

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA - ICET
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA

FRANCINETE SOARES MARQUES

**GESTÃO DE RESÍDUOS EM UNIVERSIDADES: ESTUDO DE CASO NO
INTERIOR DO AMAZONAS**

ITACOATIARA-AM

2023

FRANCINETE SOARES MARQUES

**GESTÃO DE RESÍDUOS EM UNIVERSIDADES: ESTUDO DE CASO NO
INTERIOR DO AMAZONAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária.

Orientador: Prof. Rodrigo Couto Alves

ITACOATIARA-AM

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M357g Marques, Francinete Soares
Gestão de resíduos em universidades : estudo de caso no interior do Amazonas / Francinete Soares Marques . 2023
34 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Rodrigo Couto Alves
TCC de Graduação (Engenharia Sanitária) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Resíduos. 2. Gerenciamento. 3. Universidade. 4. Amazonas. I. Alves, Rodrigo Couto. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

FRANCINETE SOARES MARQUES

**GESTÃO DE RESÍDUOS EM UNIVERSIDADES: ESTUDO DE CASO NO
INTERIOR DO AMAZONAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária.

Aprovado (X) Reprovado () em: 13 / 02 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Rodrigo Couto Alves
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Gleice Rodrigues de Souza
Universidade Federal do Amazonas

M.Sc. Gabriel dos Anjos Guimarães
Universidade Federal do Pará

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo geral analisar o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de um instituto de ensino superior (IES) localizado no Amazonas. O estudo dividiu-se em duas etapas, sendo: caracterização dos resíduos sólidos e análise das etapas do manejo dos resíduos sólidos. Para o cumprimento da primeira etapa, realizou-se a gravimetria dos resíduos sólidos em três momentos distintos. Posteriormente, foi analisado 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 que coincide com os demais institutos, tendo uma geração maior de resíduos orgânicos (44,56%), seguido pelos recicláveis que correspondem por 36,18%, e posteriormente pelos rejeitos, que representam cerca de 19,23% dos resíduos gerados. Quanto a análise do sistema de manejo de resíduos, identificou-se que o IES ainda precisa melhorar em alguns aspectos como a destinação final dos rejeitos e coleta dos resíduos perigosos. Foram identificados positivamente a coleta dos recicláveis que é realizada pela associação de catadores do município e a destinação correta dos resíduos perigosos, que ocorre por uma empresa licenciada. Logo, entende-se que o IES possui um sistema de gerenciamento de resíduos ativo, organizado e em constante melhorias, o que permite uma melhor qualidade de vida ambiental e para a comunidade acadêmica.

Palavra-chave: Resíduos; Gerenciamento; Universidade; Amazonas.

ABSTRACT

The present study had as general objective to analyze the solid waste management system of a higher education institute (HEI) located in Amazonas. The study was divided into two stages, namely: characterization of solid waste and analysis of the stages of solid waste management. For the fulfillment of the first stage, gravimetry of solid waste was carried out in three different moments. Subsequently, each of the stages of waste management was analyzed, namely: segregation, packaging, internal transport, temporary storage, collection and external transport and final destination. It was found that the HEI has a waste generation that coincides with the other institutes, with a higher generation of organic waste (44.56%), followed by recyclables, which correspond to 36.18%, and later by rejects, which represent around 19.23% of the waste generated. As for the analysis of the waste management system, it was identified that the HEI still needs to improve in some aspects such as the final disposal of waste and collection of hazardous waste. The collection of recyclables, which is carried out by the association of waste pickers in the municipality, and the correct disposal of hazardous waste, which is carried out by a licensed company, were positively identified. Therefore, it is understood that HEI has an active, organized and constantly improving waste management system, which allows a better quality of life for the environment and for the academic community.

Keywords: Waste; Management; University; Amazonas.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS.....	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1 CONCEITOS GERAIS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS	10
3.1.1 Classificação dos Resíduos quanto a origem.....	11
3.1.2 Classificação dos Resíduos quanto a periculosidade.....	11
3.2 GESTÃO DE RESÍDUOS EM UNIVERSIDADES	12
3.2.1 Educação ambiental na Gestão de Resíduos Sólidos em Universidade	13
3.2.2 Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos	14
4. METODOLOGIA	15
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	16
4.2.1 Caracterização dos resíduos.....	16
4.2.2 Manejo dos resíduos sólidos.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	19
5.1.1 Composição gravimétrica e classificação dos resíduos	19
5.2 MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	22
5.2.1 Segregação.....	22
5.2.2 Acondicionamento.....	23
5.2.3 Transporte Interno	24
5.2.4 Armazenamento Temporário.....	25
5.2.5 Coleta, Transporte Externo e Destinação Final	26
6. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

A geração desenfreada de resíduos sólidos e o descarte inadequado são fatores que proporcionam diversos problemas ambientais e a insustentabilidade do meio ambiente (GOMES et al., 2020; BARROS et al., 2020; SANTOS e CARELLI, 2021). Segundo dados do panorama relatado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2022 a geração dos RSU no Brasil chegou à marca de 81,8 milhões de toneladas, com uma geração per capita de 381 kg/hab/ano. Além disso, os RSU coletados em 2022 foi de 76,1 milhões de toneladas, com uma cobertura de coleta de 93% no país, destacando que 5,6 milhões de toneladas de RSU não foram objeto de coleta e, conseqüentemente, tiveram um destino inadequado (ABRELPE, 2022).

Em contrapartida, Nascimento et al. (2021) salienta que o correto gerenciamento dos resíduos sólidos é indispensável na responsabilidade socioambiental de todos, pois minimiza os impactos ao meio ambiente. Essa preocupação com o meio ambiente é cenário não é somente com as grandes empresas ou setores produtivos, mas sim com todos os envolvidos no manejo. De Conto (2010) afirma que o assunto tem sido recorrente nas instituições de ensino, onde o posicionamento de cada uma delas tem sido pressionado pelas legislações ambientais que são cada vez mais restritivas.

A Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece a responsabilidade compartilhada quanto ao gerenciamento ambientalmente adequado desde a geração, o transporte e a destinação final dos resíduos sólidos. Desta forma, apresenta-se maior preocupação com os IES (CORRÊA et al., 2010), devido à complexidade do manejo dos resíduos sólidos, onde esses IES apresentam diversos resíduos perigosos e não perigosos, que podem prejudicar diretamente o meio ambiente (DHAMODHARAN et al., 2019; TELLES et al., 2020; GUIMARÃES e ALVES, 2021).

Nesse sentido, Kitzmann e Anello (2014) mostram que a expansão das Universidades Federais no Brasil, com a adesão ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), intensificou as atividades relacionadas aos impactos ambientais devido a extensão de seus *campis*. Esses impactos estão relacionados diretamente com o crescimento das atividades nas universidades e suas ampliações, no qual trouxeram um maior consumo de energia, materiais e a geração de resíduos perigosos e não perigosos.

Nessa condição, Machado et al. (2013) explicam que as universidades são parte dos problemas e das soluções, visto que utilizam recursos do meio ambiente, mas que possuem a

capacidade e responsabilidade de adoção da sustentabilidade em suas políticas e práticas de gestão, sendo assim, exemplo de comportamento social e influenciando a sociedade.

O desenvolvimento e a estruturação da gestão de resíduos sólidos em universidades requerem o envolvimento de todo corpo acadêmico, onde cada um é responsável pelos resíduos que geram. A mudança de conduta pode influenciar de forma direta nos resultados, e as universidades devem recorrer a alternativas que sejam viáveis e ambientalmente adequadas dentro das instituições, onde seja apresentado uma redução significativa na geração de resíduos e melhoria no processo do manejo, além de estarem em conformidade com as legislações pertinentes como a PNRS, que atribui aos geradores a total responsabilidade na destinação adequada desses resíduos.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo analisar o atual sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de um instituto de ensino superior (IES) localizado no município de Itacoatiara-AM, tendo como subsídio a obtenção de dados necessários para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do IES.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho buscou analisar o atual sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de uma IES.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar os resíduos sólidos gerados no IES, quanto a sua quantificação e classificação;
- Analisar as etapas, procedimentos operacionais do gerenciamento de resíduos sólidos do IES, identificando possíveis alternativas para melhoria do sistema.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica do estudo está dividida em duas partes, onde a primeira relaciona os conceitos sobre os resíduos sólidos, enquanto a segunda apresenta dados sobre os resíduos gerados em universidades.

3.1 CONCEITOS GERAIS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ao decorrer dos últimos anos a definição de resíduos sólidos tem sofrido variações, onde no passado esses materiais eram considerados com algo que não apresentava utilidade ou valor comercial (MARQUARDT e EBERT, 2016). No entanto, outro conceito apresentado é que todo material sólido, resíduo sólido ou semissólido indesejável, considerado inútil por quem o descarta, precisando ser removido, principalmente em recipientes destinados a este ato (MONTEIRO et al., 2001). Pensamento este que apesar de aceito, contradiz os parâmetros atuais que destacam os valores econômicos dos resíduos (DEUS et al., 2015).

A Lei 12.305/ 2010 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece a seguinte definição para o termo:

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

Os resíduos sólidos são todos os restos sólidos ou semissólidos advindos de ações humanas ou não humanas, que podem servir de alguma forma para variadas finalidades (RODRIGUES e MENTI, 2016). No entanto, mesmo quando esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação dos resíduos sólidos, eles recebem a denominação de rejeitos, pois apresenta uma única possibilidade, a destinação final (BRASIL, 2010).

Por outro lado, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresentou na Normativa Brasileira (NBR) 10.004/2004 (ABNT, 2004), que os resíduos sólidos e semissólidos são materiais resultantes de atividades industriais doméstica, comercial, hospitalar, agrícola e serviços de varrição. Ela inclui os diversos tipos de lodos, bem como os líquidos com características que o tornem inviável o seu lançamento na rede coletora de esgoto e requeiram recursos técnicos com melhor tratamento disponível (PESSOA, 2018).

3.1.1 Classificação dos Resíduos quanto a origem

Em relação a sua classificação, Anjos (2016) identifica que as legislações fazem distinção quanto aos resíduos de acordo a sua natureza física, química, quanto a sua origem e potenciais riscos de contaminação. Nesse contexto, a Lei de nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) que trata da PNRS, em seu artigo 13, apresenta a classificação dos resíduos sólidos quanto à origem e periculosidade da seguinte forma:

1. Quanto à Origem:

- a) Resíduos Domiciliares: Os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de Limpeza Urbana: Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos Sólidos Urbanos: Os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços: Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) Resíduos Industriais: Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de Serviços de Saúde: Os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) Resíduos da Construção Civil: Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos Agrossilvopastoris: Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de Serviços de Transportes: Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de Mineração: Os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

2. Quanto à Periculosidade:

- a) Resíduos Perigosos: Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) Resíduos não Perigosos: Aqueles não enquadrados na alínea “a” (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) (PLANALTO, 2010).

Para isso, Lopes (2019) avalia outros fatores em um gerenciamento de resíduos, onde a sua classificação é considerada quanto a atividade originária como as de serviços de saúde, industrial, comercial, domiciliar, varrição etc., ou pelo grau de degradabilidade sendo elas: difícil; fácil; moderada; e não degradável.

3.1.2 Classificação dos Resíduos quanto a periculosidade

A classificação dos resíduos sólidos referenciada pela NBR 10.004/2004 (BRASIL, 2004), pode ser caracterizada em resíduos classe I (perigosos), classe II (não perigosos), classe IIA (não inertes) e classe IIB (inertes), conforme a seguir:

Resíduos classe I – Perigosos.

Os perigos possuem riscos à saúde humana e meio ambiente. Suas propriedades são divididas em Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e Patogenicidade.

Resíduos classe II – Não perigosos.

Estes são considerados não perigoso a vida humana, como os Resíduo de Restaurante (restos de alimentos); Resíduo de Madeira; Sucata de metais Ferrosos; Resíduo de Papel e Papelão etc.

Resíduos classe II A – Não Inertes.

Os não inertes têm como característica o não se enquadrar na classificação de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos da Norma. Os resíduos classe II A, podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos classe II B – Inertes.

Os resíduos II B, tem como característica o não afetar o meio pela sua composição quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, e não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, exceto o aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (BRASIL, 2004).

3.2 GESTÃO DE RESÍDUOS EM UNIVERSIDADES

No Brasil poucas são as universidades com um Sistema de Gestão Ambiental ativo em seu campus (BRANDLI et al., 2014). As principais barreiras de iniciativas sustentáveis no âmbito universitário é a falta de envolvimento e comunicação dos membros (HORHOTA et al., 2014). As universidades, como organizações formadoras de profissionais habilitados, têm a incumbência de desempenhar um papel diante do meio ambiente e da sociedade (OLIVEIRA JÚNIOR, 2012).

A geração de resíduos numa instituição de ensino superior é heterogênea, devido à complexidade e às particularidades das diversas atividades existentes neste local, tornando o processo de gestão desses resíduos um desafio (CORRÊA et al., 2010). Muitas instituições possuem características semelhantes às de cidades industriais, por gerarem resíduos de diferentes tipos e decorrentes de diferentes atividades e setores (MARTINS e SILVEIRA, 2010).

A gestão de resíduos em universidades exige um esforço sistemático devido a sua grande complexidade, onde se faz necessário a integração de todos os envolvidos com a comunidade acadêmica, sejam externa ou interna, com a intenção de uma mudança comportamental voltada para adoção de conhecimentos sobre políticas de soluções de conflitos ambientais (DE CONTO, 2010).

3.2.1 Educação ambiental na Gestão de Resíduos Sólidos em Universidade

A discussão sobre a Educação Ambiental, através de ações educativas sobre a gestão dos resíduos sólidos, vem possibilitar mudanças nos padrões comportamentais em relação ao meio ambiente (INHUMA et al., 2021). As universidades participam ativamente no processo de educação ambiental, onde contribuem em projetos de sustentabilidade, promovem ações para que os indivíduos assumam papéis atuantes e tenham mudanças de atitudes (ALVES, 2017).

Diante da problemática voltados aos resíduos sólidos, é necessário, portanto, instituir um vínculo entre educação e ambiente. Nesse caso são inseridas as práticas relacionadas a educação ambiental, a fim de amenizar a problemática sobre descarte inadequado e outros problemas relacionados aos resíduos sólidos. Desta forma, os programas e campanhas de educação ambiental são instrumentos salientados pela Lei nº 9.795/99 (BRASIL, 1999), a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Estes instrumentos de conscientização, proporcionam aos profissionais da esfera pública ou privada e outras, o conhecimento e melhoria das questões ambientais, bem como a qualidade ambiental (SILVA et al., 2014)

A realização de ações sobre educação ambiental, é de fundamental importância para a aplicação do gerenciamento de resíduos (ALMEIDA et al., 2019). De acordo com Silva et al. (2020), essas ações referentes a educação ambiental são de extrema relevância pois possibilitam conhecimentos, capacidade e atitudes fundamentais para reversão da degradação ambiental nos seus vários aspectos.

Se torna fundamental a motivação da população para realização de práticas corretas constantemente, a fim de que o hábito faça parte de seus valores ambientais, até que se torne natural a responsabilidade de conservação do meio ambiente. E o início de todo o processo de educação é a sensibilização, onde as pessoas estão desenvolvendo consciência dos problemas ambientais existentes, e necessitam serem sensibilizadas para um resultado mais duradouro (SILVEIRA, 2003).

A educação ambiental é indispensável na conscientização de todos, para as soluções sustentáveis sejam disponibilizadas. No entanto, é necessário o envolvimento de todas as pessoas na incumbência de preservação do meio ambiente, a fim de obter resultados vindouros, atendendo as necessidades principais, considerando os potenciais de cada indivíduo e as particularidades locais (FIGUEIREDO e NASCIMENTO, 2021)

3.2.2 Plano de gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), estabelece a necessidade de implantação de um PGRS, para as instituições públicas e privadas geradores de resíduos. Os IES como fontes geradores de resíduos, torna-se fundamental a elaboração de um PGRS, apresentando formas para o tratamento adequado e disposição final dos resíduos, bem como a coleta, as ações coletivas e individuais (BRASIL, 2010). Para a eficiência do gerenciamento dos resíduos, é necessário o planejamento da coleta seletiva e investimentos em campanhas contínuas de educação ambiental, para o descarte inadequado uma maior sensibilização dos usuários (LESS et. al, 2018).

Para Silva et al. (2012), o mais importante após a geração de resíduos é o gerenciamento que minimize os impactos ao meio ambiente. Para isso, se faz necessário o conhecimento dos tipos de resíduos, bem como a forma de destinação mais adequada. Isso é fundamental, pois alguns resíduos serão destinados diretamente a aterros sanitários, enquanto outros necessitam de tratamento adequado, tais como reciclagem, compostagem, tratamento térmico e outros (BRASIL, 2010).

Para uma adequada implantação, o diagnóstico situacional é fundamental para detalhamento da caracterização e quantificação dos resíduos gerados. Pois a partir dos dados gerados, será delineado as técnicas necessárias de manejo, tratamento, transporte, acondicionamento, disposição, ações de reciclagem e coleta seletiva (BRASIL, 2010). Segundo Bittencourt (2014), esses argumentos mostram a necessidade não apenas da elaboração de um PGRS, mais a implantação afim de cumprir legalmente as leis, garantindo qualidade nas prestações dos serviços e minimizar em seu meio os impactos negativos.

Com isso, é necessário caracterizar o manejo de resíduos sólidos de IES, solucionar as dificuldades que tem se apresentado no cotidiano e junto aos dados de quantificação, apresentar melhorias relacionadas a não conformidade e ações desajustadas dos processos realizados aos diferentes grupos de resíduos (SILVA et al., 2017).

4. METODOLOGIA

A metodologia do presente estudo está dividida em duas etapas, onde a primeira relaciona a caracterização da área de estudo, enquanto a segunda relatava o procedimento metodológico.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Itacoatiara está situado no Estado do Amazonas, apresentando limites com os seguintes municípios: ao Norte com o Município de Itapiranga, ao Sul com o Município de Autazes, a Leste com Urucurituba e a Oeste com o Município de Rio Preto da Eva. No ano de 2010, o município de Itacoatiara possuía uma população de 86.839 habitantes, com uma estimativa para o ano de 2021 de 104.046 pessoas, tendo aproximadamente uma área de 8.892 km² (IBGE, 2022).

Para o presente estudo, foi selecionado o Campus I localizado no bairro Tiradentes (Figura 1), devido a heterogeneidade do presente local. Esse campus apresenta uma área construída de 11.448,81m² que abriga diversos setores, tais como: salas de aula, banheiros, auditório, área de convivência e restaurante universitário, lanchonete, biblioteca, sala de estudo, sala de reunião, coordenação acadêmica, coordenação administrativa, laboratórios de ensino/pesquisa, incubadora de empresas, sala dos técnicos e sala do PET.

Além disso, a comunidade universitária atualmente é composta por um quadro de 113 docentes efetivos e 13 substitutos, 44 técnicos e 2007 discentes. Os cursos ofertados são: Agronomia, Engenharia de Software, Engenharia de Produção, Engenharia Sanitária, Farmácia, Pedagogia, Química, Industrial, Sistemas de Informação, Ciências: Química e Biologia, Ciências: Matemática e Física.

Figura 1 – Localização do Campus 1 do município de Itacoatiara, Amazonas.



Fonte: Google Maps (2023)

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos do presente estudo, corresponde na caracterização e manejo dos resíduos sólidos do IES.

4.2.1 Caracterização dos resíduos

A caracterização dos resíduos foi realizada em três etapas. A primeira foi oriunda da quantificação dos resíduos gerados no Restaurante Universitário (RU). No entanto, a segunda etapa consistiu na quantificação dos resíduos destinados a Central de Resíduos. Por fim, a terceira e última etapa foi oriunda da realização da gravimetria dos resíduos gerados do IES.

Desta forma, foi realizado inicialmente uma reunião com os profissionais que atuam no manejo dos resíduos sólidos do IES, de forma a divulgar o estudo e como seria realizado todo processo. Além disso, foi coletado informações sobre a atividade realizada pelos profissionais, tais como os horários de coleta de resíduos, sendo essa informação fundamental para realização do estudo.

Devido ao curto período de realização da gravimetria, entendeu-se que alguns resíduos não poderiam ser amostrados, principalmente por existir uma central de resíduos no IES que recebe os materiais recicláveis e perigosos. Além disso, a realização da gravimetria proporciona a obtenção de dados dos resíduos que foram recolhidos pelos profissionais que atuam no manejo, sendo esses apenas os sacos de lixo retirados dos cestos localizados nos blocos. Neste

caso, foram realizadas estimativas desses materiais considerando o volume do coletor, as coletas realizadas no ano de 2022, assim como o peso específico de cada um deles.

A pesagem dos resíduos do RU durou uma semana, sendo realizada no mês de novembro de 2022, nos turnos matutino (1 pesagem após o café da manhã e 1 pesagem após o almoço) e noturno (1 pesagem após o jantar). Os resíduos eram pesados pelos discentes ou por um colaborador do RU, devido ao peso dos resíduos (Figura 2).

Figura 2 – Pesagem dos resíduos sólidos oriundos do Restaurante Universitário (RU).



Fonte: A autoria própria (2023).

Para caracterização dos resíduos dentro do IES, foi no mês de novembro o processo de gravimetria, sendo esse realizado em três dias. Os resíduos coletados foram separados por tipo e inseridos em sacos de lixo de 100 litros. Posteriormente foi realizada a pesagem deles utilizando três balanças, com capacidades diferentes (Figura 3).

Figura 3 – Equipamentos para a gravimetria.



Fonte: A autoria própria (2023).

Foi utilizado uma lona para recobrimento do solo, em seguida os resíduos foram despejados sobre a lona, resultando em uma única amostra de resíduos (Figura 4). Para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos, sua classificação foi realizada de acordo com a ABNT 10004/2004 (ABNT, 2004), o qual foi possível para identificar os resíduos com potenciais riscos ao meio ambiente.

Figura 4 – Processo de gravimetria dos resíduos.



Fonte: Autoria própria (2023).

4.2.2 Manejo dos resíduos sólidos

Para a análise do manejo dos resíduos sólidos do IES, foram realizadas visitas de campo a fim de obter os pontos de geração de resíduos sólidos. Além disso, foi realizado o acompanhamento das atividades da equipe de limpeza, para observação dos procedimentos de coleta, acondicionamento, transporte interno, armazenamento e destinação final. Durante essa etapa foram realizadas entrevistas, a fim de se obter mais informações sobre manejo de resíduos. Todo o processo que envolve o manejo dos resíduos foi fotografado, através de um equipamento fotográfico.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

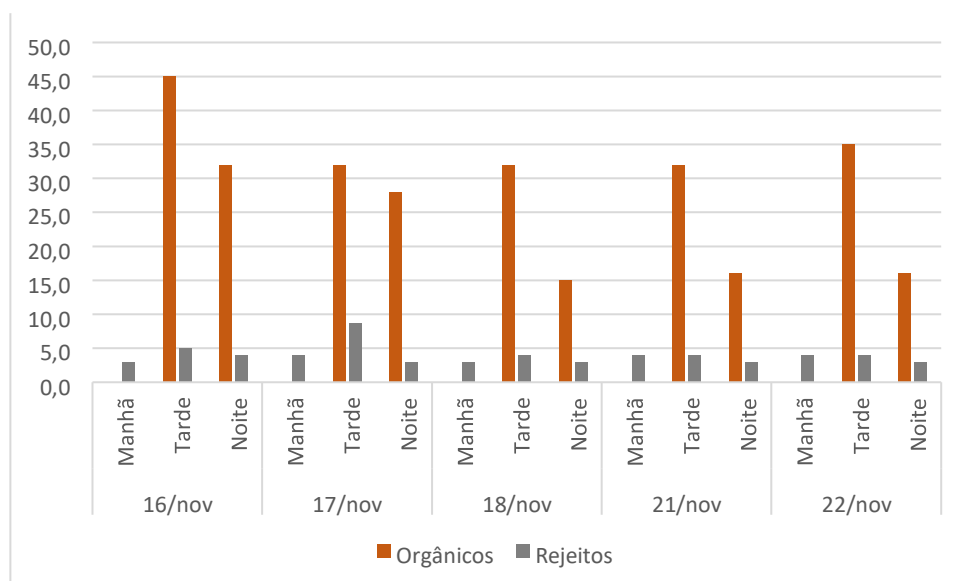
Os resultados do estudo estão divididos em caracterização dos resíduos sólidos, através da composição gravimétrica, bem como a análise do manejo dos resíduos sólidos, envolvendo todas as etapas desse sistema.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1.1 Composição gravimétrica e classificação dos resíduos

Após a pesagem dos resíduos gerados no RU, verificou-se uma geração de resíduos orgânicos e rejeitos (Figura 5). Para os orgânicos, foi observado a presença de resíduos oriundos de restos de alimentos, enquanto para os rejeitos, sua maioria era oriunda de resíduos não recicláveis, bem como resíduos provenientes de banheiros etc. A média diária de geração do resíduo orgânico foi de 56,6 kg e a média diária dos rejeitos foi de 11,9 kg, o que mensalmente correspondem à 1245,2 kg mensais de orgânicos e 262,7 kg mensais de rejeitos, respectivamente.

Figura 5 – Geração de Resíduos no RU.



Fonte: Autoria própria (2023)

No processo da gravimetria dos resíduos sólidos presentes dentro do IES, ou seja, daqueles que foram retirados das sacolas de lixo das salas de aula, laboratórios e demais setores,

foi possível encontrar uma maior quantidade de rejeito, seguido de plástico, papel, orgânico, papelão, cobre e alumínio (Tabela 1).

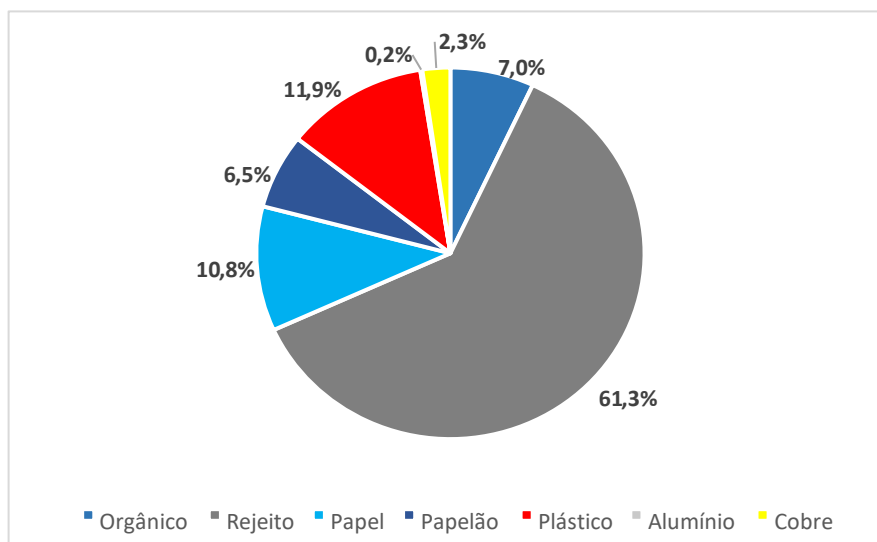
Tabela 1 – Quantidade gerada dos resíduos na gravimetria (kg/dia).

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: Autoria própria (2023)

A presença do orgânico foi baixa pois estes são gerados quase em sua totalidade no RU e a pesagem dos resíduos do RU ocorreu em momento diferente da gravimetria do IES. O grande percentual dos rejeitos foi relacionado da geração de resíduos provenientes de banheiro, bem como resíduos recicláveis misturados com esses resíduos ou descartado inadequadamente, o qual dificulta seu tratamento e com isso, foram considerados como rejeitos. O baixo percentual de resíduos recicláveis foi decorrente da existência de uma central de resíduos, onde são descartados diretamente na mesma. A Figura 6 apresenta detalhadamente os percentuais de resíduos gerados dentro do IES.

Figura 6 – Percentual da gravimetria parcial dos resíduos.



Fonte: Autoria própria (2023)

Como o processo de gravimetria ocorreu em apenas três dias, alguns tipos de resíduos não foram encontrados, como os resíduos perigosos, vidros, eletrônicos, lâmpadas, entre outros. No entanto, esses resíduos são gerados e possuem armazenamento diretamente na central de resíduos do IES. Dessa forma, a quantidade desses resíduos foi estabelecida considerando o volume dos coletores da central de resíduos, da periodicidade das coletas e os pesos específicos de cada um (SÁ, 2012). Após unificar todas as informações sobre os resíduos gerados no IES, foi possível obter a geração total de resíduos no IES (Tabela 2).

Tabela 2 – Geração total dos resíduos sólidos do IES.

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

Fonte: Autoria própria (2023)

A partir dos resultados apresentados, foi possível observar a presença de valores similares aos encontrados em outros estudos de gravimetria (SANTOS e MOTA, 2010; GUADAGNIN, 2014; GUIMARÃES e BATISTA, 2021). O resíduo orgânico foi o mais abundante (44,56%), seguido pelos recicláveis (36,18%) e posteriormente pelos rejeitos (19,23%). A presença em abundância de resíduos orgânicos agrega no potencial para compostagem dentro do campus, o qual minimizaria os impactos sobre o meio ambiente (KOLLING e BERTOLINI, 2020; GUIMARÃES e BATISTA, 2021). Por outro lado, ações de coleta seletiva e a sua reciclagem são fundamentais para minimizar o descarte inadequado desses resíduos (GUIMARÃES e BATISTA, 2021). Além disso, a fração consideravelmente baixa de rejeitos está de acordo com os dados apresentados por Cempre (2019), o qual a solução é a disposição final ambientalmente adequada desses rejeitos (BRASIL, 2010).

5.2 MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O manejo dos resíduos sólidos gerados no IES foi dividido nas etapas prevista na PNRS, como conteúdo mínimo para elaboração do PGRS. Dessa forma, o presente item apresenta dados sobre a segregação, acondicionamento, transporte interno, armazenamento temporário, coleta e transporte externo e Destinação Final.

5.2.1 Segregação

Quanto a segregação dos resíduos sólidos, foi observado que nas salas de aula há a separação correta dos resíduos sólidos, observado suas características. No entanto, nos corredores do IES não ocorre a segregação na fonte, uma vez que os resíduos gerados são encaminhados diretamente para baldes grandes de 100 litros e levados para o armazenamento externo de rejeito. Essa mesma ausência de segregação ocorre para os resíduos secos do RU, onde são misturados sem observar suas características. Por outro lado, os resíduos orgânicos do RU possuem segregação na fonte (Figura 7a).

Além disso, nos laboratórios os resíduos líquidos perigosos são separados em frascos de vidros escuros e são devidamente fechados e identificados com as substâncias que se encontram dentro de cada frasco (Figura 7b). Os resíduos comuns como papel e plásticos são segregados em coletores pequenos que ficam dentro dos laboratórios. A partir dos resultados, fica evidente que o problema identificado é relacionado com a maneira de realizar o descarte dos resíduos corretamente nos coletores, uma vez que não basta ter o entendimento se ele não for colocado em prática (RIBEIRO, 2018).

Figura 7 – Segregação dos resíduos gerados no IES. (a) resíduos segregados do RU. (b) Resíduos oriundos de laboratórios.



Fonte: Autoria própria (2023)

5.2.2 Acondicionamento

A quantidade de coletores atende à demanda de alunos que frequentam o local. Todos os coletores têm a identificação com as cores e símbolos específicos e dentro deles os resíduos ficam em sacos pretos, evitando assim algum tipo de vazamento que possa ocorrer mau odores pelo IES.

Os recicláveis são acondicionados em sacolas plásticas e são levadas para a central de resíduos, cada um dos resíduos no seu devido contêineres que tem placas de identificação (Figura 8a). Nas salas administrativas, como no bloco dos professores, o acondicionamento ocorre nos cestos grandes de 100 litros com sacolas pretas. Nos laboratórios os resíduos líquidos perigosos e não perigosos são acondicionados em caixas de papelão, são todos devidamente identificados, lacrados e bem embalados (Figura 8b).

Um dos problemas principais que foram identificado, é a falta de materiais adequados para o acondicionamento correto dos resíduos dos laboratórios, levando muitas das vezes os responsáveis técnicos pelo laboratório acondicionarem os resíduos em locais não recomendados. A solução perante a dificuldade exposta seria que o responsável pelo IES tomasse as devidas providencias e apresentando o problema a quem de direito.

Segundo a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas (PERS/AM), instituída pela Lei nº 4457 de 12 de abril de 2017 (AMAZONAS, 2017), é dever do gerador segregar e acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados. A partir desse contexto é possível observar que o município do presente estudo não atende o estabelecido pela PERS/AM (AMAZONAS, 2017).

Figura 8 – Formas de acondicionamento dos resíduos gerados no IES. (a) Resíduos recicláveis. (b) Resíduos de laboratórios.



Fonte: Autoria própria (2023)

5.2.3 Transporte Interno

O transporte interno dos resíduos gerados no IES é feito de forma manual pelos funcionários terceirizados de limpeza até a lixeira externa (Figura 9). Foi verificado que os funcionários não recebem nenhuma orientação, bem como instruções a respeito de como deve ser realizado o manejo adequado dos resíduos. A realização da coleta de forma manual sem as recomendações necessárias se torna perigosa, devido aos riscos físicos, químicos e biológicos para a saúde humana e meio ambiente (TELLES et al., 2020).

A solução para os problemas apontados seriam reuniões, palestras e elaboração de uma cartilha para explicar para todos os funcionários do IES, assim como à comunidade acadêmica, buscando dar orientações sobre os coletores de reciclagem, suas cores, a maneira correta de segregar e dar a destinação correta para os resíduos que são gerados no IES.

Figura 9 – Transporte dos resíduos sólidos sem nenhuma forma de proteção.



Fonte: Autoria própria (2023)

5.2.4 Armazenamento Temporário

Quanto ao armazenamento temporário dos resíduos recicláveis e perigosos, foi observado que o mesmo está localizado na Central de Resíduos, sendo em uma área aberta, cimentada, sem cobertura, contendo dois coletores pequenos exclusivamente para os resíduos eletrônicos e 4 contêineres de 1000 litros cada um para os demais resíduos (Figura 10a). Desses contêineres, foi observado que em cada um fica dois tipos de resíduos. Sendo assim, o primeiro contêiner armazena resíduos de papel e papelão; enquanto o segundo contêiner conserva os resíduos de plástico e metal; no terceiro contêiner foi observado que fica exclusivamente para os resíduos perigosos; já no quarto contêiner fica destinado para lâmpadas fluorescentes e vidros.

Não existe armazenamento temporário de resíduos orgânicos, sendo esses doados. O armazenamento temporário de rejeitos fica localizado na área externa do IES, sem cobertura, numa área que não é cimentada, próximo do portão principal do IES, são dirigidos para a coleta pública urbana do município (Figura 10b).

Os resíduos perigosos gerados nos laboratórios ficam armazenados temporariamente no contêiner de resíduos perigosos até receberem adequadamente sua destinação final. O armazenamento das lâmpadas do IES é realizado em caixas de papelão e são colocadas no último bloco do IES até receberem a destinação final. Durante a pesquisa não foram observados no IES geração de pilhas e baterias.

Segundo Batista e Lopes (2014), o armazenamento dos resíduos sólidos consiste em formas seguras armazenamento em locais adequados como lixeiras de coleta seletivas, galpões e outros, de forma que os resíduos não fiquem espalhados pela área em que são gerados causando impactos ambientais. Essa prática adequada foi observada no presente estudo, onde todo resíduo coletado estava protegido em um local destinado para armazenado, minimizando assim os danos a saúde e ao meio ambiente.

Figura 10 – Armazenamento temporário do IES. (a) Armazenamento dos resíduos recicláveis e perigosos. (b) Armazenamento dos rejeitos do IES.



Fonte: Autoria própria (2023)

5.2.5 Coleta, Transporte Externo e Destinação Final

Os resultados do presente estudo mostram a existência de três tipos de coletas no IES: os dos recicláveis, os dos perigosos e os dos rejeitos. Os resíduos recicláveis são de responsabilidade da Associação de Catadores de Lixo de Itacoatiara (ASCALITA) que recolhem os recicláveis do instituto em moto com carroceria atrás (Figura 11). Após a coleta, os materiais recicláveis são beneficiados e encaminhados para Manaus para reciclagem.

Figura 11 – Coleta dos recicláveis pela Associação de Catadores de Lixo de Itacoatiara - ASCALITA.



Fonte: Autoria própria (2023)

Segundo o Decreto Federal de nº 10.936/2022 (BRASIL, 2022) que regulamenta a PNRS, no art. 40, enfatiza o programa Coleta Cidadã. Esse programa destina às entidades públicas federais a separação dos resíduos reutilizáveis e os que são passíveis de reciclagem para destiná-los as cooperativas de catadores de materiais recicláveis. A partir do levantamento de informações obtidos com a gravimetria, foi possível identificar a abundância de resíduos recicláveis e que são destinados para os catadores de materiais recicláveis, reduzindo assim os danos ao meio ambiente e favorecendo no ganho econômico para os catadores (GUIMARÃES e BATISTA, 2021).

Quanto aos resíduos perigosos que são gerados nos laboratórios, bem como as lâmpadas fluorescentes geradas no IES, foi observado que os mesmos são coletados por uma empresa especializada e licenciada de Manaus que vem semanalmente em Itacoatiara para recolher os resíduos hospitalares do município. Essa empresa entra no IES com um coletor de mil litros, recolhe os resíduos perigosos do IES, encaminha os resíduos até o caminhão baú que fica estacionado na área externa e faz a pesagem de todo o material recolhido (Figura 12).

Figura 12 – Coleta dos resíduos perigosos no IES.



Fonte: Autoria própria (2023).

Um dos maiores problemas apresentados, é a maneira da qual os funcionários da empresa licenciada realizam o manejo dos resíduos, pois não há cuidado na movimentação dos resíduos, ocasionando acidentes. Outro fator prejudicial é a distância do coletor dos resíduos perigosos para o caminhão, além da calçada também atrapalha as rodas dos contêineres dificultando o acesso para eles.

A solução encontrada seria uma nova instalação para a central de resíduos, que no caso seria instalar mais próximo da entrada principal da universidade, facilitando o acesso para os funcionários da empresa que muitas das vezes chegam rápido no IES e tem que ser cumprida a rota deles no horário previsto pela empresa.

Quanto a destinação final dos resíduos gerados no IES, foi observado que os resíduos orgânicos são doados para pessoas próximas dos funcionários que criam animais, como porcos e galinhas, servindo de alimentação para eles.

Segundo a PNRS (BRASIL, 2010) a destinação final ambientalmente correta inclui ações de reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e o aproveitamento energético, bem como outras ações de destinação final. Sendo assim, os resíduos orgânicos são doados para pessoas próximas dos funcionários que criam animais, como porcos e galinhas. Por outro lado, os resíduos passíveis de reciclagem são encaminhados para a ASCALITA para beneficiamento dos mesmos, enquanto os resíduos não passíveis de reciclagem são dispostos no lixão a céu aberto do município de Itacoatiara, sem nenhuma forma de tratamento.

Quanto aos resíduos perigosos, esses estes são encaminhados para a destinação final ambientalmente adequada, sendo por autoclave ou incineração em uma empresa terceirizada. Essa forma de destinação final é considerada ambientalmente adequada, pois minimiza os impactos sobre o meio ambiente e garante a sustentabilidade ambiental (ALVES et al., 2020).

Figura 13 – Lixão a céu aberto de Itacoatiara



Fonte: Autoria própria (2023)

6. CONCLUSÃO

O estudo analisou o sistema de manejo dos resíduos sólidos de uma IES, identificando a classificação dos resíduos gerados, assim como analisando todas as etapas do manejo dos resíduos.

Os resíduos gerados na IES são similares aos gerados em outras instituições de ensino, tendo uma maior geração de orgânicos, seguidos pelos recicláveis e rejeitos. Em relação ao sistema de manejo de resíduos sólidos, identificou-se que o IES tem uma estrutura adequada, necessitando algumas melhorias pontuais. Ressalta-se à destinação correta dos materiais recicláveis e dos perigosos.

Com a implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos dentro do IES é possível diminuir a quantidade de resíduos gerados, sendo capaz de prevenir desperdícios e os gastos com os insumos. Além disso, pode ocorrer também o crescimento da reciclagem junto com os devidos equipamentos de coleta seletiva imposta pela PNRS. No entanto acredita-se que o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos além de oferecer enriquecimento de atributos ambientais mediante do gerenciamento correto dos resíduos, favorece ainda em meios para a buscar inovação e solução, devido a inserção de diversas áreas presentes no IES.

Por fim, foi observado no IES há carência de conhecimento por parte dos funcionários e a classe acadêmica em relação aos resíduos sólidos, o qual provoca a falta de interesse pelos fatos e a sensibilização de todos os alunos para o manejo adequado dos resíduos. A ausência dessa atenção por parte do corpo acadêmico, proporciona na decadência dos procedimentos e avanços no gerenciamento de resíduos sólidos do IES, sendo fundamental a devida atenção para este sistema.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N. C. C.; SANTOS JÚNIOR, C. F.; NUNES, A.; LIZ, M. S. M. Educação Ambiental: A conscientização Ambiental sobre o destino de resíduos sólidos, o desperdício de água e de alimentos no município de Cametá/PA. **Revista Brasileira de Estudos Pedagogia**, v. 100, n. 255, p. 481-500, 2019.
- ALVES, G. D. F.; COSTA, F. M.; CARVALHO, T. M. M.; SILVA, F. R. Pesquisa sobre coleta seletiva e reciclagem com alunos do ensino médio de escolas públicas na cidade de Ituiutaba–MG. **EXTRAMUROS-Revista de Extensão da Univasf**, v. 5, n. 1, p. 122-128, 2017.
- ALVES, R. C.; SILVA, N. M.; ANDRADE, M. V. B.; MARQUES, E. L. Gerenciamento Municipal de Resíduos Sólidos no Amazonas, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, e28691211139, 2020.
- AMAZONAS. **Lei nº 4457 de 12 de abril de 2017**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas - PERS/AM, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Manaus, AM, 12 abr. 2017.
- ANJOS, J. T. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos para uma instituição federal de educação, ciência e tecnologia do estado de Goiás**. 2016. 130 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública) Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.007: Amostragem de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT. 2004. p. 1-21.
- BARROS, R. G.; DOURADO, B. R.; BÁRBARA, V. F. Determinação do índice da qualidade do aterro de resíduos do município de Goiânia/GO. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 3, p. 155-166, 2020.
- BATISTA, T. S. K.; LOPES, R. F. A importância da gestão dos resíduos sólidos em cemitérios. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 5, n. 3, p. 21-35, 2014.
- BITTENCOURT, P.T. **Metodologia de Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Universidade Federal de Santa Catarina Campus Florianópolis**. 112f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- BRANDLI, L. L.; LEAL FILHO, W.; FRANDOLOSO, M. A. L.; KORF, E. P.; DARIS, D. **The Environmental Sustainability of Brazilian Universities: Barriers and Preconditions**. In: Filho, W. L.; Azeiteiro, U. M.; Caeiro, S.; Alves, F. (Eds.) **Integrating Sustainability Thinking in Science and Engineering Curricula**, Springer, Hamburg, 63-74. 2014.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Regulamento Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, Distrito Federal, 1999.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010a. 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**: seção 1, Brasília, Distrito Federal, p. 1-77, 2 ago. 2010.
- BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamento a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, Distrito Federal, 2022.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Review 2019**. São Paulo, São Paulo. 21 p. 2019.

CORRÊA, L. B.; MENDES, P. M.; CORRÊA, É. K. **A gestão dos resíduos sólidos na UFPel: construção de políticas integradas na perspectiva da educação ambiental**. In: DE CONTO, S. M. (2010). **Gestão de Resíduos em Universidades**. Caxias do Sul - RS: Editora Universidade de Caxias do Sul.

DE CONTO, S. M. **Gestão de resíduos em universidades**. 1.ed. Educs, Caxias Do Sul, 319 pp. 2010.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A.; GOMES, S.; GUSTAVO H. R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 20, n. 4, p. 685-698, 2015.

DHAMODHARAN, K.; VARMA, V. S.; VELUCHAMY, C.; PUGAZHENDHI, A.; RAJENDRAN, K. Emission of volatile organic compounds from composting: A review on assessment, treatment and perspectives. **Science of The Total Environment**, v. 695, 133725, 2019.

FIGUEIREDO, E. A.; NASCIMENTO, L. F. C. Resíduos sólidos e a responsabilidade ambiental. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n. 12, p. 114642-114659, 2021.

GOMES, P. N.; CARVALHO, C. S.; LOPES, L. S.; PEREIRA, L. C.; SILVA, M. M.; ROCHA, I. L.; BATISTA, A. N. Uma aplicação do índice de qualidade do aterro (IQR) na área de disposição dos resíduos sólidos urbanos do município de Corrente-PI. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, p. 445-459, 2020.

GUADAGNIN, M. R.; OENING, A. S.; LIMA, B. B.; PONT, C. B. D.; VALVASSORI, M. L. **Estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em municípios do sul catarinense**. In: Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, 9., 2014, Porto Alegre. Anais [...] p. 1-15. Porto Alegre: ABES, 2014.

GUIMARÃES, G. A.; BATISTA, M. M. Avaliação do potencial de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos na região central do município de Itacoatiara/AM. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 260-276, 2021.

GUIMARÃES, G. A.; ALVES, G. S. B. Caracterização dos Resíduos de Serviço de Saúde em Unidades Básicas de Saúde de Itacoatiara-AM. **Scientia Amazonia**, v. 10, CS09-CS20, 2021.

HORHOTA, M.; ASMAN, J.; STRATTON, J. P.; HALFACRE, A. C. Identifying behavioral barriers to campus sustainability: A multi-method approach. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 15, n. 3, p. 343-358, 2014.

INHUMA, Y. G.; GUIMARÃES, G. A.; KUWANO, R. T.; BATISTA, M. M. Segregação dos resíduos de serviço de saúde: educação ambiental em um hospital público do município de Itacoatiara (Am). *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 16, n. 5, p. 217-232, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**, 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/am/itacoatiara.html>>. Acesso em: 12 de agosto de 2022.

KITZMANN, D. S.; ANELLO, L. F. S. **Da Política Pública à Política Ambiental: a emergência da sustentabilidade nos sistemas universitários federais**. In: RUSCHEINSKY, A.; GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L.; LEME, P. C. S.; RANIERI, V. E. L.; DELITTI, W. B. C. **Ambientalização nas Instituições de Educação Superior do Brasil: Caminhos trilhados, desafios e possibilidades**. 350 p. 2014.

- KOLLING, R.; BERTOLINI, G. R. F. Diagnóstico e proposta de melhoria na gestão de resíduos sólidos do município de São Pedro Do Iguaçu-PR. **Revista Competitividade e Sustentabilidade**, v. 7, p. 205-213, 2020.
- LESS, D. F. S.; SANTOS, S. F.; SANTOS, S. G. C. Gerenciamento de resíduos sólidos na universidade do Estado do Amapá. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 6, 2018.
- LOPES, M. G. **Propostas de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos para municípios considerados como “pequeno porte”: sistematização de diretrizes e procedimentos relacionados à educação ambiental**. Monografia (Engenharia Ambiental e Sanitária) Centro Universitário UNIFACVEST. Lages, 2019.
- MACHADO, R. E.; FRACASSO, E. M; TOMETICH, P. NASCIMENTO, L. F. Práticas de Gestão Ambiental em Universidades Brasileira. **Revista de Gestão Social e Ambiental – RGSA**, v. 7, n. 3, p. 37-45, 2013.
- MARQUARDT, F. L.; ELBERT, L. A. Triagem de resíduos sólidos: estudo de caso para o supermercado Gumz em Pomerode/SC. **Revista Maiêutica**, v. 2, n. 1, p. 91-95, 2016.
- MARTINS, A. F.; SILVEIRA, D. D. **Gestão de resíduos em universidades: a experiência da Universidade Federal de Santa Maria**. In: CONTO, S. M. de (org.). **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul: Educs, 2010.
- MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, RJ: IBAM, 2001.
- NASCIMENTO, N. V.; LIMA, F. R. G.; PORTELA, F. F.; SOUSA, J. L. C.; CORREIA JUNIOR, C. A. A gestão de resíduos sólidos no Nordeste Urbano. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021.
- OLIVEIRA JÚNIOR, F. A. **Implantação do Programa Gerenciamento de Resíduos Químicos: Caso da Universidade Federal de Lavras**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Agroquímica) Universidade Federal de Lavras, 2012.
- PESSOA, A. S. A gestão dos resíduos sólidos em uma escola do ensino profissionalizante, baseada no sistema de coleta seletiva e educação ambiental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 3, p. 116-196, 2018.
- RIBEIRO, A. F. Avaliação das práticas de sensibilização adotadas para a coleta seletiva solidária no campus da Faculdade UnB Planaltina (FUP). 46 p. Trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado em Gestão Ambiental) Universidade de Brasília. Planaltina, DF, 2018.
- RODRIGUES, C. R. P.; MENTI, M. M. Resíduos sólidos: gerenciamento e políticas públicas federais. **Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Direito PPGDir/UFRGS**, v. 11, n. 3, p. 59-79, 2016.
- SÁ, J. S. **Disposição Final de Resíduos**. 2012. Disponível em: http://tics.ifsul.edu.br/matriz/conteudo/disciplinas/_pdf/DispFinalResiduos.pdf. Acesso em 10 jan. 2023.
- SANTOS, G. O.; MOTA, F. S. B. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares de Fortaleza/CE Dispostos no Aterro Sanitário de Caucaia/CE. **Revista Tecnologia**, Fortaleza, v. 31, n. 1, p. 39-50, 2010.
- SANTOS, C. O.; CARELLI, M. M. N. Aplicação do índice de qualidade de aterros nos locais de disposição final dos resíduos sólidos urbanos na bacia do alto Taquari. **Holos Environment**, v. 21, p. 264-281, 2021.

SILVA, J. R.; COELHO, B. E. N.; SILVA, J. P. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos de uma instituição de ensino superior do Estado de Goiás.** In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, p. 1-7, 2012.

SILVA, E. A.; OLIVEIRA, C. A. M.; CUNHA, R. R. C. A.; SOARES, R. V. S.; TEIXEIRA, V. D.; GUENTHER, M. Educação Ambiental voltada para a reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos no ambiente escolar: um estudo de caso no ensino fundamental em Recife (PE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 412-423, 2014.

SILVA, M. M.; SALVADOR, C. G.; CAMPANI, D. B.; TUBINO, R. M. C. **Management Plan at the Faculty of Architecture – UFRGS – Porto Alegre.** 7º Congresso Interamericano de Resíduos Sólidos, 2017.

SILVA, M. H. C.; LIMA, L. N. F.; SILVA, C.; SILVA, B. V.; TAVARES, H. S. A.; FALCÃO, W. H. R.; SOUSA, M. L. P. S.; LIMA, S. C. Resíduos sólidos: o uso da gestão ambiental como ferramenta para o manejo adequado do lixo urbano. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 85668-85677, 2020.

SILVEIRA, G. T. R. **Água: Estratégias de Educação Ambiental na Escola.** Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, 2003. 142 p.

TELLES, B. H. G.; BARCIA, M. K.; VEIGA, T. B. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: uma análise em municípios de pequeno porte no Paraná. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 13, p. 1-15, 2020.