleta seletiva de lixo.

Pontos de recolha estratégicos.	(MERCHÁN-SANMARTIN <i>et al.</i> , 2021)	21. Coleta seletiva de lixo.
Controle de desperdícios e registro do lixo coletado diariamente.	(MERCHÁN-SANMARTIN <i>et al.</i> , 2021)	20. Destinação final do lixo. 21. Coleta seletiva de lixo.
Adaptação da infraestrutura para o aumento das atividades de reciclagem e compostagem.	(TSAI <i>et al.</i> , 2020)	3. Tratamento de resíduos orgânicos. 4. Tratamento de resíduos inorgânicos.
Aquisição de máquinas e equipamentos adequados.	(MERCHÁN-SANMARTIN <i>et al.</i> , 2021)	3. Tratamento de resíduos orgânicos. 4. Tratamento de resíduos inorgânicos.
Projetos/eventos relacionados à gestão ambiental, como competições e programas de desperdício zero.	(BUDIHardjo <i>et al.</i> , 2021)	2. Programa para reduzir o uso de papel e plástico no campus.
Implementação de metas claras e cronogramas.	(MERCHÁN-SANMARTIN <i>et al.</i> , 2021)	1. Programa de reciclagem de resíduos universitários.
Parceria com cooperativas de reciclagem.	(SOUZA; PAULA; SOUZA-PINTO, 2012)	17. Material reciclável destinado às cooperativas.

Fonte: autores.

Dessa forma, é importante reforçar a necessidade de desenvolver continuamente os indicadores já atendidos e avançar na implementação dos que ainda não possuem ações concretas. Tavares (2020) aponta que as IES não apenas promovem a sustentabilidade por meio de propostas pedagógicas, mas também ao adotar práticas que integram a gestão ambiental em todas as suas operações. Nesse sentido, o uso dos indicadores como instrumentos de controle torna-se fundamental para o planejamento estratégico da instituição e a busca por uma melhoria contínua. Por fim, a implantação de um plano de gestão de resíduos sólidos poderá consolidar as iniciativas já existentes, estimular o engajamento da comunidade acadêmica e fortalecer uma cultura de boas práticas, gerando impactos positivos na qualidade de vida e no meio ambiente.

## 5 CONCLUSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar a gestão de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior na cidade de Campina Grande. Constatou-se que a IES ainda não possui um plano de gestão de resíduos sólidos elaborado para lidar melhor com os resíduos. No entanto, já há uma comissão formada para a elaboração do plano, e as principais referências que servirão de base para sua elaboração já foram escolhidas.

A atual gestão de resíduos mostrou-se insatisfatória, com ações bastante localizadas e projetos pontuais que ainda dependem de professores específicos para acontecer, sem uma adesão formal. Até mesmo parcerias não formalizadas, que poderiam contribuir significativamente para a sustentabilidade da instituição, ainda não foram plenamente aproveitadas. Caminhando com pequenos passos, o campus se aproxima de alcançar uma gestão de resíduos mais sustentável e com um menor impacto negativo no meio ambiente. Contudo, ainda há muito a ser feito. É necessário que maiores esforços sejam empreendidos para a

finalização do plano o mais rápido possível, tendo em vista a defasagem em relação ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que já conta com 14 anos desde sua aprovação.

Além disso, outros campi do estado da Paraíba já possuem seu plano, o que poderia servir de motivação e inspiração. Para isso, a prioridade também deve ser uma profunda mudança cultural para superar as dificuldades reveladas pelos entrevistados quanto à educação ambiental. Espera-se que as propostas apresentadas, bem como outras que contribuam para uma gestão de resíduos sólidos sustentável e compatível com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, possam ser efetivamente implementadas. Isso só será possível com o compromisso de toda a comunidade acadêmica.

Como limitações, destaca-se que o estudo foi realizado em apenas uma instituição, focando na perspectiva do planejamento e gestão. Outro ponto é a ausência de dados detalhados sobre o volume e os tipos de resíduos gerados, o que poderia complementar a análise. Estudos futuros podem abranger outras instituições e incluir uma análise comportamental de alunos, professores e funcionários com relação à consciência ambiental, além de avaliar o potencial de parcerias formais para implementar iniciativas como compostagem, logística reversa e campanhas de educação ambiental mais estruturadas.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS]. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. 2020. Brasília, DF.

ALAM, M. Simple low cost online monitoring system for municipal waste collection authority of under developing countries. **International Journal of Electronic Governance**, v. 7, n. 1, p. 72, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJEG.2014.065078>. Acesso em: 3 set. 2024

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Acesso em: 10 de out. de 2024.

BRINGHENTI, J. R.; GÜNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 16, n. 4, p. 421–430, dez. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522011000400014> Acesso em: 10 out. 2024.

BRUM, D. C. D. S. **Análise dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e a sua inter-relação socioambiental na área de abrangência da Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS**. Santa Catarina: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2020. (Dissertação de Mestrado).

BUDIHardjo, M. A.; HUMAIRA, N. G.; PUTRI, S. A.; RAMADAN, B. S.; SYAFRUDIN, S.; YOHANA, E. Sustainable Solid Waste Management Strategies for Higher Education Institutions: Diponegoro University, Indonesia Case Study. **Sustainability**, v. 13, n. 23, p. 13242, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su132313242> Acesso em: 18 out. 2024.

CAMACHO-MUÑOZ, R.; VILLADA-CASTILLO, H. S.; SOLANILLA-DUQUE, J. F. Anaerobic biodegradation under slurry thermophilic conditions of poly(lactic acid)/starch

blend compatibilized by maleic anhydride. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 163, p. 1859–1865, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.09.183> Acesso em: 6 out. 2024.

CAPUCCIO, M.; SILVA, R. DA C. E.; ALVES, T. N.; CARVALHO, C. A. DE; FERNEDA, E.; GUARDA, G. F. Logística reversa para lixo eletrônico. **Revista Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação**, v. 3, n. 1, p. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31501/rgcti.v3i1.12943> Acesso em: 17 out. 2024.

CATAPAN, S. DE C.; BARATIERI, T.; NICOLOTTI, C. A. Codificação: uma possibilidade para análise de dados qualitativos. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 5399-5413, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n2-112> Acesso em: 7 out. 2024.

CONCEIÇÃO, M. M. M.; PEREIRA JÚNIOR, A. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 45643–45675, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-261> Acesso em: 16 out. 2024.

DAHLAWI, S.; EL SHARKAWY, M. F. Assessment of solid waste management practice in the university campus. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 22, n. 3, p. 561-575, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2020-0183> Acesso em: 20 de set. de 2024.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Orgs). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GILONI-LIMA, P. C.; LIMA, V. A. D. Gestão integrada de resíduos químicos em instituições de ensino superior. **Química Nova**, v. 31, p. 1595-1598, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000600053> Acesso em: 8 de out. de 2024.

GRODZIŃSKA-JURCZAK, M.; TOMAL, P.; TARABUŁA-FIERTAK, M.; NIESZPOREK, K.; READ, A. Effects of an educational campaign on public environmental attitudes and behaviour in Poland. **Resour. Conserv. Recycl.**, v. 46, p. 182–197, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2005.06.010> Acesso em: 14 de out. de 2024.

HENRY, R. K.; YONGSHENG, Z.; JUN, D. Municipal solid waste management challenges in developing countries – Kenyan case study. **Waste Management**, v. 26, n. 1, p. 92–100, 2006.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo - avanços e desafios. **São Paulo em Perspectiva**, v. 2, n. 2, p. 90-104, 2006.

KOLAWOLE, T. O.; IYIOLA, F.; IBRAHIM, H.; ISIBOR, R. A. Contamination, ecological and health risk assessments of potentially toxic elements in soil around a municipal solid waste disposal facility in Southwestern Nigeria. **Journal of Trace Elements and Minerals**, 100083. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtemin.2023.100083> Acesso em: 20 de out. de 2024.

LEAL, S.; ALEIXO, A.; AZEITEIRO, U. Práticas sustentáveis nas instituições de ensino superior: um estudo empírico aplicado às instituições públicas portuguesas. **Revista Da UI\_IPSantarém**, v. 7, n. 2, p. 108–109, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.25746/ruiips.v7.i2.19301> Acesso em: 11 de out. de 2024.

MERCHÁN-SANMARTIN, B.; ALMEIDA, P. N.; BROCEL, M.; PINTO, B. R.; CÓRDOVA, K.; MULLO, A.; CARRIÓN-MERO, P.; BERREZUETA, E. Proposal for the management of solid waste generated In A university campus: a case study. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 253, p. 593–604, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2495/SC210481> Acesso em: 11 de out. de 2024.

MDR [MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL]. **Carta brasileira, cidades inteligentes**. 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimentoregional/projetoandus/carta\\_brasileira\\_cidades\\_inteligentes.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimentoregional/projetoandus/carta_brasileira_cidades_inteligentes.pdf). Acesso em: 15 de outubro de 2024.

MOALEM, R. M.; REMMEN, A.; HIRSBK, S.; KERNDRUP, S. Struggles over waste: Preparing for re-use in the Danish waste sector. **Waste management & research : the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA**, v. 41, n. 1, p. 98–116, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242X221105438> Acesso em: 20 de out. de 2024.

MUKHERJEE, C.; DENNEY, J.; MBONIMPA, E. G.; SLAGLEY, J.; BHOWMIK, R. A review on municipal solid waste-to-energy trends in the USA. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 119, 109512. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109512> Acesso em: 3 de out. de 2024.

NASCIMENTO, N. V. DO; LIMA, F. R. G.; PORTELA, F. F.; SOUSA, J. L. C. DE; CORREIA JUNIOR, C. A. Solid waste management in urban Brazilian Northeast. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, e217101119431. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19431> Acesso em: 19 de out. de 2024.

OTTONI, M.; FONSECA, D. L.; PERTEL, M. Circularity and sustainability within waste management in universities: Case study of waste management plans (WMPs) in Brazilian public universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 23, n. 4, p. 960-979, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2021-0064> Acesso em: 4 de out. de 2024.

PAES, M. X.; BELLEZONI, R. A.; OLIVEIRA, J. A. P. DE. **Manual prático para inovação em gestão dos resíduos sólidos urbanos** [livro eletrônico]. São Paulo: FGV EAESP, 2021. Disponível em: [https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/eventos/content/arquivos/jun/21/manual\\_pratico\\_p\\_ara\\_inovacao\\_em\\_gestao\\_dos\\_rsu\\_fgv-eaesp\\_junho\\_2021.pdf](https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/eventos/content/arquivos/jun/21/manual_pratico_p_ara_inovacao_em_gestao_dos_rsu_fgv-eaesp_junho_2021.pdf). Acesso em: 18 de out. de 2024.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C.; CURI, W. F. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: parte II-uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões: aplicação do modelo. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23 n. 03, p. 485-498, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018162872> Acesso em: 20 de out. de 2024.

RODRIGUES, M. A.; ISMAIL, K. A. R.; LINO, F. A. DE M.; AZEVEDO, I. O. DE. Management of urban solid waste in the city of Manaus-AM. Thermal characterization aimed at generating energy and ending landfills and open dumps. In: I Seven International Engineering Congress.2024.

SEBRAE [Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas]. **Você sabe o que é gestão de resíduos?**. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/voce-sabe-o-que-e-gestao-de-residuos,d1bad78448eb7810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 15 de out. de 2024.

SILVA, C. L. D.; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. **urbe. revista brasileira de gestão urbana**, v. 9, p. 276-292, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.009.002.A009> Acesso em: 5 de out. de 2024.

SOUZA MARQUES, J. F.; SANTOS, A. V.; COURA ARAGÃO, J. M. Planejamento e sustentabilidade em instituições de ensino superior à luz dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. **REUNIR Revista De Administração Contabilidade E Sustentabilidade**, v. 10, n. 1, p. 14-29, 2020.

SOUZA, M. T. S. DE; PAULA, M. B. DE; SOUZA-PINTO, H. DE. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. **Revista De Administração De Empresas**, v. 52, n. 2, p. 246–262, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-75902012000200010> Acesso em: 15 de out. de 2024.

TAVARES, Edayane Evelyn Alves da Silva. **Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior**: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/Campus Recife). 2020. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

TLEBERE, T.; SCHOLTZ, B.; CALITZ, A.P. Using social media to improve environmental awareness in higher education institutions. In: **Information Technology in Environmental Engineering; Springer: Berlin, Germany**; p. 101–111, 2016. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-25153-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25153-0_9) Acesso em: 11 de out. de 2024.

TSAI, F.M.; BUI, T.-D.; TSENG, M.-L.; WU, K.-J. A causal municipal solid waste management model for sustainable cities in Vietnam under uncertainty: A comparison. **Resour. Conserv. Recycl.**, v. 154, 104599, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104599> Acesso em: 20 de set. de 2024.

ZHANG, L.; ZHAO, W.; YAN, R.; YU, X.; BARCELÓ, D.; SUI, Q. Microplastics in different municipal solid waste treatment and disposal systems: Do they pose environmental risks?. **Water research**, v. 255, 121443, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.121443> Acesso em: 28 de set. de 2024.