

Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL

*SOLID WASTE MANAGEMENT IN A HIGHER EDUCATION INSTITUTION IN THE WESTERN AMAZON, BRAZIL**MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA AMAZONÍA
OCCIDENTAL, BRASIL*

Lenimar Rebouças de Castro¹, Evelyn Laranjeira Marques², Francinete Soares Marques³, &
Rodrigo Couto Alves^{4*}

^{1 2 3 4} Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia¹lenimardecastroreboucas@gmail.com ²evelyl.marques@gmail.com ³francysoares_marques@hotmail.com⁴rcouto@ufam.edu.br

ARTIGO INFO.

Recebido: 05.09.2024

Aprovado: 29.11.2024

Disponibilizado: 18.12.2024

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento, Resíduos sólidos, Universidade.**KEYWORDS:** Management, Solid waste, University.**PALABRAS CLAVE:** Gestión, Residuos sólidos, Universidad.***Autor Correspondente:** Alves, R. C.

RESUMO

A geração de resíduos nas universidades tornou-se um desafio no decorrer dos anos, principalmente, pela falta de um correto gerenciamento. O presente estudo tem como objetivo analisar o manejo de resíduos sólidos de um instituto de ensino superior (IES) localizado no Amazonas. Na primeira etapa, realizou-se a gravimetria dos resíduos sólidos. Além disso, foi analisada cada uma das etapas do manejo dos resíduos, sendo: segregação; acondicionamento; transporte interno; armazenamento temporário; coleta e transporte externo; e destinação final. Verificou-se que o IES tem uma geração de resíduos orgânicos de 44,56%, de materiais recicláveis de 36,18%, e de rejeitos equivalente a 19,23% dos resíduos gerados. Na análise do sistema de manejo de resíduos, verificou-se que o IES precisa de ajustes como na destinação final dos rejeitos e os cuidados com a coleta dos resíduos perigosos. Com uma avaliação positiva, a coleta dos recicláveis que é realizada pela associação de catadores do município e a destinação correta dos resíduos perigosos, que ocorre por empresa licenciada. Logo, entende-se que o IES possui um sistema de gerenciamento de resíduos funcionando, mas que ainda precisa de melhorias.

ABSTRACT

Waste generation in universities has become a challenge over the years, mainly due to the lack of correct management. The present study aims to analyze the management of solid waste at a higher education institute (HEI) located in Amazonas. In the first stage, solid waste gravimetry was carried out at three different moments.

Next, each stage of waste management was analyzed, including segregation, packaging, internal transport, temporary storage, collection and external transport and final disposal. It was found that the IES generates 44.56% of organic waste, 36.18% of recyclable materials, and 19.23% of waste equivalent to waste generated. In the analysis of the waste management system, it was found that the IES needs adjustments such as the destination of waste and the care taken with the collection of hazardous waste. With a positive evaluation, the collection of recyclables is carried out by the municipality's collectors' association and the correct disposal of hazardous waste, which takes place by a licensed company. Therefore, it is understood that IES has a functioning waste management system, but that it still needs improvements.

RESUMEN

La generación de residuos en las universidades se ha convertido en un desafío con el paso de los años, principalmente por la falta de una correcta gestión. El presente estudio tiene como objetivo analizar la gestión de residuos sólidos en una institución de educación superior (IES) ubicada en Amazonas. En la primera etapa se realizó la gravimetría de residuos sólidos en tres momentos diferentes. A continuación, se analizó cada etapa de la gestión de residuos, incluyendo: segregación, embalaje, transporte interno, almacenamiento temporal, recolección y transporte externo y disposición final. Se encontró que las IES generan el 44,56% de los residuos orgánicos, el 36,18% de los materiales reciclables y el 19,23% de los residuos equivalentes a los generados. En el análisis del sistema de gestión de residuos se encontró que las IES necesitan ajustes como el destino final de los residuos y el cuidado que se tiene con la recolección de los residuos peligrosos. Con evaluación positiva, la recolección de reciclables la realiza la asociación de recolectores del municipio y la correcta disposición de los residuos peligrosos, la realiza una empresa autorizada. Por lo tanto, se entiende que IES tiene un sistema de gestión de residuos en funcionamiento, pero que aún necesita mejoras.

INTRODUÇÃO

A geração desenfreada de resíduos sólidos e o descarte inadequado tem sido um dos maiores problemas ambientais neste século, onde todos os anos são gerados milhões de toneladas de resíduos. Ao se tratar de Brasil, somente no ano de 2022, o país alcançou 77,1 milhões de toneladas, o que corresponde 211 mil toneladas diárias (Gomes et al., 2020; Barros et al., 2020; Santos e Carelli, 2021). Que ao comparar a geração de resíduos no Brasil entre os anos de 2021 e 2022, observou-se uma diminuição de 2% na geração de RSU *per capita*, mas que já alcançou um pico de 82,4 milhões de toneladas no ano de 2020 (Abrema, 2023).

Em relação à coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) junto aos serviços de limpeza urbana, foi estimado que 93% desses resíduos foram coletados, o que corresponde a 196 mil toneladas diárias. Sendo que os 7% restantes, alcançam mais de cinco milhões de toneladas, e apresentam riscos ao meio ambiente e à saúde pública por não terem uma destinação final adequada (Abrema, 2023). Nascimento (2021) salienta que o adequado gerenciamento dos resíduos é indispensável na responsabilidade socioambiental de todos, pois diminui os impactos ao meio ambiente, promovendo um futuro mais sustentável e equilibrado.

A gestão ambientalmente correta dos resíduos já não é somente uma preocupação das grandes empresas ou setores produtivos. Gomes (2010) sinaliza que o assunto tem sido comum nas IES, onde a posição de cada uma delas tem sido pressionada pelas legislações ambientais, que são cada vez mais restritivas, evidenciando a necessidade de adaptação e aprimoramento contínuo para garantir conformidade e sustentabilidade.

A Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS, determina a responsabilidade compartilhada quanto ao correto gerenciamento desde a geração, a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos sólidos. Desta forma, destaca-se a crescente preocupação com a geração de resíduos nas IES, destacando a urgência de implementar práticas de gestão sustentável e eficaz (BRASIL, 2010).

Os estudos de Kitzmann e Anello (2014) mostram que a amplificação das Universidades Federais no Brasil, ampliou e aprofundou as ações voltadas para a redução e gestão dos impactos ambientais. Assim, as universidades têm papel fundamental no processo de desenvolvimento social através da educação e de exemplos na propagação da conscientização sobre as questões ambientais (Filártiga & Kós, 2023).

Machado e demais autores (2013) explicam que as universidades estão tanto no centro dos problemas quanto das soluções ambientais. Elas utilizam recursos naturais, mas também têm a capacidade e a responsabilidade de incorporar a sustentabilidade em suas políticas e práticas de gestão.

Para desenvolver e estruturar a gestão de resíduos sólidos nas universidades, é essencial que toda a comunidade acadêmica se envolva, com cada pessoa assumindo a responsabilidade pelos resíduos que gera. Mudanças de comportamento têm um impacto direto nos resultados, e as universidades devem buscar alternativas viáveis e ambientalmente adequadas. Isso inclui reduzir significativamente a geração de resíduos e melhorar o manejo, sempre em

conformidade com as legislações pertinentes, como a PNRS, que atribui aos geradores a responsabilidade total pela destinação adequada dos resíduos (BRASIL, 2010).

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo analisar o manejo de resíduos sólidos de um IES localizado no município de Itacoatiara/AM. Buscando ressaltar a importância do estudo e o levantamento de informações, a fim de contribuir para a elaboração de possíveis Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no IES.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em uma Instituição de Ensino Superior (Figura 1), no município de Itacoatiara que está localizado no estado do Amazonas, com população de 104.046 habitantes, dispondo de uma área territorial de 8.891,906 km², segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022).

Figura 1. Localização do Campus



Fonte: Google Maps (2023).

Com território amplo, o IES possui uma área construída de 11.448,81 m², que abriga diversos setores como salas de aulas, banheiros, auditório, área de convivência e restaurante universitário, lanchonete, biblioteca, sala de estudo, sala de reunião, coordenação acadêmica, coordenação administrativa, laboratórios de ensino/pesquisa e outros

Atualmente comunidade universitária conta com um quadro de 113 docentes efetivos e 13 substitutos, 44 técnicos e mais 2 mil discentes, que atuam em 10 cursos de graduação e 2 cursos de pós-graduação.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

A caracterização dos resíduos foi realizada em três etapas, a primeira no restaurante universitário (RU), a segunda no balanço das coletas da Central de Resíduos e a terceira através da gravimetria dos resíduos gerados em outros setores do instituto.

Na etapa inicial foram realizadas reuniões com os responsáveis pelo estudo para definição de como o levantamento de dados do RU seriam obtidos, posteriormente foi definido que seriam feitas visitas *in loco* para o levantamento dos horários de início e fim das refeições, como também para solicitar autorização aos colaboradores da empresa terceirizada que fornece as

refeições, para que fosse realizada a pesagem dos resíduos ao final de cada expediente sendo nos períodos de manhã, tarde e noite.

Após a etapa de comunicação iniciou-se o processo de pesagem dos resíduos no RU que ocorreram após o desjejum, almoço e jantar o que se estendeu por uma semana. Os resíduos descartados nos coletores de rejeitos e orgânicos, eram recolhidos e amarrados, e posteriormente pesados, com os seus dados anotados e posteriormente inseridos em tabela. Os materiais utilizados na pesagem foram: sacos de lixo de 100 litros e duas balanças com capacidade entre 15 e 100 kg (Figura 2).

Figura 2. Pesagem dos resíduos do restaurante universitário



Fonte: Autores (2023).

Na segunda etapa, com a finalidade de caracterização dos resíduos foi solicitado o balanço de coletas realizadas anteriormente pela Comissão de Gerenciamento de Resíduos do Instituto, que foi disponibilizada através de planilhas em Excel, o que deu embasamento nas informações da etapa seguinte.

A terceira etapa foi composta pela gravimetria dos resíduos. O material utilizado foi, uma lona para recobrimento do solo, luvas de borracha e de látex para proteção individual, sacos de lixo de 100 litros e três balanças com capacidades diferentes (Figura 3). Os sacos contendo os resíduos recolhidos eram organizados pela equipe de limpeza atrás do bloco administrativo no final de cada expediente, para que a pesagem fosse realizada, e após a gravimetria os resíduos eram levados pela equipe responsável pelo estudo até os coletores de armazenamento externo.

Figura 3. Equipamentos para a gravimetria



Fonte: Autores (2023).

Na gestão e no gerenciamento de resíduos, a gravimetria desempenha um papel importante colaborando para o diagnóstico do resíduo analisado, ressaltando questões como a origem, o volume e, por fim, a caracterização dos resíduos sólidos, é um método quantitativo que determina a massa de uma espécie química ou composta. Onde nesse processo os resíduos foram despejados sobre a lona resultando em uma única amostra de resíduos e, posteriormente, foram separados por tipos (papel, papelão, plástico, vidro, metal e rejeitos como papel usado, copos descartáveis usados etc.) e inseridos em sacos de lixo identificados de acordo com o material. Em seguida foi realizada a pesagem (Figuras 4 e 5), para uma correta classificação foi utilizado a ABNT 10004/2004.

Figuras 4 e 5. Processo de gravimetria dos resíduos



Fonte: Autores (2023).

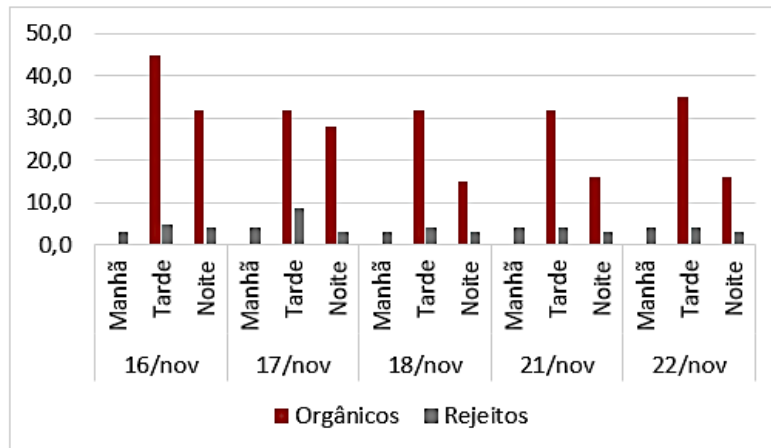
MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para analisar como ocorria o manejo dos resíduos sólidos do IES, foram realizadas visitas de campo nos dias 29, 30 de novembro e 1 de dezembro de 2023 a fim de identificar os pontos de geração para uma melhor análise do sistema como um todo e para a obtenção dos dados. Foi feito o acompanhamento das atividades junto à equipe de limpeza, para observação dos procedimentos de coleta, acondicionamento, transporte interno, armazenamento e destinação final.

Durante essas etapas foram realizadas entrevistas, a fim de se obter o maior número de informações possíveis sobre manejo de resíduos, como também o registro de imagens fotográficas de todo o processo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesagem dos resíduos no RU mostrou que a produção de resíduos orgânicos é maior do que a de rejeitos. Esse resultado inclui não apenas restos de alimentos dos pratos dos consumidores, mas também alimentos não consumidos dos recipientes de serviço. A média diária de resíduos orgânicos gerados foi de 56,6 kg, enquanto a de rejeitos foi de 11,9 kg, totalizando mensalmente 1.245,2 kg de orgânicos e 262,7 kg de rejeitos (Figura 6).

Figura 6. Geração diária de Resíduos no RU por kg

Fonte: Autores (2023).

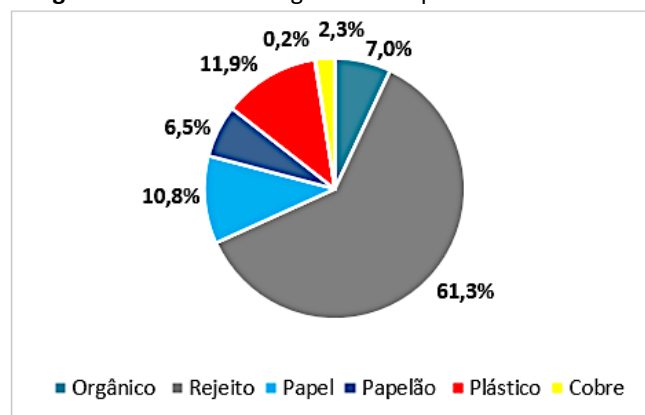
No processo da gravimetria parcial dos resíduos retirados das sacolas de lixo dos coletores oriundos de toda instituição, foi encontrada uma maior quantidade de rejeito, especificamente proveniente dos banheiros do instituto. Os recicláveis como papéis e plásticos ficaram em segundo, mas a quantidade encontrada não foi tão expressiva nos dias de gravimetria, pois parte dos recicláveis eram descartados diretamente na central de resíduos do IES, pela equipe de limpeza ou membros da comissão de resíduos do instituto (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade avaliada dos resíduos na gravimetria (kg) no IES

Tipo de Resíduo	29/11	30/11	1/12	Total
Rejeito	12,5	17,5	9,5	39,5
Plástico	3,0	3,2	1,5	7,7
Papel	2,5	3,0	1,5	7,0
Orgânico	2,5	2,0	0,0	4,5
Papelão	2,5	1,5	0,2	4,2
Cobre	0,0	0,0	1,5	1,5
Alumínio	0,0	0,1	0,0	0,1

Fonte: Autores (2023).

A maioria dos recicláveis era gerada pelo almoxarifado, enquanto a presença de resíduos orgânicos foi baixa, já que sua principal origem era o restaurante universitário (RU). Apesar das diferenças nos momentos de quantificação, os rejeitos gerados por outros setores superaram os resíduos orgânicos pesados no RU (Figura 7).

Figura 7. Percentual da gravimetria parcial dos resíduos

Fonte: Autores (2023).

Sá (2012) informa que os resíduos gerados nas universidades e sua quantidade são estabelecidos considerando o volume dos coletores da central de resíduos, da periodicidade das coletas e dos pesos específicos de cada um, dessa forma foi fundamental o acesso às informações já coletadas pela comissão de resíduos do IES. E, após unificar todas as informações sobre os resíduos gerados, foi realizada a gravimetria geral. O que apresentou maior geração foi o orgânico, com 44,56%, seguido pelos recicláveis que corresponderam 36,18%, e posteriormente os rejeitos com 19,23% (Tabela 2).

Tabela 2. Gravimetria total dos resíduos do IES.

Tipo de Resíduo	Gravimetria	Ru	Central	Total	%
Orgânico	4,5 kg	169,8 kg	0 kg	174,3 kg	44,56
Rejeito	39,5 kg	35,7 kg	0 kg	75,2 kg	19,23
Plástico	7,7 kg	0,0 kg	64,1 kg	71,8 kg	18,36
Papelão	4,2 kg	0,0 kg	39,7 kg	43,9 kg	11,22
Papel	7,0 kg	0,0 kg	16,3 kg	23,3 kg	5,97
Cobre	1,5 kg	0,0 kg	0,0 kg	1,5 kg	0,38
Perigosos	0,0 kg	0,0 kg	0,8 kg	0,8 kg	0,20
Vidro	0,0 kg	0,0 kg	0,4 kg	0,4 kg	0,10
Eletrônicos	0,0 kg	0,0 kg	0,3 kg	0,3 kg	0,08
Ferro	0,0 kg	0,0 kg	0,2 kg	0,2 kg	0,05
Alumínio	0,0 kg	0,0 kg	0,1 kg	0,1 kg	0,03

Fonte: Autores (2023).

SEGREGAÇÃO

No instituto não há segregação dos resíduos, eles são misturados e colocados em baldes com sacos plásticos de 100 litros, que ficam nos corredores e posteriormente são levados para o armazenamento externo como rejeitos. Nos laboratórios ocorre a segregação, porém não atende 100% dos resíduos gerados, alguns resíduos líquidos perigosos são separados em frascos de vidros escuros com identificação das substâncias que se encontram dentro de cada frasco. Posteriormente, são colocados em caixas de papelão com divisórias, para que os vidros contendo as substâncias, não fiquem juntos, evitando assim qualquer tipo de acidente (Figura 6).

De forma distinta, parte dos frascos com resíduos sólidos e líquidos e vidrarias sem identificação, por sua vez ficam acumulados nos laboratórios por meses até que a comissão de gerenciamento seja comunicada e possa dar uma destinação para esses resíduos, e por não ser possível a identificação e procedência, acabam sendo classificados como resíduos químicos diversos (Figura 8). Desta maneira, Pinheiro (2020) reitera sobre a necessidade da formulação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) com várias etapas, a começar com a criação de um inventário, seguido por medidas como a minimização, segregação, acondicionamento, rotulagem, tratamento, armazenamento, transporte e disposição final. Isso tudo necessário, a fim de se obter um correto gerenciamento de resíduos químicos.

Figuras 8. Segregação dos resíduos de laboratório

Fonte: Autores (2023).

Os resíduos comuns como papel e plásticos são segregados em coletores pequenos que ficam dentro dos laboratórios. Já os resíduos do restaurante universitário têm um tipo de segregação mais eficaz, onde são dispostos em dois coletores, um para rejeito e outro para orgânicos, e são segregados na fonte. Entretanto, foi observado a presença de animais próximos aos coletores, assim como em alguns dias foi presenciado que o limite dos coletores foi excedido, fazendo com que os resíduos caíssem no chão. Visto a necessidade de um monitoramento maior por parte dos colaboradores terceirizados, a fim de que a troca dos sacos de lixo seja feita sempre que houver necessidade, respeitando o limite dos coletores.

ACONDICIONAMENTO

Os coletores do instituto correspondem a Resolução CONAMA n. 275, de 25 de abril de 2001, os códigos de cores são diferentes para os tipos de resíduos a serem adotado na identificação dos coletores. Assim, todos os coletores são identificados com as cores e símbolos específicos e forrados com sacos plásticos pretos, a fim de evitar possíveis vazamentos.

Apesar de ter coletores da coleta seletiva, não há um programa de coleta seletiva ativo no instituto, então esses coletores acabam servido como depósitos de rejeitos. Neste sentido, Dias (2022) pondera que para atingir redução e tratar os resíduos, a coleta destes deve ser de acordo com sua constituição, composição e política, que é definida pela Lei n. 12.305/2010. Assim, a lei torna-se um mecanismo fundamental na ordem de gestão desses resíduos, onde o reaproveitamento do recicláveis tem notável importância na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Nos laboratórios os resíduos líquidos perigosos e não perigosos são acondicionados em caixas de papelão (Figura 9). Porém, foi possível observar a falta de materiais adequados para o correto acondicionamento desses resíduos, tendo em vista que são materiais com riscos químicos e biológicos, e precisam estar acondicionados de forma correta, para evitar acidentes no processo de coleta desses materiais. O trabalho de Teixeira (2020) mostra que essas dificuldades também são encontradas em outra universidade, onde o manejo dos resíduos de laboratórios, apresentou lacunas em relação ao conhecimento dos participantes. Demonstrando, assim, a necessidade de programas de educação permanente e a construção de um plano de gestão com foco nos resíduos químicos, direcionado à população acadêmica e, principalmente, aos usuários dos laboratórios.

Figura 9. Acondicionamento dos resíduos laboratoriais

Fonte: Autores (2023).

TRANSPORTE INTERNO

No IES o processo de transporte interno dos resíduos é realizado manualmente pela equipe de limpeza, pois o instituto não dispõe de carrinho coletor para auxiliar os colaboradores. Então, todos os resíduos, inclusive de jardinagem, são colocados em sacos de lixo e destinados ao local de armazenamento externo de forma manual. Foi observado que os colaboradores não recebem treinamento sobre o manejo adequado dos resíduos, sobre os códigos das cores e sobre a simbologia de cada tipo de resíduo, condição esta, que influencia na qualidade do gerenciamento dos resíduos e aumenta o risco de acidentes.

Já os resíduos gerados no RU são manuseados pelos próprios funcionários terceirizados responsáveis pelo restaurante, que retiram e fazem a destinação final desses, onde os resíduos orgânicos são doados para alimentação de animais e os demais resíduos, como copos de plásticos e lenços de papel, são levados ao armazenamento externo de rejeitos.

ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

O armazenamento temporário é composto por quatro contêineres de mil litros cada, e identificados (Figura 10), onde ficam armazenados dois tipos de resíduos: o primeiro papel e papelão; o segundo com plástico e metal; o terceiro é exclusivamente para os resíduos perigosos; e o quarto para lâmpadas fluorescentes e vidros. Os resíduos eletrônicos são armazenados em coletores pequenos e expostos ao clima, o que não é adequado para resíduos perigosos. A exposição ao sol e à chuva aumenta o risco de explosão e danifica as embalagens de papelão, comprometendo a reciclagem de materiais como papel e papelão.

Figura 10. Central de Resíduos

Fonte: Autores (2023).

Os resíduos orgânicos são doados a cada fim de expediente das principais refeições, desse modo não é necessário o seu armazenamento. Já os rejeitos são dispostos em um coletor próximo a entrada do portão principal, onde ficam armazenados até serem coletados.

COLETA, TRANSPORTE EXTERNO E DESTINAÇÃO FINAL

No IES existem três tipos de coletas. A coleta dos recicláveis que é feita pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Itacoatiara (ASCALITA), que realiza a coleta conforme a demanda, geralmente ocorre a cada quinzena. O transporte dos resíduos acontece em uma moto com carroceria, e após o beneficiamento, são enviados para reciclagem em Manaus (Figura 11).

Os resíduos perigosos que são gerados nos laboratórios, assim como as lâmpadas fluorescentes, são coletados por empresa especializada e licenciada que vem semanalmente à cidade. A empresa usa um coletor de mil litros para transporte do material da central até o caminhão baú que estaciona próximo a entrada da universidade, e todo o material recolhido passa por pesagem e tem como destinação final a incineração.

Ao acompanhar as coletas foi possível observar que os trabalhadores da coleta dos perigosos não tomam os cuidados necessários ao manusear as caixas com os resíduos, incluindo lâmpadas, bem como despejam de forma brusca as caixas nos contêineres, sendo possível identificar a quebra dos recipientes, o que compromete a segurança dos trabalhadores e de quem está acompanhando a coleta por parte no IES, além da contaminação do solo caso haja o derramamento desses resíduos (Figura 12).

Figuras 11 e 12. Coleta dos resíduos recicláveis e perigosos



Fonte: Autores (2023).

Os rejeitos são recolhidos pela coleta regular do município duas vezes na semana e são transportados por caçambas, que não são apropriadas para tal serviço, ou compactadores, e tem como destinação final o lixão do município (Figura 13). Os resíduos orgânicos são coletados por criadores de animais que vão de motocicleta fazer a coleta do material diariamente no final de cada expediente. Destaca Almeida (2020) a importância de uma correta análise, a fim de encontrar uma estratégia viável e adequada, que se adapte a um melhor aproveitamento dos resíduos orgânicos. A destinação final dos rejeitos gerados no IES é o lixão do município, mesmo sabendo que esse não é o tipo de disposição final ambientalmente adequado (Figura 14).

Figuras 13 e 14. Coleta dos rejeitos e destinação final

Fonte: Autores (2023).

A solução encontrada seria uma nova instalação para a central de resíduos, que no caso seria instalá-lo mais próximo da entrada principal da IES, facilitando o acesso para os funcionários da empresa que, muitas vezes, chegam rápido no IES e tem que cumprir a rota no horário previsto pela empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gravimetria mostrou que os resíduos orgânicos são gerados em maior quantidade do que os outros tipos de resíduos. A gestão de resíduos sólidos no IES é adequada, mas precisa de melhorias, especialmente na destinação correta dos materiais recicláveis e perigosos. Baseado nos resultados, foram propostas algumas sugestões de melhorias para o futuro.

Para um correto gerenciamento dos resíduos sólidos é fundamental que os colaboradores da limpeza passem por treinamentos, tendo em vista que são peças fundamentais nas etapas do manejo dos resíduos da universidade, e da mesma forma os técnicos, que por sua vez, também apresentam certa dificuldade quanto ao descarte correto dos resíduos de laboratório.

Ao tratar dos resíduos orgânicos, a criação de um projeto de compostagem seria uma solução viável, onde os resíduos gerados pelo restaurante universitário teriam uma destinação ambientalmente adequada, assim como o programa de coleta seletiva, pois o instituto possui os coletores adequados para que o programa funcione, bem como campanhas de educação ambiental focados na coleta seletiva e na importância da contribuição de cada um no processo trariam uma maior mudança positiva.

A criação e elaboração de um plano de gerenciamento surgem como mais uma alternativa, onde a sua implantação nortearia a comunidade acadêmica quanto ao correto gerenciamento dos resíduos, impactando de forma positiva todos os setores da instituição e, assim, se alinhando à lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A dificuldade no acesso a dados detalhados, a falta de engajamento dos colaboradores, as limitações orçamentárias e o curto período de estudo podem ter restringido a abrangência e a implementação das práticas de gestão de resíduos.

Para futuras melhorias, recomenda-se ampliar o acesso a dados, aumentar o engajamento dos colaboradores, buscar financiamento adicional, realizar estudos de longo prazo e envolver acadêmicos em projetos práticos de gestão ambiental.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. (2023). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. Recuperado de <https://www.abrema.org.br/panorama/>
- Almeida, E. (2020). Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças no Maranhão: estimativas, causas, impactos e soluções. Vol. 1, 1ª ed. 160p. São Luis: Edufma.
- Dias, G. S. (2022). Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Experiências Internacionais e Nacionais. Vol.1, 1ª ed. 218p.
- Universidade Santo Amaro - UNISA. p. 113. São Paulo: Blucher.
- Filártiga, M. & Kós, J. R. (2023). Projeto regenerativo para campus universitário. thesis. *Thésis revista da anparq*, 7, 90-104. Recuperado de <https://doi.org/10.51924/revthesis.2023.v4.441>
- Galvão, G. (Ed.). (2004). *Anuário de propaganda*. São Paulo: Meio & Mensagem.
- GOMES, L. P. (Ed.). (2010). *Gestão de Resíduos em Universidades*. Caxias do Sul: Educ.
- Kitzmann, D. I. S. & Anello, L. F. S. (2014). Da política pública à política ambiental: a emergência da sustentabilidade nos sistemas universitários federais. Cap.3, 241-253pp. São Carlos: Plural.
- Machado, R. E., Fracasso, E. M., Tometich, P., & Nascimento, L. F. (2013). Práticas de Gestão Ambiental em Universidades Brasileira. *Revista de Gestão Social e Ambiental* – RGSA. 7, 37-5. <https://doi:10.5773/rgsa.v7i3.740>
- Nascimento, N. V., Lima, F.R.G., Portela, F.F., Sousa, J.L.C., & Júnior, C.A.C. (2021). A gestão de resíduos sólidos no Nordeste Urbano. *Research, Society and Development*. 10(11), 1-12. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19431>
- Pinheiro, J. M. A.(2020). Plano de gerenciamento de resíduos químicos do Laboratório de Química Analítica Qualitativa do Departamento de Química Analítica e Físico-Química do Centro de Ciências da UFC (Trabalho de conclusão de curso). *Universidade Federal do Ceará*, Fortaleza, Ceará, Brasil.
- Planalto. (2010). Política nacional de resíduos sólidos. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm
- Sá, J.S. (2012). Disposição Final de Resíduos. 1ª ed. Sul-rio-grandense: uab/ifsul.
- Teixeira, A, P. (2020). Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde gerados em Laboratórios de Ensino e de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos – campus de São Carlos – SP. (Dissertação de mestrado). *Universidade Federal de São Carlos*, São Carlos, SP, Brasil.