

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ESTABELECIMENTOS ALIMENTÍCIOS DE ITACOATIARA, AMAZONAS

SOLID WASTE MANAGEMENT IN FOOD ESTABLISHMENTS IN ITACOATIARA, AMAZONAS

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS ALIMENTICIOS DE ITACOATIARA, AMAZONAS

Wallace Ennio Vieira Bezerra Junior¹ <https://orcid.org/0000-0002-0248-5078>

Gabriel dos Anjos Guimarães² <https://orcid.org/0000-0002-4491-9727>

Rodrigo Couto Alves³ <https://orcid.org/0000-0002-7452-9455>

RESUMO

Este estudo analisou os sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos em dois estabelecimentos alimentícios em Itacoatiara-AM: uma pizzaria e uma hamburgueria, ambos sem planos de gerenciamento de resíduos sólidos. A classificação e quantificação dos resíduos sólidos foram realizadas por meio de ensaios gravimétricos entre 4 e 24 de julho de 2022, complementados por visitas técnicas e questionários aos funcionários. Os resíduos sólidos foram classificados como Classe IIA (não inertes), IIB (inertes) e I (perigosos). A composição gravimétrica da pizzaria revelou 55,36% de orgânicos, 42,10% de recicláveis e 1,55% de rejeitos, enquanto a hamburgueria apresentou 62,20% de orgânicos, 35,57% de recicláveis e 2,23% de rejeitos. O gerenciamento de resíduos sólidos concentrava-se na cozinha e no salão, com acondicionamento em recipientes plásticos e sacos, coleta ao final do expediente e destinação final no lixão municipal. Os funcionários demonstraram falta de conhecimento sobre conceitos, segregação e práticas ambientais relacionadas a resíduos sólidos. Os resultados destacam a necessidade de elaboração e implantação de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, visando à sustentabilidade dos estabelecimentos.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos. Resíduos Alimentares. Percepção Ambiental. Composição Gravimétrica. Região Amazônica.

ABSTRACT

This study analyzed solid waste management systems in two food establishments in Itacoatiara-AM: a pizzeria and a burger restaurant, both lacking solid waste management plans. The classification and quantification of solid waste were carried out through gravimetric tests between

¹ Graduação em Engenharia Sanitária pelo Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: wenniojr98@hotmail.com

² Doutorando em Ciências Ambientais pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: gaguimaraes09@gmail.com

³ Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: rcouto@ufam.edu.br



July 4 and 24, 2022, complemented by technical visits and employee questionnaires. Solid waste was classified as Class IIA (non-inert), IIB (inert), and I (hazardous). The gravimetric composition of the pizzeria revealed 55.36% organic waste, 42.10% recyclables, and 1.55% rejects, while the burger restaurant had 62.20% organic waste, 35.57% recyclables, and 2.23% rejects. Solid waste management was concentrated in the kitchen and dining area, with storage in plastic containers and bags, collection at the end of the workday, and final disposal at the municipal dumpsite. Employees demonstrated a lack of knowledge regarding concepts, segregation, and environmental practices related to solid waste. The results highlight the need for the development and implementation of solid waste management plans to enhance the sustainability of these establishments.

Keywords: Waste Management. Food Waste. Environmental Awareness. Gravimetric Composition. Amazon Region.

RESUMEN

Este estudio analizó los sistemas de gestión de residuos sólidos en dos establecimientos de alimentos en Itacoatiara-AM: una pizzería y una hamburguesería, ambos sin planes de gestión de residuos sólidos. La clasificación y cuantificación de los residuos sólidos se realizaron mediante ensayos gravimétricos entre el 4 y el 24 de julio de 2022, complementados con visitas técnicas y cuestionarios a los empleados. Los residuos sólidos se clasificaron en Clase IIA (no inertes), IIB (inertes) y I (peligrosos). La composición gravimétrica de la pizzería reveló un 55,36% de residuos orgánicos, 42,10% reciclables y 1,55% rechazos, mientras que la hamburguesería presentó un 62,20% de residuos orgánicos, 35,57% reciclables y 2,23% rechazos. La gestión de residuos sólidos se concentraba en la cocina y el salón, con almacenamiento en recipientes y bolsas plásticas, recolección al final de la jornada y disposición final en el vertedero municipal. Los empleados demostraron falta de conocimiento sobre conceptos, segregación y prácticas ambientales relacionadas con los residuos sólidos. Los resultados destacan la necesidad de desarrollar e implementar planes de gestión de residuos sólidos para mejorar la sostenibilidad de estos establecimientos.

Palabras clave: Gestión de Residuos. Residuos Alimentarios. Percepción Ambiental. Composición Gravimétrica. Región Amazónica.

INTRODUÇÃO

As altas contribuições de consumo de energia e bens, ajustadas ao crescimento populacional e aos altos padrões de vida, proporcionam elevados níveis de geração de resíduos sólidos, que causam danos ao meio ambiente se não forem destinados de forma adequada (NANDA; BERRUTI, 2021). Esses problemas ambientais causados pelos resíduos sólidos se resumem em emissões de gases de efeito estufa, compostos orgânicos voláteis perigosos, odores e contaminação das águas subterrâneas devido à lixiviação e infiltração (PUJARA et al., 2019).

Atualmente, cerca de 81,8 milhões de toneladas de resíduos sólidos são gerados no Brasil, o que corresponde a uma geração diária de 224 mil toneladas e/ou 1,043 kg de resíduos sólidos por habitante ao dia. Além disso, o montante de resíduos sólidos

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 resíduos sólidos não foram incluídas na coleta e, consequentemente, foram destinados de forma inadequada (ABRELPE, 2022).

Dentre os diversos tipos de resíduos gerados, Aguirre et al. (2022) salientam que bilhões de toneladas de resíduos alimentícios são desperdiçadas anualmente, tendo como destinação final os lixões a céu aberto. O aterro de lixões a céu aberto é considerado um problema ambiental devido, principalmente, ao transporte do lixiviado através do solo para as águas subterrâneas (NANDA; BERRUTI, 2021). A movimentação dos poluentes presentes no lixiviado para as águas subterrâneas ocorre, principalmente, por advecto, difusão e dispersão no meio (HAN et al., 2014; SAMADDER et al., 2017).

Uma das formas de diminuir os impactos ambientais causados por esses desperdícios e acúmulos de resíduos é a inserção de catadores de materiais recicláveis no gerenciamento de resíduos sólidos (ALVES et al., 2021; GUIMARÃES; BATISTA, 2021). Essa inserção promove a valorização dos resíduos com potencial de reciclagem e compostagem, garantindo ganho econômico para os catadores de materiais recicláveis e minimizando os impactos ambientais causados pela destinação final inadequada dos resíduos sólidos (GUIMARÃES; BATISTA, 2021).

Para isso, os municípios necessitam implementar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), de forma a atender aos princípios, fundamentos, objetivos e demais diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010). No Amazonas, a gestão de resíduos sólidos é instituída pela Lei nº 4.457/2017, que estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Amazonas – PERS/AM (AMAZONAS, 2017), em conformidade com as diretrizes definidas pela PNRS.

Nos últimos anos, o aumento do consumo de produtos alimentícios foi impulsionado pela modalidade delivery em aplicativos (DUTRA; ZANI, 2021), resultando em uma sobrecarga na geração e destinação final dos resíduos sólidos (FELISARDO; SANTOS, 2021). Na maioria dos municípios do Estado do Amazonas, a destinação final ocorre em lixões a céu aberto (ALVES et al., 2021). No município de Itacoatiara, não é diferente: os resíduos sólidos são coletados pelo órgão público local, sendo encaminhados para destinação final inadequada em um lixão a céu aberto localizado na área urbana, com a presença de catadores e sem nenhum tipo de tratamento dos resíduos (HINNAH, 2020).

A partir desse contexto, o presente estudo buscou analisar o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos em estabelecimentos alimentícios no município de Itacoatiara, Amazonas, visando subsidiar melhorias no gerenciamento de resíduos sólidos e minimizar os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos nesses estabelecimentos.

METODOLOGIA

A metodologia foi dividida em etapas, começando pela localização das áreas de estudo, seguida da classificação e quantificação dos resíduos sólidos gerados, da caracterização do gerenciamento de resíduos sólidos e da análise da percepção dos funcionários em relação ao gerenciamento desses resíduos.

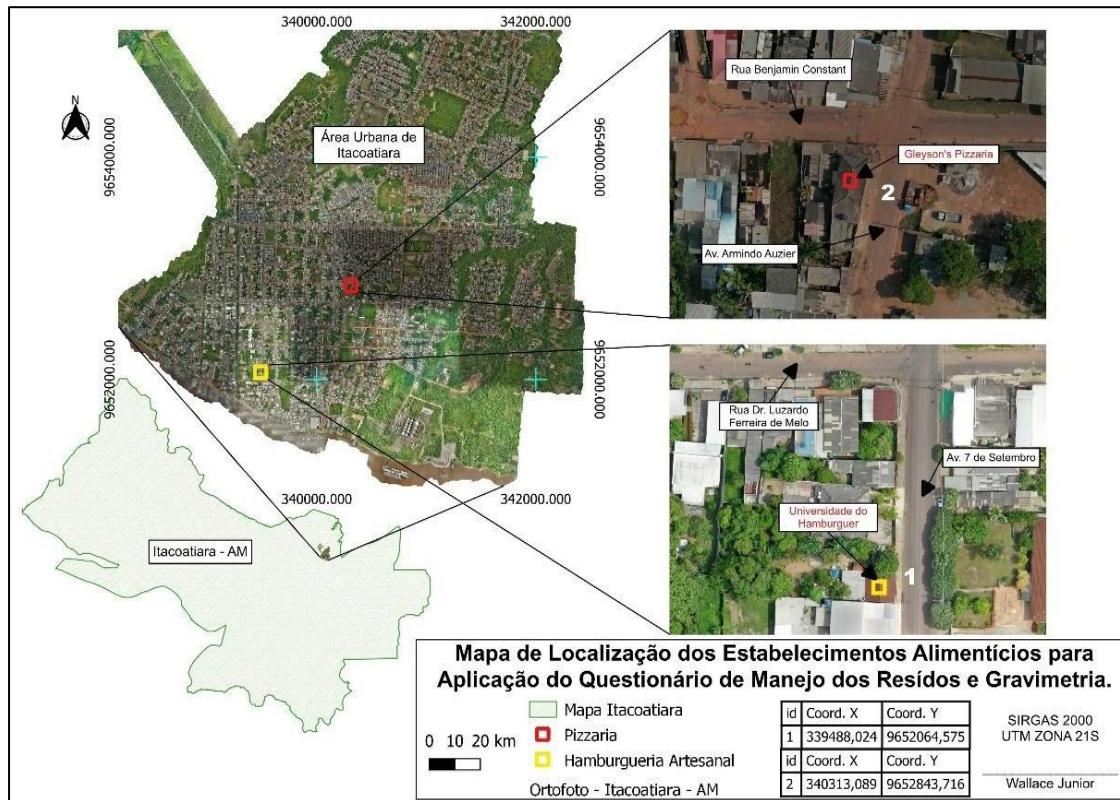
Caracterização da Área de Estudo

O município de Itacoatiara está localizado no Estado do Amazonas, com limites estabelecidos da seguinte forma: ao Norte, com o município de Itapuranga; ao Sul, com o município de Autazes; a Leste, com Urucurituba; e a Oeste, com o município de Rio Preto da Eva. Em 2022, o município possuía uma população de 103.598 habitantes, e sua área territorial em 2023 era de 8.891,979 km² (IBGE, 2024).

Para este estudo, foram selecionados dois estabelecimentos alimentícios de grande movimentação, localizados em pontos estratégicos do município de Itacoatiara. A escolha desses locais se baseou no alto fluxo de clientes e na ausência de um plano estruturado para o gerenciamento de resíduos sólidos, o que os torna representativos para a análise da gestão de resíduos no setor alimentício da região.

O primeiro estabelecimento é uma pizzaria localizada no bairro Santa Luzia (Figura 1), com funcionamento noturno, das 18h às 23h, de segunda a domingo. Ao todo, 10 funcionários trabalham para atender uma demanda de 60 clientes diários. O segundo estabelecimento selecionado é uma hamburgueria artesanal, localizada no bairro Centro (Figura 1), com expediente noturno, das 19h às 23h, de terça a domingo. Esse estabelecimento conta com 8 funcionários e atende uma demanda de 32 clientes diários.

Figura 1: Mapa de localização dos estabelecimentos alimentícios



Fonte: Autoria própria (2023).

Classificação e Quantificação

Para a realização do estudo e obtenção dos dados, foram realizadas visitas aos estabelecimentos alimentícios com o intuito de identificar os resíduos gerados. Essas visitas ocorreram nos dias 04 e 18 de junho de 2022. Os resíduos sólidos presentes nos estabelecimentos foram classificados de acordo com a Norma Brasileira (NBR) 10.004/2004 (ABNT, 2004a), que tem o objetivo de gerenciar adequadamente os resíduos com potenciais riscos ao meio ambiente e à saúde pública.

Com o objetivo de obter uma maior representatividade dos resíduos gerados nos estabelecimentos alimentícios, foi realizada a composição gravimétrica ou ensaio gravimétrico, conforme a NBR 10.007 (ABNT, 2004b). Esse ensaio visa caracterizar uma amostra representativa e analisar os resíduos gerados conforme suas características. Assim, foram realizadas duas caracterizações para cada estabelecimento, sendo a primeira no período de 04 a 10 de junho de 2022 e a segunda de 18 a 24 de julho de 2022.

Os resíduos gerados nos estabelecimentos foram encaminhados para uma área externa, onde foram depositados sobre uma lona plástica (Figura 2a). Os sacos plásticos contendo os resíduos foram rasgados manualmente e espalhados, de modo a facilitar a

visualização dos materiais (Figura 2b). Em seguida, os resíduos foram segregados conforme suas classes, como papel e papelão, latas, matéria orgânica, plástico e rejeitos (Figura 2c) (GUIMARÃES; BATISTA, 2021). A partir disso, os resíduos segregados foram pesados com o auxílio de uma balança digital com capacidade de 50 kg e tabulados por meio de uma planilha (Figura 2d-e). Finalmente, a amostra final foi pesada e descartada em uma lixeira do estabelecimento (Figura 2f). O ensaio gravimétrico foi realizado diariamente, durante 12 dias nos estabelecimentos alimentícios.

Após a obtenção dos dados, o percentual de cada tipo de material gerado foi calculado por meio de um procedimento que consistiu na divisão do peso de cada fração (em kg) pelo peso total da amostra, seguido de multiplicação por 100, obtendo-se assim os valores percentuais. Toda a análise de dados e as técnicas de estatística descritiva foram realizadas utilizando o programa Excel.

Figura 2: Obtenção da amostra final de resíduos. (a) Amostra de resíduos sobre a lona. (b) Segregação dos resíduos. (c) Resíduos separados por categorias. (d) – (e) Pesagem dos resíduos. (f) Descarte da amostra



Fonte: Autoria própria (2023).

Caracterização do Gerenciamento de Resíduos

A caracterização do sistema de acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos alimentícios foi realizada por meio de visitas técnicas no período de 4 a 10 de junho de 2022. Essas visitas possibilitaram a obtenção de dados sobre a estrutura física dos estabelecimentos e a operacionalização do manejo de resíduos sólidos em todos os seus setores. A quantificação dos resíduos seguiu as diretrizes estabelecidas para diagnósticos de resíduos sólidos, conforme preconizado pela PNRS (BRASIL, 2010).

Além disso, foram conduzidas entrevistas e aplicado um formulário semiestruturado no mesmo período, com o objetivo de compreender a percepção dos funcionários sobre o gerenciamento de resíduos sólidos nos estabelecimentos. O formulário foi direcionado aos colaboradores envolvidos diretamente e indiretamente com essa atividade, sendo elaborado com base nos princípios e diretrizes da PNRS, instituída pela Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Classificação dos resíduos sólidos

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004a), os resíduos gerados nos dois estabelecimentos alimentícios (Quadro 1) foram classificados, principalmente, nas seguintes categorias: Classe IIA – Não inertes, de acordo com suas propriedades, como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água; e Classe IIB – Inertes, com características intrínsecas que não oferecem riscos à saúde ou ao meio ambiente. Além disso, foi observada a presença de resíduos classificados como Classe I – Perigosos, que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, reatividade e/ou patogenicidade.

Quadro 1: Classificação dos Resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos

Resíduos	Descrição	Classe
Orgânico	Massas de pizza, pão, batata frita, milho, tomate, casca de ovo, ovo cozido, alface, coro do bacon e abacaxi.	IIA - Não Inertes
Vidro	Copos e cerveja <i>long neck</i>	IIB - Inertes
Alumínio	Lata de refrigerante e lata de alimentos conservados	IIA - Não Inertes
Rejeitos	Papel higiênico e papel toalha	IIA - Não Inertes
Papel/Papelão	Guardanapos de papel, papel impresso, forma de ovo e caixas	IIA - Não Inertes
PET	Garrafas de refrigerante, garrafas de molho e garrafas de óleo	IIA - Não Inertes
Plástico	Embalagens em geral, rótulo de produtos e copos descartáveis	IIA - Não Inertes
Óleo	Óleo vegetal	I - Perigosos
Perigosos	Lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias	I - Perigosos

Fonte: Autoria própria (2023).

A presença de resíduos sólidos orgânicos e recicláveis nos estabelecimentos alimentícios estudados é comum, conforme demonstrado em outros estudos (SOUZA et al., 2020; LOPES et al., 2021). Diante da ocorrência desses resíduos, é fundamental realizar a segregação na fonte, permitindo a valorização dos materiais passíveis de reciclagem, conforme preconiza a PNRS (BRASIL, 2010).

Outros resíduos, como o óleo vegetal usado, foram identificados em ambos os estabelecimentos. Destaca-se a importância do manejo adequado desse resíduo, que é classificado como perigoso devido ao seu potencial de contaminação ambiental. A Resolução CONAMA nº 362/2005 (BRASIL, 2005) estabelece que o óleo usado ou contaminado deve ser adequadamente acondicionado, coletado e destinado de forma ambientalmente responsável, evitando o descarte irregular no solo, em corpos d'água ou em sistemas de esgoto, práticas que podem causar sérios impactos ambientais (ALMEIDA et al., 2021).

Além disso, os estabelecimentos utilizam lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, resíduos sujeitos à logística reversa e que requerem acondicionamento específico. Conforme estabelecido pela PNRS (BRASIL, 2010), esses materiais devem ser segregados e encaminhados para destinação adequada, preferencialmente junto a outros resíduos perigosos, a fim de minimizar riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos alimentícios apresenta uma elevada geração de resíduos orgânicos, seguidos dos recicláveis. A Tabela 1 apresenta os resultados da composição gravimétrica da Pizzaria.

Tabela 1: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no estabelecimento de Pizzaria

Resíduos	Amostra 1 (Kg/sem)	Amostra 2 (Kg/sem)	Média (Kg/sem)	Percentual (%)
Orgânico	24,37	29,76	27,07	56,36%
Plástico	7,58	5,48	6,53	13,59%
PET	7,33	3,68	5,50	11,45%
Vidro	5,56	1,09	3,33	6,92%
Papel/Papelão	3,47	2,59	3,03	6,31%
Alumínio	1,58	2,09	1,84	3,82%
Rejeito	0,93	0,56	0,74	1,55%
Total (Kg)	50,81	45,24	48,03	100,00%

Fonte: Autoria própria (2023).

Como pode ser observado na Tabela 1, a composição gravimétrica apresentou, na primeira semana, a geração acumulada de matéria orgânica, plástico, PET e vidro. Como esperado, os resíduos orgânicos, em comparação com os outros tipos, apresentam uma geração superior a 50% (CEMPRE, 2019), sendo este resultado observado na pizzaria (56,36%). Os alimentos mais identificados eram restos de pizza, tomate, cebola, molho de maionese, ovo cozido, casca de ovo, abacaxi, milho e atum.

Os plásticos e PETs apresentaram um percentual de 25,04%, sendo basicamente resíduos oriundos de embalagens de refrigerante e trigo, garrafas plásticas, copos descartáveis e sacolas plásticas. Além desses, os resíduos de papel/papelão representaram 6,31%, com a maioria proveniente de lenços de papel, misturados aos demais resíduos. Os resíduos de alumínio apresentaram uma geração de 3,82%, quando comparados aos demais resíduos, caracterizando-se basicamente por latinhas de bebidas.

O presente estabelecimento, que vendia cervejas *long neck*, teve um quantitativo expressivo de vidro (6,92%), quando comparado aos demais resíduos. Além disso, foi observada a geração de 1,55% de resíduos oriundos de sanitários, sendo basicamente papel higiênico. Não foram gerados resíduos de óleo, já que o estabelecimento não

trabalha com frituras e não há desperdício de óleo na preparação, sendo utilizado apenas na preparação da massa das pizzas.

No estabelecimento alimentício da Hamburgueria Artesanal, foi possível observar a geração de resíduos orgânicos, recicláveis, rejeitos e óleos utilizados na preparação de alimentos. A Tabela 2 apresenta a composição gravimétrica dos resíduos gerados.

Tabela 2: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no estabelecimento da Hamburgueria Artesanal

Resíduos	Amostra 1 (Kg/sem)	Amostra 2 (Kg/sem)	Média (Kg/sem)	Percentual (%)
Orgânico	19,31	20,42	19,86	62,20%
Plástico	4,98	2,81	3,89	12,18%
Papel/Papelão	5,10	2,60	3,85	12,05%
PET	2,84	1,62	2,23	6,97%
Alumínio	1,06	0,71	0,89	2,77%
Rejeito	0,42	1,01	0,71	2,23%
Vidro	0,87	0,15	0,51	1,60%
Total (Kg)	34,57	29,30	31,93	100,00%

Fonte: Autoria propria (2023).

Como apresentado na Tabela 2, a composição gravimétrica da Hamburgueria revela uma elevada geração de resíduos orgânicos (62,20%). Esses resíduos provêm principalmente de restos de tomate, cebola, alface, batata frita, hambúrguer, pão e a pele da manta do bacon. A geração de plástico no estabelecimento é de 19,15%, representada principalmente por fardos de refrigerante, garrafas plásticas, sacolas e copos descartáveis.

A Hamburgueria também gerou 12,05% de resíduos de papel e papelão, descartados pelos clientes após as refeições. O alumínio corresponde a 2,77% dos resíduos, sendo, em sua maioria, latinhas de bebidas. Além desses, rejeitos foram identificados, representando 2,23% dos resíduos, originados dos banheiros do estabelecimento. O vidro foi observado com 1,60% na composição gravimétrica, principalmente de garrafas de bebida.

A presença abundante de resíduos orgânicos em estudos gravimétricos é comum (MENEZES et al., 2019; GUIMARÃES; BATISTA, 2021; CAVALCANTE et al., 2022; JUNQUEIRA et al., 2022; SOUZA et al., 2022), principalmente devido à elevada geração de restos alimentares, que possuem uma massa superior à dos outros tipos de resíduos, tornando-se predominantes (CAVALCANTE et al., 2022; JUNQUEIRA et al., 2022). Os resultados do presente estudo estão acima da média nacional (CEMPRE, 2019), o que é

esperado devido à atividade de produção, em que estabelecimentos alimentícios geram grandes quantidades de resíduos orgânicos (SOUZA et al., 2020). Uma das soluções para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos gerados em estabelecimentos alimentícios é a compostagem ou a doação para criadores de animais (BEZERRA; BEZERRA, 2018).

Além disso, os resíduos com potencial de reciclagem foram observados na gravimetria dos estabelecimentos do presente estudo (38,83%), sendo que a inserção da coleta seletiva pode favorecer a organização dos estabelecimentos quanto aos resíduos (BERTICELLI et al., 2020) e reduzir os impactos ambientais (PICCOLI et al., 2018; SILVA; ANDRADE, 2022). A inclusão dos catadores de materiais recicláveis no gerenciamento de resíduos sólidos dos estabelecimentos pode gerar impactos positivos, por meio da valorização econômica dos resíduos para os envolvidos (GUIMARÃES; BATISTA, 2021).

Quanto aos rejeitos identificados na análise gravimétrica, a PNRS destaca a importância de sua destinação final adequada em aterros sanitários (BRASIL, 2010). No entanto, a gestão de resíduos sólidos no estado do Amazonas ainda enfrenta desafios significativos, uma vez que muitos municípios continuam a dispor seus resíduos em lixões a céu aberto, o que contribui para impactos ambientais e riscos à saúde pública (ALVES et al., 2020).

MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS ESTABELECIMENTOS

A geração de resíduos sólidos nos estabelecimentos alimentícios estava principalmente associada à cozinha e ao salão de atendimento. Na cozinha, foram identificados restos de cortes de verduras, embalagens e caixas de papelão, enquanto nos salões de atendimento predominavam restos de alimentos não consumidos pelos clientes e garrafas PET. A geração de resíduos tanto nas áreas de preparo quanto nas de consumo já foi observada em outros estudos, como o de Souza et al. (2020), que destaca a elevada produção de resíduos nesses ambientes devido à intensa atividade de manipulação e consumo de alimentos.

Após a geração, observou-se que, em todos os estabelecimentos, os resíduos sólidos eram acondicionados em recipientes plásticos com sacos de 200 litros na cor preta, sem qualquer prática de segregação na fonte. Na pizzaria, identificaram-se três pontos de coleta de resíduos: na cozinha, no salão e na área externa. Por outro lado, na

hamburgueria, havia apenas um ponto de coleta localizado na cozinha, utilizado exclusivamente no final do expediente para a higienização do estabelecimento.

As formas de acondicionamento adotadas nos estabelecimentos alimentícios estão em conformidade com a NBR 11174/1990 (ABNT, 1990), que prevê o armazenamento de resíduos em contêineres, tambores, tanques ou a granel, conforme suas características. No entanto, a ausência de segregação adequada compromete a eficiência da gestão de resíduos, dificultando processos como a reciclagem e a destinação ambientalmente adequada.

Quanto à coleta e transporte interno dos resíduos sólidos gerados, observou-se práticas comuns entre os estabelecimentos, onde os funcionários eram responsáveis pela coleta e transporte dos resíduos. A coleta e o transporte eram realizados sempre no final do expediente, com os resíduos do salão sendo encaminhados para a cozinha, onde ficariam armazenados até a destinação final. A padronização da coleta e transporte dos resíduos também foi observada no estudo de Menezes e Anjos (2017), que destaca que essa prática favorece a diminuição da contaminação cruzada, especialmente devido à coleta e manipulação de alimentos.

Para ambos os estabelecimentos, a coleta e transporte externa dos resíduos gerados fica sob responsabilidade do órgão municipal, sendo realizada por veículo compactador ou basculante diariamente. Após a coleta, os resíduos são destinados ao vazadouro municipal, sem qualquer tipo de tratamento para os resíduos sólidos. Essa forma de disposição final é inadequada, conforme salientado pela PNRS (BRASIL, 2010), pois os lixões ou vazadouros a céu aberto impactam diretamente a qualidade ambiental e a saúde pública.

Quanto à percepção ambiental dos funcionários sobre o gerenciamento de resíduos, foi abordado o conceito de manejo de resíduos sólidos junto aos colaboradores. Na pizzaria, 9 funcionários (90%) nunca haviam ouvido falar sobre o tema, enquanto apenas 1 (10%) demonstrou conhecimento parcial. Em contraste, na hamburgueria, todos os funcionários souberam responder e destacaram aspectos relacionados aos processos de gerenciamento de resíduos, ao ciclo dos resíduos e aos impactos ambientais.

A falta de conhecimento dos colaboradores da pizzaria sobre resíduos sólidos também foi observada em outro estudo, no qual os entrevistados não conseguiram descrever conceitos básicos sobre o tema. Esse desconhecimento pode estar associado a fatores como baixa escolaridade e a limitada oferta de capacitação sobre gestão de resíduos no ambiente de trabalho (SOUZA et al., 2021).

Outra questão abordada foi se os funcionários já haviam recebido alguma orientação sobre a separação dos resíduos no ambiente de trabalho. Na pizzaria, 6 funcionários (60%) afirmaram que nunca receberam instruções, enquanto 4 (40%) responderam que sim. Já na hamburgueria, todos os 8 funcionários (100%) relataram nunca ter recebido qualquer tipo de orientação sobre o tema. A capacitação sobre o manuseio e a separação adequada dos resíduos sólidos é essencial para minimizar acidentes ocupacionais decorrentes do contato com esses materiais (FONSECA et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2021). Além disso, a falta de gerenciamento adequado pode gerar impactos ambientais irreversíveis e representar riscos significativos à saúde pública, conforme apontado por Bitencourt et al. (2013).

Geralmente, os funcionários têm uma percepção geral sobre os tipos de resíduos mais gerados no estabelecimento, porém essa percepção pode diferir significativamente dos resultados obtidos por meio da análise gravimétrica. Entre os 10 funcionários entrevistados na pizzaria, 5 (50%) indicaram que os resíduos mais gerados eram papel/papelão e plásticos, 3 (30%) mencionaram os resíduos orgânicos, e 2 (20%) apontaram os resíduos sanitários e vidros. Já na hamburgueria, 3 funcionários (37,5%) identificaram os plásticos como os mais volumosos, 2 (25%) mencionaram os resíduos de papel/papelão, 2 (25%) citaram os resíduos orgânicos e 1 (12,5%) indicou os resíduos sanitários como predominantes.

Ao comparar as respostas dos funcionários com os resultados da análise gravimétrica, observa-se uma lacuna no conhecimento sobre a classificação dos resíduos sólidos. Muitos colaboradores desconhecem as características e os impactos ambientais associados aos resíduos gerados no local, o que reforça a necessidade de capacitação para um manejo adequado e a adoção de práticas mais sustentáveis (SOUZA et al., 2021).

A compreensão sobre a necessidade de segregar os resíduos sólidos no ambiente de trabalho e os métodos de coleta foram questões abordadas no estudo. Observou-se que, em ambos os estabelecimentos, todos os funcionários (100%) reconheceram a importância da separação dos resíduos, destacando que o acondicionamento era realizado em sacolas plásticas.

Quanto à percepção dos funcionários sobre a qualidade dos coletores de resíduos, na pizzaria, 7 colaboradores (70%) avaliaram que os coletores eram parcialmente adequados, enquanto 3 (30%) os consideraram adequados. Já na hamburgueria, todos os funcionários (100%) apontaram que os coletores não eram adequados para o armazenamento dos resíduos.

A ausência de práticas de segregação na fonte, observada no presente estudo, reflete uma lacuna significativa nas estratégias de gerenciamento de resíduos sólidos, especialmente em estabelecimentos alimentícios, que têm grande potencial para adotar práticas sustentáveis. Esse cenário também foi identificado por Santos e Lima (2022), que constataram que apenas 20% dos entrevistados adotavam práticas de separação para a coleta seletiva. A segregação na fonte é um dos princípios centrais da PNRS e uma medida essencial para garantir a eficiência da gestão de resíduos, reduzindo impactos ambientais e contribuindo para a correta destinação final dos materiais. A implementação de capacitações contínuas se torna, portanto, uma ferramenta crucial para conscientizar e reeducar os funcionários sobre a importância da segregação, alinhando suas práticas às diretrizes estabelecidas pela PNRS.

A PNRS determina a responsabilidade compartilhada entre governos, empresas e consumidores na gestão dos resíduos sólidos, o que inclui a promoção da coleta seletiva e da reciclagem (BRASIL, 2010). De acordo com a legislação, os geradores de resíduos, como é o caso dos estabelecimentos alimentícios, são obrigados a adotar práticas que favoreçam a segregação na fonte, que é um passo inicial para a realização de programas eficazes de reutilização e reciclagem. Nesse contexto, a falta de projetos voltados para a reutilização e reciclagem, conforme apontado no estudo, representa um descumprimento indireto de uma das diretrizes mais importantes da PNRS. A ausência desses projetos leva à destinação inadequada dos resíduos, intensificando os impactos ambientais negativos, como a poluição do solo, da água e do ar (GUIMARÃES et al., 2023; GUIMARÃES et al., 2024).

A implementação de programas que promovam os 3R's (redução, reutilização e reciclagem), conforme defendido por Silva e Jóia (2008) e Farias et al. (2012), é uma ação fundamental para garantir a sustentabilidade nos processos de gestão de resíduos sólidos. Esses programas devem ser amplamente divulgados e apoiados por políticas públicas, como a PNRS, que estimula a educação ambiental e a participação ativa de todos os envolvidos. Ao integrar a educação ambiental nas práticas do dia a dia dos funcionários dos estabelecimentos alimentícios, além de promover o reaproveitamento de materiais, é possível minimizar os impactos ambientais e econômicos causados pelos resíduos sólidos.

A participação ativa de todos os envolvidos no processo de gestão de resíduos, desde os funcionários até os gestores dos estabelecimentos, é essencial para a efetividade do sistema de coleta seletiva e para a implementação bem-sucedida dos 3R's. O

fortalecimento da conscientização, aliado à prática contínua de segregação e à implementação de sistemas de reciclagem, é um caminho para a transformação das práticas atuais e o desenvolvimento de um sistema mais eficiente e sustentável, que esteja em consonância com as normativas ambientais vigentes e as necessidades da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do manejo de resíduos sólidos gerados em estabelecimentos alimentícios revelou a necessidade urgente de adequação das boas práticas de gestão de resíduos sólidos. Observou-se que os resíduos foram classificados em diferentes categorias, conforme sua periculosidade e composição: Classe IIA (não inertes), Classe IIB (inertes) e Classe I (perigosos). A composição gravimétrica na pizzaria foi composta principalmente por resíduos orgânicos (55,36%), recicláveis (42,10%) e rejeitos (1,55%). Na hamburgueria, os resultados foram similares, com a fração orgânica representando 62,20%, os recicláveis 35,57% e os rejeitos 2,23%.

Em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos, as principais fontes geradoras estavam localizadas na cozinha e no salão de atendimento. O acondicionamento dos resíduos era realizado por meio de coletores e sacos pretos, sem considerar as características específicas dos resíduos. A coleta e o transporte dos resíduos sólidos aconteciam após o expediente, sendo direcionados a um coletor central. A responsabilidade pela coleta e transporte externo dos resíduos sólidos era da Prefeitura Municipal, que os destinava a um lixão a céu aberto no município de Itacoatiara.

Além disso, foi identificado um baixo nível de conhecimento por parte dos funcionários sobre o gerenciamento de resíduos sólidos. A maioria desconhecia os conceitos relacionados à gestão de resíduos e nunca havia recebido orientações sobre o tema. Também foi notada a falta de identificação adequada dos resíduos, o que prejudica o processo de segregação e acondicionamento correto. Por fim, foi observado que os funcionários nunca participaram de programas de gestão de resíduos, o que compromete a sustentabilidade ambiental e a eficiência do processo de gerenciamento.

Diante dos achados deste estudo, destaca-se a necessidade urgente de implementar melhorias na gestão de resíduos sólidos, com o objetivo de promover um ambiente mais sustentável. A implantação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos é essencial para garantir a proteção ambiental, minimizando os impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE-FORERO, Esperanza; PIRANEQUE-GAMBASICA, Virgilio Nelson; CABARCAS-SAUMETH, Enrique Dagy. **Compost de cáscara de naranja: una alternativa de aprovechamiento y ciclaje de materia orgánica en la Región Caribe de Colombia.** Entramado, v. 18, p. 1-18, 2022. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032022000100216&script=sci_abstract&tlang=pt>. Acesso: 26 jun. 23.

ALMEIDA, Érica Sandy Rocha de; COUTO, Luzia Almeida; COQUEIRO, Jéssica Souza; CATRO, Eleidervan da Silva. **Fabricação de sabão artesanal: Revisão bibliográfica sobre impactos ambientais causados por óleo doméstico.** Meio Ambiente (Brasil), v. 3, p. 75-85, 2021. Disponível em: <<https://meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/147>>. Acesso: 26 jun. 23.

BITENCOURT, Daniela Venceslau; ALMEIDA, Ronise Nascimento de; PEDROTTI, Alceu; SANTOS, Luiz Carlos Pereira. Universidade Federal de Sergipe. **A problemática dos resíduos sólidos urbanos.** Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente, v. 2, p. 25-36, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.grupotiradentes.com/saude/article/view/842>>. Acesso: 26 jun. 23.

ALVES, Rodrigo Couto; SILVA, Neliton Marques da; ANDRADE, Marcos Vinícius Barros de; MARQUES, Evely Laranjeira. **Gerenciamento Municipal de Resíduos Sólidos no Amazonas, Brasil.** Research, Society and Development, v. 9, e28691211139, 2020. Disponível em: <<https://rsdjurnal.org/index.php/rsd/article/view/11139>>. Acesso: 26 jun. 23.

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. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=342337>>. Acesso: 26 jun. 23.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022.** Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acessado em: 23 de dez. 2022.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro: ABNT. 2004a. Disponível em: <https://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2014/09/NBR-10004_04_Classifica%C3%A7%C3%A3o-de-Res%C3%ADduos.pdf>. Acesso: 26 jun. 23.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10.007: Amostragem de Resíduos Sólidos.** Rio de Janeiro: ABNT. 2004b. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-10007-amostragem-de-resc%C3%Adduos-sc%C3%b3lidos.pdf>>. Acesso: 26 jun. 23.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 11.174: Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes.** Rio de Janeiro: ABNT. 1990. Disponível em: <<https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/6191/abnt-nbr11174-armazenamento-de-residuos-classes-ii-nao-inertes-e-iii-inertes-procedimento>>. Acesso: 26 jun. 23.

BERTICELLI, Ritielli; DECESARO, Andressa; PANDOLFO, Adalberto; PASQUALI, Pâmela Bia. **Contribuição da coleta seletiva para o desenvolvimento sustentável municipal.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 13, p. 781-796, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/6409>>. Acesso: 26 jun. 23.

BEZERRA, Joel Medeiros; BEZERRA, Adriana Castro de Araújo. **Auditória ambiental na gestão dos resíduos sólidos: estudo de caso no refeitório do IFRN/CNAT.** Latin American Journal of Business Management, v. 9, p. 140-155, 2018. Disponível em: <<https://www.lajbm.com.br/journal/article/view/457>>. Acesso: 26 jun. 23.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 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, Brasília, DF, 2 ago, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso: 26 jun. 23.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 362, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre as regras de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 jun. 2005. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=457>. Acesso: 26 jun. 23.

CAVALCANTE, Priscila Alves; REIS, Josimar Vieira dos; TIBURCIO, Igor Maciel. **Análise gravimétrica comparativa aplicada ao centro educacional espaço jurídico localizado em Recife (Pernambuco): Uma relação de custo/benefício.** Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 10, p. 239-252, 2022. Disponível em: <<https://www.revistabrasileirademedioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/1374>>. Acesso: 26 jun. 23.

Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). **Review 2019.** São Paulo, São Paulo. 21 p. 2019. Disponível em: <<https://empre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/CEMPRE-Review2019.pdf>>. Acesso: 26 jun. 23.

DUTRA, Júlio Afonso Alves; ZANI, Rafaela. **Uma análise das práticas de delivery de alimentos em tempos de pandemia do COVID-19.** Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa, v. 7, p. 25-45, 2022. Disponível em: <<https://publicacoes.unigranrio.edu.br/amp/article/view/6516>>. Acesso: 26 jun. 23.

FARIA, Marco Túlio da Silva; ROSSONI, Hygor Aristides Victor; ROSSONI, Fernanda Fonseca Pessoa; PASSOS, Malu de Oliveira; FARIA, Bruno Rogério Nascimento de; LEMOS, Carlos Fernando. **Análise da percepção ambiental sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de uma cidade universitária pertencente à região**

metropolitana de Belo Horizonte – Minas Gerais / Brasil. Revista ELO - Diálogos em Extensão, v. 1, p. 1-18, 2012. Disponível em: <<https://locus.ufv.br/items/d30e2e2e-8cd4-40b4-b5b3-eb799690def9>>. Acesso: 26 jun. 23.

FELISARDO, Raul José Alves; SANTOS, Gláucia Nicolau dos. **Aumento da geração de resíduos sólidos com a pandemia do COVID-19: desafios e perspectivas para a sustentabilidade.** Meio Ambiente (Brasil), v. 3, p. 30-36, 2021. Disponível em: <<https://meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/138>>. Acesso: 26 jun. 23.

FONSECA, Mercia Damasceno; CARVALHO, Gian Carlo; CORRÊA, Marcos Metri; HOLANDA, Romildo Morant de. **Os riscos relacionados ao ambiente e à atividade de coleta de resíduos sólidos urbanos.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 8, p. 96-100, 2013. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7404590>>. Acesso: 26 jun. 23.

GUIMARÃES, Gabriel dos Anjos; BATISTA, Mariana Medeiros. **Avaliação do potencial de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos na região central do município de Itacoatiara/AM.** Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, v. 10, p. 260-276, 2021. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/9410>. Acesso: 26 jun. 23.

GUIMARÃES, Gabriel dos Anjos; DOS SANTOS, Camila Amorim; MITOUSO, Daiana Thalisy da Silva; ROSÁRIO, Maureen Rebelo; GARCIA, Alexandre Duarte da Costa; KUWANO, Ricardo Takashi; ALVES, Rodrigo Couto; DE OLIVEIRA, Benone Otávio Souza. **Avaliação das Áreas de Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Itacoatiara, Amazonas.** Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science, v. 12, n. 2, p. 49–62, 2023. Disponível em: <<https://revistas.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/6663>>. Acesso: 26 jun. 23.

GUIMARÃES, Gabriel dos Anjos; TEIXEIRA, Mayana Marcellly Jacquinimouth; MITOUSO, Daiana Thalisy da Silva; SANTOS, Tayná da Silva; SILVA, Jakeline Miranda Romão da; OLIVEIRA, Handson Renato Nelson da Silva; PANTOJA, Klívia Lúcia Glória; ALVES, Rodrigo Couto; BATISTA, Mariana Medeiros. **Situação do Gerenciamento de Resíduos Sólidos em um Município da Região Amazônica.** Revista Brasileira de Geografia Física, v. 17(5), p. 3570-3587, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/260535>>. Acesso: 10 fev. 25.

HAN, Dongmei; TONG, Xiaoxia; CURRELL, Matthew J.; CAO, Guoliang; JIN, Menggui; TONG, Changshui. **Evaluation of the impact of na uncontrolled landfill on surrounding groundwater quality, Zhoukou, China.** Journal of Geochemical Exploration, v. 136, p. 24-39, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037567421300191X?casa_token=f_gVjvhUPOYAAAAA:t-XeBUhAvnQ-vsEX0BCX8dHox_uiN7y4hr_iPj9SCaGLObAHyEUHwqaKTe0MFyVG391Mvwt5iUa9>. Acesso: 26 jun. 23.

HINNAH, Suélenn dos Santos. **Diagnóstico do saneamento básico do município de Itacoatiara-AM.** Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/213412#:~:text=Os%20principais%20resultados%20demonstraram%20que,p%C3%A7Ablica%20e%20o%20meio%20ambiente>>. Acesso: 26 jun. 23.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo 2022.** 2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/am/itacoatiara.html>>. Acesso: 01 fev. 25.

JUNQUEIRA, Henrique Santos; MEDEIROS, Diego Lima; COHIM, Eduardo. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de Feira de Santana: demanda energética e pegada de carbono.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 27, p. 125-139, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/9svxKWTcWDJb36b5rdbkHwb/?format=html&lang=pt>>. Acesso: 26 jun. 23.

LOPES, Veridiana; PEREIRA, Gisele; BARBOSA, Andyara. **Gestão dos resíduos sólidos resultantes das atividades dos bares e restaurantes do mercado central de Pelotas/Rs.** Revista eletrônica de Administração e Turismo, v. 15, p. 46-62, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/AT/article/view/17423>>. Acesso: 26 jun. 23.

MENEZES, Rosana Oliveira; CASTRO, Samuel Rodrigues; SILVA, Jonathas Batista Gonçalves; TEIXEIRA, Gisele Pereira; SILVA, Marco Aurélio Miguel. **Análise estatística da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 24, p. 271-282, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/gvKmZhyHR9V9WKC3QyRf7FS/>>. Acesso: 26 jun. 23.

MENEZES, Renata Oliveira dos Santos; ANJOS, Rejane Oliveira dos. **Otimização do manejo de resíduos em restaurante universitário de salvador, BA.** Higiene Alimentar, v. 31, p. 36-39, 2017. Disponível em: <<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/08/848779/270-271-jul-ago-2017-36-39.pdf>>. Acesso: 26 jun. 23.

NANDA, Sonil; BERRUTI, Franco. **Municipal solid waste management and landfilling technologies: a review.** Environmental Chemistry Letters, v. 19, 2021, pp. 1433-1456. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/S10311-020-01100-Y>>. Acesso: 26 jun. 23.

NASCIMENTO, Erlen Kaline Ávila do; CAMACHO, Ramiro Gustavo Valera; SOUZA, Diego Nathan do Nascimento. **Análise da percepção ambiental na comunidade de cacimba funda (CE).** Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA), v. 16, p. 10-17, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11938>>. Acesso: 26 jun. 23.

PICCOLI, A. L.; SOUZA, A. E.; TOCCHETTO, M. R. L. **Compostagem de resíduos: ação complementar à coleta seletiva solidária UFSM.** Revista Brasileira de Iniciação Científica (RBIC), v. 5, p. 62-75, 2018. Disponível em:

<<https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/issue/view/41>>. Acesso: 26 jun. 23.

PUJARA, Yash; PATHAK, Pankaj; SHARMA, Archana; GOVANI, Janki. **Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable development goals.** Journal of Environmental Management, v. 248, 109238, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479719309405?casa_token=CTSFyK6s3hQAAAAA:mAi4i6SzO786bxTIRnLcPbMRGcxMoGpZYbf02c0rlU4eDoxTE_KSFYaOXHQAX8NS2ubawhlOaGz5>. Acesso: 26 jun. 23.

SAMADDER, S.R.; PRABHAKAR, R.; KHAN, D.; KISHAN, D.; CHAUHAN, M.S. **Analysis of the contaminants released from municipal solid waste landfill site: a case study.** Science of The Total Environment, v. 580, p. 593-601, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969716326882?casa_token=JYnDj5yWGakAAAAA:h_fMTI6EQ8pMTIHuBVHzx8Yx-idYPtjyvglS8rZ-D1h24XqSRsYkXExP-4vQDnmT36GAKMxUuBv>. Acesso: 26 jun. 23.

SANTOS, Giulia Roriz dos; TOLENTINO, Júlia; MOL, Marcos. **Percepção de funcionários em uma instituição pública acerca da gestão de resíduos sólidos e dos seus riscos à saúde humana.** Pesquisa em Educação Ambiental, v. 15, p. 100-113, 2020. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/14227>>. Acesso: 26 jun. 23.

SANTOS, José Emiliano dos; LIMA, André Suêldo Tavares de. **Percepção ambiental no contexto dos resíduos sólidos.** Research, Society and Development, v. 11, e37011629127, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29127>>. Acesso: 26 jun. 23.

SILVA, Luís Roberto Cavalcanti da; ANDRADE, Luciano Pires de. **Reaproveitamento de rejeitos de polietereftalato de etileno (PET) no brasil: uma revisão.** Revista de Ciências Ambientais, v. 16, p. 1-14, 2022. Disponível em: <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/9510>>. Acesso: 26 jun. 23.

SILVA, Maria do Socorro Ferreira da; JOIA, Paulo Roberto. **Educação ambiental: a participação da comunidade na coleta seletiva de resíduos sólidos.** Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, v. 5, p. 121-152, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/RevAGB/issue/archive>>. Acesso: 26 jun. 23.

SOUZA, Igor Gabriel De Oliveira; DRAY, Wescley Tavares; FERREIRA, Katrinne Tavares; ALBUQUERQUE, Ednilson Da Silva; AQUINO, Alzenilson Santos De. **Proposta de elaboração e implementação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos do mercado municipal de Parintins/AM.** Braz. Brazilian Journal of Development, v. 6, p. 6876-6885, 2020. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16604>>. Acesso: 26 jun. 23.

SOUZA, Joselma Bezerra; RIBEIRO, Karen Veloso; BATISTA, Monyzia de Souza; SANTOS, Kelly Polyana. **Feirantes do extremo sul piauiense: percepção ambiental e produção de resíduos sólidos.** Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA), v. 16, p. 259-276, 2021. Acesso: 26 jun. 23.

SOUZA, Rhaissa Hissae Maezawa de; RIBEIRO, Vinícius de Oliveira; DIODATO, Jonailce Oliveira; SANTOS, Anderson Secco dos. **Análise gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Dourados, MS.** Multitemas, v. 27, 2022, pp. 215-237. Disponível em: <<https://www.multitemas.ucdb.br/multitemas/article/view/3608>>. Acesso: 26 jun. 23.

Artigo recebido em: 06 de fevereiro de 2025.

Artigo aceito em: 16 de abril de 2025.

Artigo publicado em: 28 de maio de 2025.