

REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA AMAZÔNIA ORIENTAL: COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA E PERCEPÇÃO DOS DISCENTES

Leidiane Gonçalves Tavares ¹
* Thaisa Pegoraro Comassetto ¹

SOLID WASTE ON A UNIVERSITY CAMPUS IN THE EASTERN AMAZON: GRAVIMETRIC COMPOSITION AND STUDENTS' PERCEPTION

Recibido el 10 de enero de 2024. Aceptado el 11 de octubre de 2024

Abstract

We aimed to carry out a diagnosis of the solid waste (SW) produced at a small campus of the Rural Federal University of Amazon, located in Capitão Poço, Pará State, Eastern Amazon region. We also evaluated the environmental perception of graduation students to support the practice of environmental education tools and encourage the appropriate destination of SW. We collected biweekly and analysed the SW composition of all the residues produced at the institution at the end of one day. We also assessed the environmental perception of 198 students through a questionnaire application. The results showed that the campus produced, on average, 431.8 kg month⁻¹ and 21.59 kg day⁻¹ of SW. The largest portion has recyclable potential (73.7%), such as organic waste (29%), paper (24%) and plastic (17%). The questionnaires analysis showed that 58% of the students are unaware of the 5Rs policy and only 4% do separate waste at source at homes. However, more than 70% would support environmental actions at the university. Biological Sciences students had a more engaged perception, due to the influence of the curricular components and projects developed during graduation. The institution has the potential to appropriately manage its waste in addition to implementing efficient SW management policies. The solution can come through the implementation of a Solid Waste Management Program, including educational actions.

Keywords: perception, questionnaire, selective collect, waste management.

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Capitão Poço, Pará, Brasil.

*Autor correspondente: Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Capitão Poço. Rua Pau Amarelo, Vila Nova, Capitão Poço, PA. 68650-000. Brasil. Email: thaisa.pegoraro@ufra.edu.br

Resumo

Nuestro objetivo fue realizar un diagnóstico de los residuos sólidos (RS) producidos en un pequeño *campus* de la Universidad Federal Rural de la Amazonia, ubicado en Capitão Poço, Estado de Pará, región de la Amazonia Oriental. También evaluamos la percepción ambiental de los estudiantes de graduación para apoyar la práctica de herramientas de educación ambiental y fomentar el destino adecuado de los RS. Recolectamos quincenalmente y analizamos la composición de RS de todos los residuos producidos en la institución al final de un día. También evaluamos la percepción ambiental de 198 estudiantes a través de la aplicación de un cuestionario. Los resultados mostraron que el *campus* produjo un promedio de 431.8 kg mes⁻¹ y 21.59 kg día⁻¹ de RS. La mayor parte tiene potencial reciclable (73.7%), como residuos orgánicos (29%), papel (24%) y plástico (17%). El análisis de los cuestionarios mostró que el 58% de los estudiantes desconocen la política de las 5R y solo el 4% separa los residuos en la fuente en los hogares. Sin embargo, más del 70% apoyaría acciones ambientales en la universidad. Los estudiantes de Ciencias Biológicas tuvieron una percepción más comprometida, debido a la influencia de los componentes curriculares y proyectos desarrollados durante la graduación. La institución tiene potencial para gestionar adecuadamente sus residuos, además de implementar políticas eficientes de gestión de residuos sólidos. La solución puede venir a través de la implementación de un Programa de Gestión de Residuos Sólidos, que incluya acciones educativas.

Palavras-chave: percepción, cuestionario, coleta seletiva, gestión de residuos.

Introdução

Estima-se que são gerados mais de 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no mundo todo anualmente (UNEP, 2024). No Brasil, foram 77.1 milhões de toneladas no ano de 2022, dos quais 93% foram coletados. O quantitativo geral nacional corresponde a mais de 211 mil toneladas por dia ou 380 kg/habitante/ano (ABREMA, 2023). A técnica mais utilizada para disposição final dos resíduos sólidos (RS), no Brasil, é o aterro sanitário (61%), porém, 39% ainda são destinados para áreas de disposição inadequada, como lixões à céu aberto ou aterros controlados (ABREMA, 2023). Na região Norte do país, 63.4% dos RS são destinados a lixões, um problema ambiental de alta relevância, pois, aliados a fatores como alta taxa pluviométrica e alta temperatura, causam transtorno e consequências negativas à sociedade e ao meio ambiente (ABREMA, 2023; Duraes, 2016; Silva, 2018; Tavares *et al.*, 2023). Em relação à coleta seletiva porta a porta dos RSU, 14.7% dos habitantes são atendidos no Brasil, de modo que na região Norte esse percentual atinge apenas 2% (ABREMA, 2023).

Por meio da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), foram definidas diretrizes de gestão no gerenciamento de RS, a responsabilidade dos geradores e do poder público, o fechamento dos lixões, a importância da coleta seletiva e da educação ambiental como ferramentas de gerenciamento, além do estabelecimento de mecanismos econômicos para o incentivo à adequada gestão dos RS (Brasil, 2010). O gerenciamento de RS é um conjunto de procedimentos de planejamento, implementação e gestão para reduzir a geração, prover a coleta, armazenamento e tratamento adequado dos

resíduos gerados (Brasil, 2010). Uma importante etapa que contribui para o planejamento das atividades de gerenciamento e gestão de RS é realizar a caracterização dos resíduos, o que pode ser realizado por meio da análise gravimétrica (Assis e Santos, 2020). Essa medida deve ser adotada como pontapé inicial nas políticas de gestão de RS, a fim de avaliar o potencial de aproveitamento daquilo que é gerado, além de permitir inferir, por exemplo, sobre as instalações de estruturas adequadas para o armazenamento e ferramentas apropriadas para o tratamento e destino adequado dos RS (Lima e Firkowski, 2019).

Por meio da caracterização dos RS, diversos trabalhos (Vega *et al.*, 2008; Duraes, 2016; Assis e Santos, 2020) indicam que uma parcela expressiva do que é gerado nas instituições de ensino superior (IES) são recicláveis, por se tratar de resíduos provenientes de atividades voltadas para o ensino e a administração, como o papel (Assis e Santos, 2020). Em instituições ligadas ao Governo Federal, o Decreto nº 10.936 de 2022, exige a separação dos RS recicláveis e a destinação prioritária para associações ou cooperativas (Brasil, 2022) o quê, além de fortalecer o setor, promove melhorias na qualidade de vida dos catadores. O trabalho de Lima e Firkowski (2019) indicou que, de um universo de 64 universidades públicas brasileiras, 71% realizam a coleta seletiva e, portanto, estão em conformidade com o decreto.

Por possuírem grandes áreas, atividades diversas e um número elevado de pessoas, as IES são comparadas a pequenos centros urbanos (Lima e Firkowski, 2019; Tauchen e Brandli, 2006; Vega *et al.*, 2008), além de possuírem significativa diversidade sociocultural, ambiental e econômica, que influenciam diretamente nos RS gerados (Eustáquio *et al.*, 2017). Segundo Gomes (2009), as universidades são pólos de ensino que formam indivíduos atuantes nas decisões da comunidade e, atribui-se também a essas instituições o desenvolvimento de ações de cunho sustentável, com o objetivo de engajar o indivíduo nas questões que envolvem o meio ambiente (Gonçalves *et al.*, 2010; Mesquita *et al.*, 2011). Devem ser discutidas, portanto, de forma transversais, políticas sobre os RS, considerando que a produção de resíduo é constante e o debate do tema no ambiente acadêmico desperta atitudes e responsabilidades na formação dos indivíduos (Souza *et al.*, 2012).

A Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) é uma IES situada na região da Amazônia Oriental, que possui cinco *campi* no interior do estado do Pará, dentre os quais um é localizado no município de Capitão Poço. Esse *campus* foi institucionalizado em 2006, oferece cinco cursos superiores e, até o momento, não houve registro no repositório institucional sobre estudos envolvendo a caracterização dos RS gerados pela comunidade acadêmica.

O objetivo desse estudo foi realizar a análise gravimétrica dos RS gerados na UFRA de Capitão Poço, localizada na região da Amazônia Oriental, além de compreender a percepção dos discentes sobre a temática, a fim de dar suporte à implantação de planos e ações voltados à gestão de resíduos no *campus*.

Metodologia

Área de Estudo

O estudo foi realizado na Universidade Federal Rural da Amazônia, *campus* Capitão Poço, situado a nordeste do estado do Pará, região denominada como Amazônia Oriental. De acordo com informações atuais da secretaria da IES, o *campus* é formado por 54 docentes, 22 técnicos administrativos, 28 funcionários terceirizados e 655 discentes. Possui cinco principais blocos (Figura 1), 16 banheiros, 13 salas de aula, 10 laboratórios, duas lanchonetes, três salas administrativas, 22 salas de servidores, centros acadêmicos, quadra de esportes, estufas de vegetação, um auditório, uma biblioteca, um xerox, totalizando uma área de 23.5 ha (Figura 1).

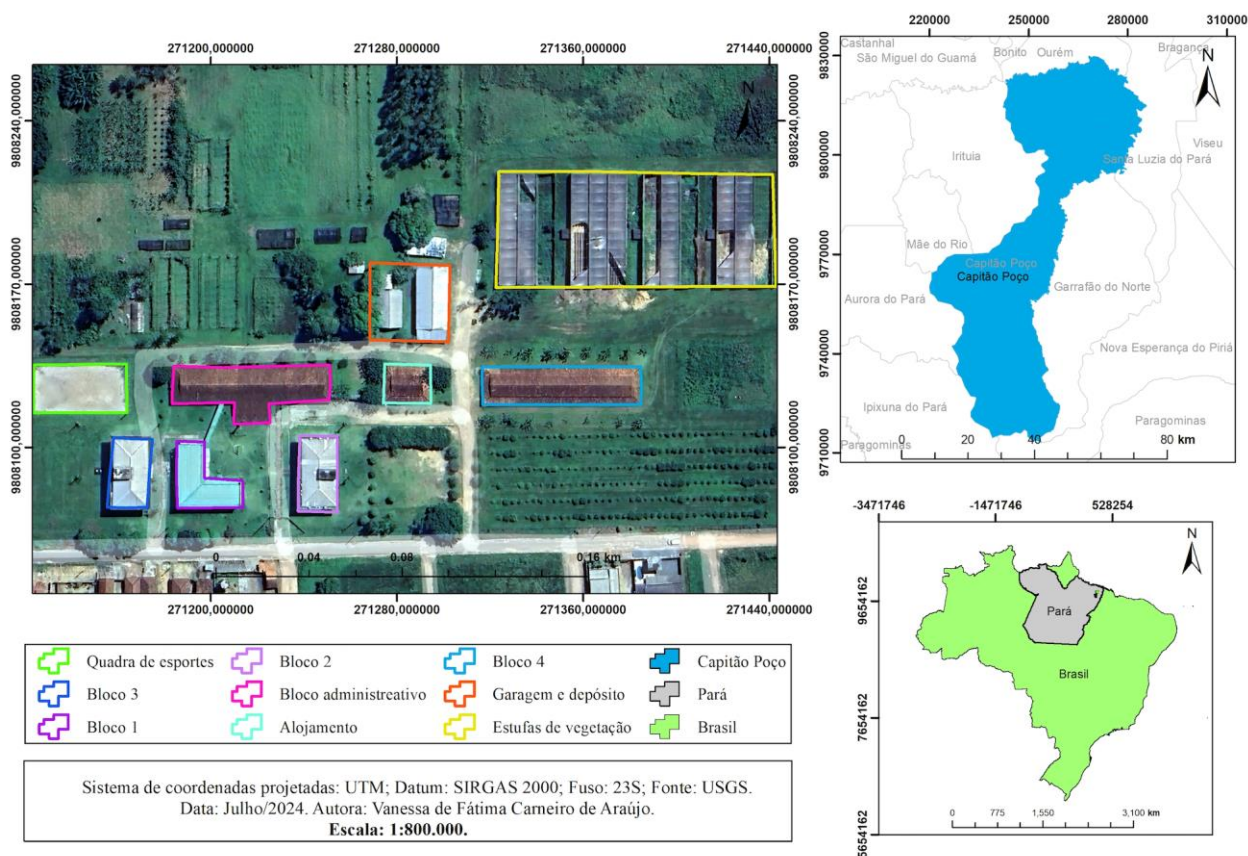


Figura 1. Mapa da localização e identificação das estruturas físicas da Universidade Federal Rural da Amazônia, *campus* Capitão Poço, instituição onde o estudo foi realizado. Fonte: Elaboração própria.

Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos

O estudo foi desenvolvido entre os meses de janeiro e agosto de 2019, exceto em março devido ao recesso da instituição. Foram realizadas duas coletas, uma no início e outra na metade do mês, em dias da semana alternados (de segunda a sexta) ao longo de sete meses, totalizando 14 coletas. Não foram realizadas coletas após eventos, para não interferir no quantitativo habitual de resíduos produzidos. Para a amostragem, os RS gerados nos principais blocos da IES (Bloco 1, Bloco 2, Bloco 3 e Bloco Administrativo) foram coletados com auxílio da equipe de limpeza da IES. Ao término do dia, os RS foram identificados, pesados e separados nas categorias de papel, plástico, metal, vidro, orgânico, laboratório, rejeito e outros (Tabela 1).

Tabela 1. Categorias de RS analisados durante o período da pesquisa na IES. Fonte: Elaboração própria

Categorias	Tipos de resíduos encontrados
Papel	Papel, papelão, jornal, revista
Plástico	Palitos de pirulito, embalagem de pipoca, sacola plástica, caixa de arquivo, embalagem de absorvente, embalagem de bombom, tela de plástico, garrafa PET, embalagem de soro e embalagem de bolo
Metal	Lata de ervilha, sombrinha, lata de refrigerante, embalagem de aerossol
Vidro	Copo de vidro
Orgânico	Folhas, restos de frutas, filtro de café, guardanapo sujo, óleo de cozinha, restos de legumes
Laboratório	Luvas usadas, material perfurocortante e carcaça de animais
Rejeito	Papel higiênico, absorvente, papel molhado
Outros	Isopor, solo, palito de picolé, tecido, lápis, embalagem longa vida, gases, marmitex, madeira, balão de aniversário, fita adesivas, lajota, embalagem de inseticida, embalagem laminada, cigarro, fertilizante, lâmpadas, pilha, disjuntor

Dessa forma, 100% dos resíduos gerados ao término de um dia na IES foram analisados e a média foi calculada baseando-se nas 14 coletas realizadas. Os valores produzidos no mês foram calculados a partir da média diária multiplicada por 20 dias, considerados a média de dias úteis do mês em que a instituição está em pleno funcionamento. Os valores produzidos ao ano foram calculados a partir da média mensal multiplicada por 12 meses.

Na categoria "outros" foram incluídos RS gerados esporadicamente e em baixa quantidade, não sendo passíveis de pesagem e quantificação na balança. Foram também considerados nessa categoria os materiais que não são coletados e/ou reciclados na região, como isopor, pilha e lâmpadas.

Para a aferição da massa de resíduos, foi utilizada balança analítica, modelo IDR 7,500 ABS – DP30, marca Ramuza, uma lona preta de 4x4 metros, sacos de lixos de 50 a 200 L, papel A4, cartolinas, câmera fotográfica, luvas e máscaras. Vale ressaltar que não há na IES a presença de um restaurante universitário (RU) e um programa de coleta seletiva.

Aplicação do questionário para os discentes da IES

Para avaliar e comparar a percepção ambiental sobre RS dos acadêmicos da IES, foram aplicados 198 questionários semiestruturados (com perguntas fechadas), no formato impresso, composto por nove perguntas acerca de temas como conhecimento sobre a política dos 5Rs, a disposição dos RS nas residências e na IES, a definição de coleta seletiva, se os estudantes consideram haver lixeiras suficientes no *campus* e se se apoiariam iniciativas voltadas para a gestão de RS no ambiente acadêmico.

Os questionários foram aplicados para discentes de seis turmas dos cursos de Agronomia (A1 e A2), Ciências Biológicas (B1 e B2) e Engenharia Florestal (E1 e E2), matriculados no primeiro (1º) e no último (8º) semestres (Tabela 2), designados como turmas ingressantes e concluintes, respectivamente. Esses cursos foram escolhidos pelo fato de serem ofertados durante o dia (matutino e vespertino) e as turmas ingressantes e concluintes foram escolhidas com o objetivo de se realizar uma análise da interferência do curso na percepção dos discentes.

Tabela 2. População e amostra de discentes de graduação envolvidos na pesquisa, identificados por curso e ano de ingresso. Fonte: Elaboração própria

Curso/Semestre	Identificação	População total (a)	Amostra entrevistada absoluta (b)	Amostra entrevistada (b/a) (%)	Amostra entrevistada relativa (%)
Agronomia/8º	A1	32	23	71.9	12.5
Agronomia/1º	A2	54	40	74.1	21.1
Ciências Biológicas/8º	B1	35	29	82.9	13.7
Ciências Biológicas/1º	B2	52	45	86.5	20.3
Engenharia Florestal/8º	F1	30	24	80.0	11.7
Engenharia Florestal/1º	F2	53	37	69.8	20.7
Total/Média		256	198	77.5	100

Tipo da Pesquisa e Análise dos Dados

O estudo envolveu análise qualitativa e quantitativa. A primeira é realizada em dados que não são determinantes, mas são passíveis de interpretação. A análise quantitativa é a identificação, ordenação, classificação, análise e correlação dos resultados, resultando em números, traduzidos em estatística, gráficos e/ou tabelas (Richardson *et al.*, 2008; Dias *et al.*, 2017). Os dados foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva: os dados de composição gravimétrica foram apresentados por meio de média e desvio padrão; as respostas dos questionários foram agrupadas por categorias/respostas semelhantes e os dados foram apresentados por meio de média. Os gráficos e tabelas foram realizados no programa Microsoft Office Excel.

Resultados e discussão

Quantidade de Resíduos e Composição Gravimétrica

A quantidade total de RS produzidos na IES foi, em média, 431.8 kg mês⁻¹ ou 21.59 kg dia⁻¹. Houve maior quantidade de resíduos produzidos pela IES nos meses de junho e julho (Figura 2A), o que pode estar relacionado à época de verão ou aos meses menos chuvosos na região da Amazônia e que há, portanto, maior circulação de pessoas. A pluviosidade média mensal dos meses de janeiro a maio, no município de Capitão Poço, é de 339.8 mm e a média nos meses de junho e julho chega a 145.35 mm (Pacheco; Bastos, 2002). A maior incidência pluviométrica pode reduzir a quantidade de discentes que estão presentes no *campus* e até mesmo o deslocamento até as cantinas impactando, conseqüentemente, o consumo de alimentos e a geração de resíduos.

A quantidade de RS produzidos na IES separados em reciclável, orgânico e rejeito é indicado na Tabela 3.

A produção de RS inorgânico e orgânico, foi, praticamente, três vezes superior (74.2%) à produção de rejeito (25.8%). A maior parte da massa dos resíduos produzidos na IES, portanto, corresponde a materiais que podem ser reciclados e/ou reutilizados, de modo que o descarte e a disposição final sem tratamento não são métodos adequados para esses materiais (Assis e Santos, 2020). O resultado do presente estudo é comparável ao encontrado em outras IES. Duraes (2016), no *campus* da faculdade UNB de Planaltina, que possui 30 hectares e uma população acadêmica de 1,602 indivíduos, verificou que os resíduos recicláveis tiveram um total de 85.96%. Thode *et al.* (2014) revelaram que o resíduo orgânico representou 28.36% do total gerado por outra IES.

Assis e Santos (2020) também observaram o papel como o segundo material mais abundante em uma escola pública em Santarém, PA, correspondendo a 29.4% do peso total, cuja produção é justificada pelo desenvolvimento de atividades técnico-pedagógico-administrativas. O papel representou, nos estudos de Duraes (2016), um total de 33.44% dos resíduos gerados. No estudo realizado por Vega *et al.* 2(008), verificou-se que a classe do papel foi a mais produzida na instituição, chegando a 33%. Incentivar o uso da comunicação via e-mail é uma alternativa que

poupa geração de papeis e resíduos (Lima e Firkowski, 2019). Porém, segundo informações da direção, o uso do e-mail nos procedimentos e comunicações oficiais foi adotado desde 2019 e, mesmo assim, o papel ainda é o resíduo mais produzido principalmente pelos setores administrativos e secretaria acadêmica.

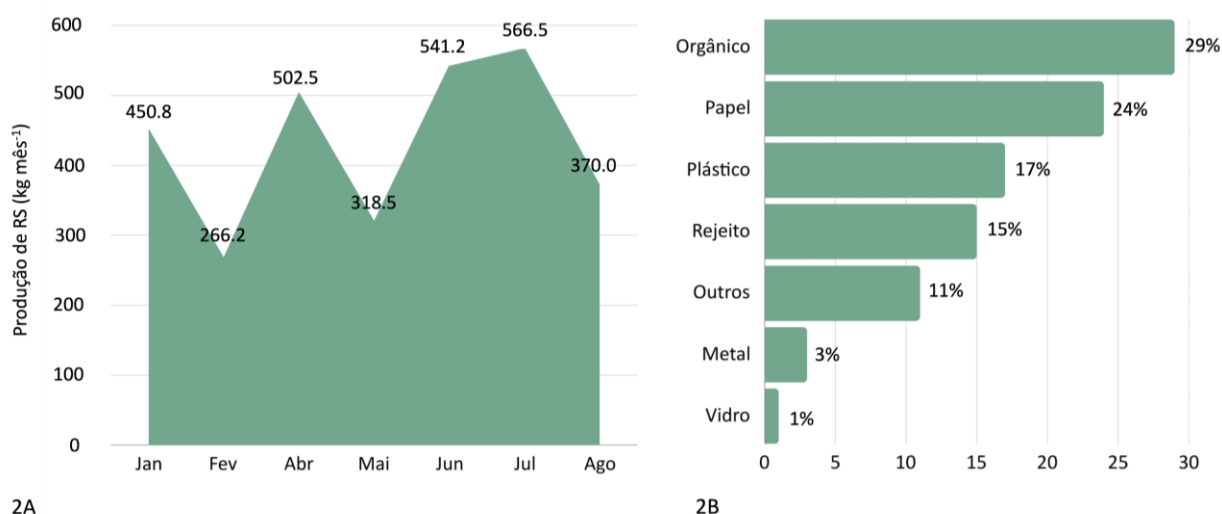


Figura 2. Produção mensal de RS produzidos durante a realização da pesquisa (kg mês^{-1}) (2A) e percentual de RS gerados na IES separados por tipo de material (2B). Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3. Média diária, mensal e anual \pm desvio padrão (kg) de RS gerados na IES divididos entre reciclável, não reciclável e rejeito e outros. Fonte: Elaboração própria

Categoria	Diária (kg)	Mensal (kg)	Anual (kg)	Percentual (%)
Inorgânico Seco (reciclável)	$9.71 \pm 1,21$	$194.2 \pm 24,3$	$2,330 \pm 291.5$	45.1
Orgânico	$6.27 \pm 3,35$	$125.3 \pm 67,0$	$1,504 \pm 804.0$	29.1
Rejeito e Outros	$5.62 \pm 2,00$	$112.4 \pm 39,9$	$1,348 \pm 479.3$	25.8
Total	21.59	431.8	5,182	100.0

A classe do plástico representou 17% dos RS totais produzidos na IES, sendo as sacolas plásticas e embalagens de alimentos os tipos mais gerados. A quantidade de plástico produzida no *campus* pode ser explicada pelo consumo considerável de água e refrigerantes em garrafas plásticas, além de copos descartáveis por discentes e funcionários.

Na categoria "outros" foram considerados os resíduos que não se enquadravam nas demais categorias e, portanto, o volume total foi considerável, chegando a 11%. Esses resíduos poderiam ser equiparados a classe "rejeitos" (15%), considerando que fazem parte dessa categoria aqueles materiais que não apresentam outra possibilidade senão a disposição final ambientalmente adequada (Brasil, 2010). Diferente do que ocorre em outras localidades, não há, na região de estudo, destino e reciclagem para materiais como lâmpadas, isopor, pilhas, baterias, embalagens longa vida, gerando um grande desafio, que é encontrar entidades para comprar os materiais recolhidos, considerando que é possível reciclar apenas itens que há mercado (Moreira *et al.*, 2019).

No estudo de Bresolin *et al.* (2014), verificou-se que no *campus* de Medianeira da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a categoria dos rejeitos apresentou 6.40% do total, um percentual relativamente baixo se comparado ao total encontrado no presente estudo. Apesar do *campus* da UTFPR apresentar, na época do estudo, um quantitativo de discentes três vezes superior ao da IES em estudo, essa divergência pode ser explicada pela existência de coleta seletiva da UTFPR, já que parte do que é descartado se transforma em rejeito devido à mistura com outros materiais sujos ou molhados, o que inviabiliza parcialmente a reciclagem. Nesse sentido, é possível inferir que a implantação de um sistema de coleta seletiva na IES em estudo aumentaria o quantitativo de resíduos recicláveis e diminuiria o percentual de rejeitos, por melhorar a qualidade do material arrecadado (Tavares *et al.*, 2023).

O total de RS produzidos na IES de estudo foi separado entre os cinco blocos da instituição, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Média \pm desvio padrão dos RS gerados na IES separados por tipo e analisados por diferentes prédios em kg mês⁻¹. Fonte: Elaboração própria

Tipos de resíduos	Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Bloco Adm	Total
	kg mês ⁻¹				
Orgânico	24.59 \pm 31.89	12.05 \pm 12.64	34.32 \pm 52.12	54.36 \pm 27.66	125.32 \pm 66.98
Papel	27.24 \pm 27.35	10.38 \pm 9.69	18.03 \pm 8.02	46.93 \pm 28.23	102.58 \pm 25.02
Plástico	12.29 \pm 6.18	10.00 \pm 6.29	15.40 \pm 7.28	38.06 \pm 12.28	75.75 \pm 23.59
Rejeito	18.69 \pm 10.21	21.03 \pm 14.03	25.51 \pm 14.58	11.65 \pm 8.97	76.88 \pm 32.53
Outros	18.76 \pm 19.70	4.96 \pm 4.98	3.94 \pm 3.04	6.91 \pm 4.82	34.57 \pm 23.53
Metal	3.76 \pm 3.13	0.83 \pm 1.12	0.62 \pm 0.67	7.52 \pm 3.73	12.73 \pm 6.15
Vidro	-	-	-	3.07 \pm 4.69	3.07 \pm 4.69
Laboratório	0.90 \pm 2.25	-	-	-	0.90 \pm 2.25
TOTAL (kg mês ⁻¹)	106.23 \pm 74.63	59.25 \pm 20.93	97.82 \pm 61.70	168.50 \pm 53.34	431.80
TOTAL (%)	24.60	13.72	22.65	39.02	100.00

O bloco da IES que mais gerou resíduo foi o Bloco Administrativo (39.4%), que contém sala de professores, sala da gestão do *campus* (direção e gerência administrativa), laboratórios e cantina. É o principal bloco da instituição pois recebe maior circulação de pessoas, além de dar acesso aos demais ambientes. Esses fatores podem explicar a maior geração de RS em relação aos demais blocos e pode justificar a implantação de mais lixeiras de coletas seletivas neste ambiente. Os resíduos orgânicos foram gerados em maior quantidade nos Blocos 3 e o Administrativo, provavelmente por haver maior quantidade de salas de aula (seis) e duas cantinas, respectivamente. Destaca-se, no Bloco Administrativo, a maior produção de metal, se comparado aos outros blocos, caracterizado principalmente por latas de refrigerante e de comidas industrializadas.

No que diz respeito aos resíduos de laboratório, observou-se uma média de produção de 0.9 kg mês⁻¹ ou 10.8 kg ano⁻¹. Foi observado que as lixeiras dos laboratórios apresentaram essencialmente resíduos equiparáveis aos domésticos, como papéis e rejeitos. Isso se deve pelo fato de alguns laboratórios do *campus* terem vocação sobretudo para a área das ciências agrárias e produzirem essencialmente resíduos como solo, substrato e material vegetal, que acabam sendo armazenados nos ambientes por um longo período. Além disso, conforme relato da técnica de laboratório da área da química do *campus*, observou-se que as sobras de reagentes são manejados diretamente nos ambientes em que são gerados, por meio de reações químicas, acarretando na não geração de resíduos químicos perigosos. Por outro lado, não foi relatada pela gerência do *campus* qualquer destino para os resíduos de laboratório encontrados, como luvas, material perfurocortante e carcaça de animais.

Foi possível observar também que os conjuntos de lixeiras coloridas de materiais recicláveis não são utilizados de forma adequada pela comunidade acadêmica, considerando que em 86% das triagens realizadas, mais de uma categoria de resíduo foi encontrada em uma mesma lixeira. Em 16% das triagens, o RS descartado na lixeira de coleta seletiva foi condizendo com a respectiva categoria/cor.

A partir desse estudo realizado, salienta-se que é válido incluir no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da IES em estudo a informação de que a maioria dos RS que é produzida no *campus* tem potencial reciclável. Como metas táticas a serem estabelecidas no PGRS, sugere-se que os resíduos orgânicos (29%) sejam encaminhados para uma estrutura de compostagem na própria instituição e reaproveitados na forma de substrato e/ou adubo, podendo ser objeto de projetos de pesquisa e/ou extensão dos cursos das Ciências Agrárias e/ou Ciências Biológicas. Sugere-se que o papel, o plástico e o metal sejam destinados aos catadores de materiais recicláveis, sendo a IES um ponto de coleta e separação, como é realizado em outras universidades (Moreira *et al.*, 2019; Melo *et al.*, 2023). No município de estudo, não há empresas que realizam a reciclagem desses materiais, porém, segundo informações de catadores, eles são

vendidos para atravessadores que os destinam a municípios vizinhos. Ainda, a implantação gradativa e planejada de um programa de coleta seletiva é primordial e torna a IES ponto de referência para o município, além de estar alinhada com a legislação. Para os resíduos de laboratório, é urgente que uma empresa seja contratada pelo *campus* sede para prover o tratamento adequado, mesmo que sejam produzidos em menor escala. Sugere-se, dessa forma, que sejam criados planos e programas, metas e ações para adequação à PNRS e ao Decreto 10.936 de 2022 (Brasil, 2010; Brasil, 2022), de modo a reduzir o transbordo na área de disposição dos RS do município.

Percepção dos discentes da IES sobre Resíduos Sólidos

Dentre os discentes entrevistados, 58% eram do sexo feminino e 42% do sexo masculino. A faixa etária variou, principalmente, entre 19 e 25 anos (67%). Quando questionados se já ouviram falar sobre a política dos 5Rs, a maioria dos discentes (58%) respondeu de forma negativa. Medeiros *et al.* (2011) entendem que a não compreensão sobre a política dos 5Rs pode estar relacionada à falta de convivência com a temática e por falta de políticas ambientais locais. Em relação aos que ouviram falar sobre os 5Rs, o percentual de discentes dos cursos de Ciência Biológicas (45.6%) e de Engenharia Florestal (51.4%) foi superior aos de Agronomia (26.2%), o que pode ser explicado à oferta de disciplinas letivas e eletivas na grade curricular dos dois primeiros cursos, como Educação Ambiental, Ecologia Básica, Poluição e Legislação ambiental, Avaliação de Impacto ambiental, Gestão Ambiental, Manejo de Recursos Naturais, etc., além da participação em projetos envolvendo a temática. Segundo Alkmim (2015), é importante que haja debate sobre a política dos 5Rs nas IES, pois são locais que formam indivíduos para as mais diversas áreas de conhecimento. Cabe destacar que, atualmente, na prática, a gama de conceitos dos Rs aumentou para 7, 10 ou até 12 Rs, porém, muito antes de inserir novos Rs à lista, é importante alinhar a prática à teoria (Mendes e Chagas, 2023). Sobre a separação dos RS em reciclável e não reciclável, o percentual de discentes que não fazem a separação nas residências está entre 40 a 60%, dependendo da turma (Figura 3).

O estudo de Ostrovski e Ostrovski (2015) verificou que 57% dos estudantes do *campus* de Medianeira da Universidade Tecnologia Federal do Paraná (UTFPR) não realiza a separação dos RS. Para os autores, as justificativas variam entre a falta de hábito, tempo e incentivos públicos. O estudo de Oliveira *et al.* (2015) observou que 50% dos entrevistados nunca separaram os resíduos, 29% separam e 21% separam às vezes. Os autores relatam a mudança de moradia, falta de coleta seletiva no município, resistência dos outros membros da família e pontos de coleta distantes das residências como justificativa para a falta do hábito. A não separação dos RS nas residências pelos discentes no presente estudo pode estar relacionado aos motivos apresentados pelos autores supracitados, especialmente, a ausência de educação ambiental e uma coleta seletiva local, pois o município é carente de políticas de gestão de resíduos e apresenta um lixão à céu aberto como área de destinação dos RS.

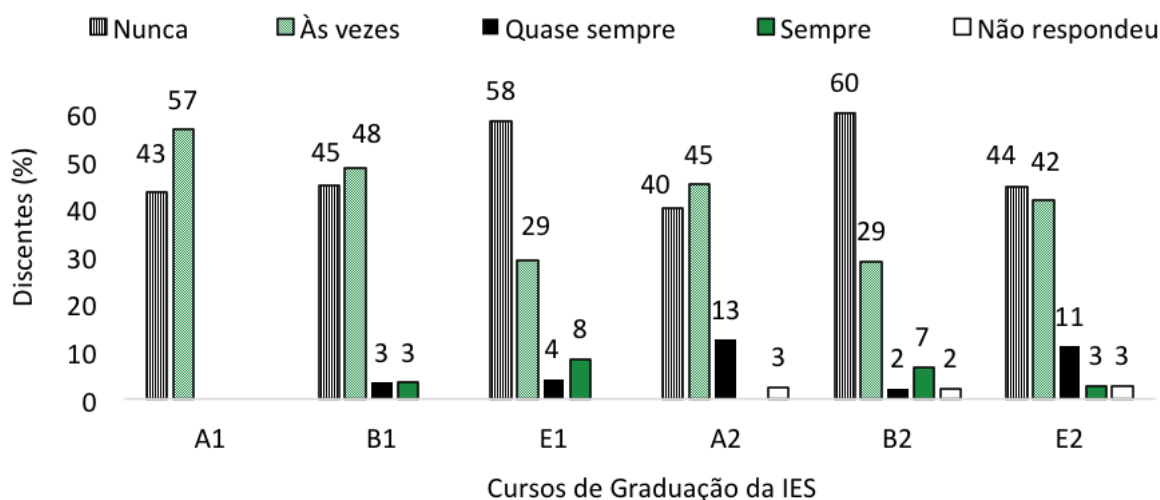


Figura 3. Discentes da IES que fazem a separação de resíduo em casa em reciclável e não reciclável. Fonte: Elaboração própria. A1: Agronomia concluintes (8^o); A2: Agronomia ingressantes (1^o); B1: Ciências Biológicas concluintes (8^o); B2: Ciências Biológicas ingressantes (1^o); E1: Engenharia Florestal concluintes (8^o); E2: Engenharia Florestal ingressantes (1^o).

O percentual de discentes que às vezes e/ou sempre separa os resíduos em casa são superiores nas turmas concluintes, o que pode estar relacionado, mais uma vez, à trajetória acadêmica por meio de disciplinas e projetos, corroborando com Ostrovski e Ostrovski (2015) que afirmam que a relação de ensino e aprendizagem tem impacto direto nas ações dos indivíduos em relação aos resíduos, o que indica a necessidade de um contínuo debate sobre esse assunto nas diferentes turmas e cursos da instituição. A Tabela 5 indica a destinação dos RS gerados nas residências dos discentes entrevistados.

Tabela 5. Respostas dos discentes da IES (%) sobre a destinação dos RS gerados nas próprias residências. Fonte: Elaboração própria

Respostas (%)	A1	A2	B1	B2	E1	E2	Total
Prefeitura	82.61	80.00	82.76	76.19	58.33	65.71	82.44
Prefeitura e compostagem	4.35	-	13.79	7.14	-	2.86	4.54
Prefeitura e queimado	-	-	-	-	-	14.29	2.89
Coleta seletiva	4.35	-	-	4.76	8.33	5.71	4.08
Apenas compostagem	-	-	-	-	4.76	2.86	1.16
Disponho em terreno baldio	-	-	-	2.38	20.83	-	3.32
Não sei	4.35	-	-	-	8.33	-	1.59

A1: Agronomia concluintes (8^o); A2: Agronomia ingressantes (1^o); B1: Ciências Biológicas concluintes (8^o); B2: Ciências Biológicas ingressantes (1^o); E1: Engenharia Florestal concluintes (8^o); E2: Engenharia Florestal ingressantes (1^o).

Há uma parcela de discentes, especificamente dos cursos de Ciências Biológicas e Engenharia Florestal, que responderam encaminhar os resíduos para compostagem, corroborando com a parcela daqueles que citaram às vezes fazer a separação dos resíduos domésticos. Parte dos discentes, porém, ainda destina os RS para a queima (2.89%) e em terrenos baldios (3.32%). A queima de resíduos domésticos contribui fortemente para a liberação de gases e partículas sólidas poluidoras, como monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), compostos orgânicos voláteis, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), chumbo (Pb), mercúrio (Hg), além de dibenzo-P-dioxinas policloradas (PCDDs) e dibenzo-furanos policlorados (PCDFs) conhecidos, respectivamente, como dioxinas e furanos (Brandão Júnior *et al.*, 2018). A parcela da comunidade acadêmica que realiza a queima pode ser moradora da área rural, onde os serviços de limpeza não são satisfatórios e/ou estar arraigada à uma cultura em que a queima ainda é habitual. Entendemos que alternativas devem ser apresentadas e debatidas por meio de ações de sensibilização.

Quando questionados sobre a disposição final dos RS gerados no *campus*, 59% dos entrevistados responderam ser destinado a aterro (controlado ou sanitário) e 23% não respondeu ou não sabe, totalizando 82% que desconhecem a realidade do *campus* e do município. Apenas 15% demonstraram conhecimento quanto ao destino de RS a um lixão à céu aberto (Tavares *et al.*, 2023). Para Oliveira *et al.* (2015), mesmo que avanços tenham sido alcançados ao longo dos anos em relação à destinação final dos RS, a ocorrência dos lixões ainda é uma prática comum em muitos municípios brasileiros. Uma parcela representativa dos discentes concluintes de Ciências Biológicas (86.2%) citaram o lixão como destino aos resíduos do município, o que pode ser explicado pelo fato de terem realizado visita técnica e/ou participado de ações na área de disposição, indicando que a vivência acadêmica fortalece a percepção e a sensibilização para os problemas ambientais locais (Medeiros *et al.*, 2011).

A maior parte dos discentes (72.1%) escolheu a alternativa que mais se aproxima da definição de “coleta seletiva”, dentre as quatro diferentes opções fornecidas no questionário (Tabela 6). Apesar das turmas terem apresentado um percentual elevado de acerto no que tange o conceito de coleta seletiva, chegando a 90% entre os concluintes de Ciências Biológicas, a parcela de 16.7% optou pela opção “a”, que se refere ao serviço de coleta convencional prestado pela prefeitura. Dias *et al.* (2017) verificaram que de 10% a 20% dos discentes entrevistados da UFRA Belém não souberam responder ao conceito de coleta seletiva, o que pode ser explicado devido ao distanciamento dos discentes frente às temáticas ambientais. Uma das soluções para resolver essa questão é estimular atividades de educação ambiental (Silva *et al.*, 2015).

Tabela 6. Resposta dos discentes da IES (%) sobre o conceito de coleta seletiva. Fonte: Elaboração própria

Resposta	A1	A2	B1	B2	E1	E2	Total
	%						
Sistema de recolhimento de resíduos produzidos em residência, comércio e estabelecimentos públicos realizado pela prefeitura	13.0	15.0	3.4	17.8	25.0	25.0	16.7
Sistema de recolhimento de resíduos de acordo com sua constituição, separados na fonte geradora e encaminhado para reaproveitamento	82.6	77.5	90.0	73.3	66.6	50.0	72.1
Processo de transformação de um material em outro produto por meio da reciclagem	4.3	5.0	6.9	2.2	4.9	13.8	6.2
Não tenho certeza ou não respondeu	-	5.0	-	6.6	-	13.8	5.1

A1: Agronomia concluintes (8º); A2: Agronomia ingressantes (1º); B1: Ciências Biológicas concluintes (8º); B2: Ciências Biológicas ingressantes (1º); E1: Engenharia Florestal concluintes (8º); E2: Engenharia Florestal ingressantes (1º).

A falta de conhecimento sobre o assunto reflete na falta de separação dos RS nas residências e nas lixeiras coletoras próprias para coleta seletiva da instituição, considerando que durante a análise da composição gravimétrica foi comum encontrar os resíduos secos misturados com molhados comprometendo a reutilização ou a reciclagem de materiais. A porcentagem de alunos que não tiveram certeza e não responderam corretamente o conceito de coleta seletiva, estão, em sua maioria, nas turmas ingressantes.

Em relação à pergunta se havia lixeiras comuns suficientes no *campus*, isto é, para coleta convencional dos resíduos pela prefeitura (Tabela 7), foi possível observar que o questionamento dividiu opiniões, pois 42.6% da amostra respondeu "não", 30.01% responderam "sim" e 24.82% respondeu "nem sempre". O *campus* possui, em cada bloco, lixeiras de tamanho aproximado de 60 L, distribuídas nos corredores, além de lixeiras menores em salas de aula, gabinetes e laboratórios. Além dessas, há dois conjuntos de lixeiras de coleta seletiva, cada conjunto contendo quatro recipientes com cerca de 40 L cada, distribuídos no Bloco Administrativo e no Bloco 1 (Figura 4). Quando questionados acerca das lixeiras para coleta seletiva serem suficientes para atender à demanda dos RS da IES, os discentes de todas as turmas responderam que não há disponibilidade suficiente (Tabela 7). Salienta-se que as lixeiras de coleta seletiva não cumprem com o seu papel na IES, uma vez que os RS são descartados independentemente da classe e da cor da lixeira e, ao término do dia, são coletados pelo setor de limpeza e unidos aos demais resíduos produzidos no *campus* para encaminhamento ao lixão (Tavares *et al.*, 2023).

Tabela 7. Resposta dos discentes da IES (%) sobre a disponibilidade de lixeiras convencionais e lixeiras de coleta seletiva no *campus*. Fonte: Elaboração própria

Cursos	A1	A2	B1	B2	F1	F2	Total
Há lixeiras de RS suficiente no <i>campus</i>? (%)							
Sim	39.1	40.0	51.7	42.2	50.0	36.1	42.60
Não	39.1	30.0	24.1	31.1	17.0	36.1	30.01
Nem sempre	21.7	25.0	20.7	26.7	33.0	22.2	24.82
Não sei	-	2.5	-	-	-	8.3	2.06
Não respondeu	-	2.5	-	-	-	-	0.51
Há lixeiras de coleta seletiva suficiente no <i>campus</i>? (%)							
Sim	34.8	32.5	13.8	22.2	20.8	16.7	23.32
Não	30.4	45.0	65.5	44.4	37.5	38.9	44.13
Nem sempre	30.4	20.0	10.3	22.2	37.5	30.6	24.39
Não sei	-	2.5	-	11.1	4.2	13.9	6.14
Não respondeu	4.3	-	10.3	-	-	-	2.01

A1: Agronomia concluintes (8°); A2: Agronomia ingressantes (1°); B1: Ciências Biológicas concluintes (8°); B2: Ciências Biológicas ingressantes (1°); E1: Engenharia Florestal concluintes (8°); E2: Engenharia Florestal ingressantes (1°).



Figura 4. Lixeiras de coleta seletiva localizada na IES em estudo, UFRA Capitão Poço, PA. Fonte: Elaboração própria.

A falta de lixeiras ou a má qualidade delas podem levar os indivíduos a não separar os RS na fonte, pois, desestimula o recolhimento seletivo eficiente (Cunha, 2017). Desse modo, a quantidade de lixeiras no *campus* pode acarretar o insucesso da separação dos resíduos na IES. Outros estudos realizados indicam que há insuficiência na distribuição de lixeiras de coleta seletivas. No estudo

de Dias *et al.* (2017), a maioria dos discentes (62%) alegaram que não há disponibilidade suficiente de lixeiras no *campus* da UFRA Belém. No estudo de Cunha (2017), 85% classificaram a condição das lixeiras de coleta seletiva como péssima. Nessas IES, assim como na do presente estudo, devem ser priorizadas ações de gerenciamento de RS mais efetivas, utilizando a educação ambiental com enfoque na coleta seletiva como ferramenta de sensibilização da comunidade acadêmica. Essas intervenções irão contribuir na disseminação de um comportamento pró-ambiental, além de proporcionar maior discernimento em relação à conduta correta de fazer o descarte dos resíduos (Cunha, 2017).

Quando questionados se apoiariam as iniciativas voltadas para a gestão de RS produzidos no *campus*, 71% dos discentes respondeu positivamente, chegando ao percentual de 97.75 e 70% dentre os discentes dos cursos de Ciências Biológicas, Engenharia Florestal e Agronomia, respectivamente. Uma parcela expressiva apresentou-se duvidosa, respondendo "às vezes" (9.12%) ou "não sei" (17.6%), provavelmente devido à falta de tempo, de interesse e de proatividade com o tema. O apoio a políticas de gestão de RS está em maior porcentagem nas turmas de Ciências Biológicas, isso se deve, mais uma vez, ao enfoque do curso, que apresenta uma vertente ecológica e ambiental. O percentual dos discentes que não sabe se apoiaria as ações de gestão de RS é superior nas turmas ingressantes, o que pode ser justificado pelo menor tempo de vivência acadêmica, já que o processo de construção da gestão de RS em IES é complexo e exige esforço e tempo da comunidade acadêmica (Almeida, 2018). Para Dias *et al.* (2017), o apoio da comunidade pode ser superior se a instituição implantar políticas de gestão associadas à educação ambiental.

Os dados sobre a percepção dos discentes foram importantes para corroborar com a discussão sobre o papel das universidades na disseminação de conhecimentos sobre o assunto, considerando que a natureza do curso de graduação repercutiu no entendimento sobre a problemática dos RS pelos discentes. Entendemos, portanto, que a gestão dos RS nas IES não deve se limitar aos aspectos legislativos e tecnológicos, mas também a processos educativos que irão provocar reflexões críticas e formar indivíduos conscientes e responsáveis em relação à geração de seus RS (Alkmim, 2015; Jacobucci e Jacobucci, 2007) e, conseqüentemente, auxiliarão na consolidação e no sucesso das ferramentas e ações de gestão dos RS adotadas pela IES.

Conclusão

Esse estudo revelou que em um *campus* universitário localizado no nordeste paraense, houve produção de RS recicláveis em maior quantidade em relação aos não recicláveis, indicando a possibilidade da implantação de coleta seletiva. Os RS mais produzidos foram os orgânicos, seguido de rejeito, papel e plástico. Vale destacar que à classe rejeito foram incluídos resíduos que não são passíveis de coleta e reciclagem na região. Os blocos que mais produzem RS estão

relacionados aos locais em que há maior circulação de pessoas e mais salas de aulas. São nesses pontos que sugerimos, principalmente, a implantação de lixeiras para separação dos RS na fonte. A fim de obter sucesso em programas de coleta seletiva, é necessário, porém, trabalhar em campanhas de sensibilização e educação ambiental no *campus*, dada a percepção restrita apresentada por parte dos entrevistados. As turmas de concluintes e os discentes do curso de Ciências Biológicas apresentaram uma percepção mais condizente com a realidade apresentada, no que tange o gerenciamento de RS do município, além de um melhor domínio de conceitos e atitudes relacionados à temática dos RS, como prover um destino adequado aos resíduos em maiores percentuais.

As informações apresentadas neste estudo são importantes para dar suporte à implementação de um programa de coleta seletiva, de um PGRS e de projetos de educação ambiental no *campus*. Entendemos que é urgente a adoção de políticas de gestão de RS em universidades e que, para que essas se tornem exitosas, é essencial que o município também se adeque às políticas estaduais e federais, considerando que a simples destinação de resíduos como lâmpadas, pilhas, baterias, vidro e isopor é inadequada na região. Além disso, a educação ambiental deve se revelar constante no processo educativo, como um fator imprescindível na melhoria da percepção ambiental e no gerenciamento adequado e sustentável dos RS das universidades.

Referências bibliográficas

- ABREMA, Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (2023) *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. Abrema, 2023. Acesso em 23 nov. 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama>
- Alkmim, E.B. (2015) *Conscientização ambiental e a percepção da comunidade sobre a coleta seletiva na cidade universitária da UFRJ*, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- UNEP, United Nations Environment Programme (2024) *Global Waste Management Outlook: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource*. Nairobi, 2024. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939>
- Assis, E.C. de S., Santos, J.N. (2020) Estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de uma escola pública do município de Santarém-PA. *Revista Monografias Ambientais*, **19**(19), 1-21. <https://doi.org/10.5902/236130845256>
- Almeida, J.A. (2018) Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: experiências internacionais, nacionais e no município de Belo Jardim/PE. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, **7**(1), p. 467-485. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e12018467-485>
- Brandão Júnior, E.L., Bernardo, G.P., Bernardo, L.P., Nascimento, S.I.B., Lima, B.F.R., Silva, K.V.C.C., Cavalcante, G.M.E., Rulim, A.L.L., Duarte, J.O. (2018) Queima inadequada de resíduos sólidos domésticos, principais gases tóxicos e manifestações clínicas: uma revisão de literatura. *Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, **12**(42), 602-612. <https://doi.org/10.14295/idonline.v12i42.1356>
- Brasil (2010) *Lei 12.035, de 2 de agosto de 2010*, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Brasil (2022) *Decreto 10.936 de 2022*, Regulamenta a Lei no 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Diário Oficial da União, Brasília, DF.

- Bresolin, A.C., Durks, A.F., Pietrobon, J. (2014) *Caracterização dos Resíduos Gerados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira*. Trabalho de Conclusão do Curso, Tecnologia em Gestão Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Cunha, M.A.T. (2017) *Análise da coleta seletiva dos resíduos sólidos do IFRN campus Natal, zona norte*. Trabalho de Conclusão de Curso, Técnico em Comércio, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.
- Dias, G.F.M., Oliveira, T.T.G.T., Ferreira, G.R.B., Pantoja, M.A.L., Campos, P.S.S. (2017) Percepção ambiental: estudo de caso sobre coleta seletiva na comunidade acadêmica da Universidade Federal Rural da Amazônia. *Revista Enciclopédia Biosfera*, **14**(26); 1269. Acesso em 04 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/795>.
- Duraes, P.H.V. (2016) *Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados no campus da UNB de Planaltina/DF*. Trabalho de Conclusão de Curso, Gestão Ambiental, Faculdade de Planaltina, Universidade de Brasília.
- Eustáquio, L.A., Souza, V.F., Frias, D.F.R. (2017) *Universidade Sustentável: Coleta Seletiva*. Guia de coleta seletiva para universidades. Universidade Brasil, Universidade Federal de Uberlândia, Fernandópolis, 19pp.
- Gomes, P.C.G. (2009) *Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da PUC/Rio*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica.
- Gonçalves, M.S., Kummer, L., Sejas, M.I., Rauen, T.G., Bravo, C.E.C. (2010) Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná *Campus Francisco Beltrão*. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, **3**(15), 26-40. Acesso em 03 de janeiro de 2024. Disponível em: https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/396
- Jacobucci, D.F.C. e Jacobuci, G.B. (2007) Coleta seletiva de resíduos sólidos em *campi* universitário: uma mistura de cestos, sacos coloridos, sucesso e fracasso. *Educação Ambiental em Ação*, **21**(85), s/p. Acesso em 04 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=537>
- Lima, J.R., Firkowski, O.L.C.F. (2019) Universidades brasileiras e seus planos de coleta seletiva. *Acta Brasiliensis*, **3**(1), 8-13. <https://doi.org/10.22571/2526-4338165>
- Medeiros, A.B., Mendonça, M.J.S.L., Sousa, G.L., Oliveira, T.P. (2011) A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos*, **4**(1), 12-14. Acesso em 03 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>
- Mendes, V.M.M., Chagas, K.K.N. (2023) Pedagogia dos R's nas escolas: da teoria à prática. *Revbea*, **18**(3), p. 32-42. <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.13952>
- Melo, J. C. A., Araujo, M. L., Gomes, E. P., Holanda, P. da S. (2023) Práticas Sustentáveis de Saneamento como ferramentas para implementação da Agenda Ambiental. *Revista Brasileira de Meio Ambiente e Sustentabilidade*, **3**(5), 140-171. Acesso em 04 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://rbmaes.emnuvens.com.br/revista/article/view/371>
- Mesquita, E.G., Sartori, H. J. F., Fiuza, M. S. S. (2011) Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Estudo de Caso em *Campus* Universitário. *Revista Construindo*, **3**(1), 37-45. Acesso em 04 de janeiro de 2024. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/construindo/article/view/1765>
- Moreira, R.M., Malheiros, T.F., Alfaro, J.F., Webster, N., Marans, R. (2019) Iniciativas de gestão de resíduos da Universidade de São Paulo e Universidade de Michigan. In Malheiros, *et al. Universidades rumo à sustentabilidade*. SGA/USP, São Paulo.
- Oliveira, L.C., Pereira, J., Barreto, I., Cavalcante, A., Guenther, M. (2015) Percepção e atuação dos estudantes universitários da área da saúde em relação à gestão de resíduos sólidos: um estudo de caso na universidade de Pernambuco, Recife/Pe. *Revista Pesquisa em Educação Ambiental*, **10**(1), 130-143. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol10.n1.p130-143>
- Ostrowski, D. e Ostrowski, C.S. (2015) A percepção e Educação Ambiental de Estudantes Universitários, em *EDUCERE. XII Congresso Nacional de Educação*, 26 a 29 de outubro, Curitiba, 9318-9329.

- Pacheco, N. A.; Bastos, T. X. *Análise Frequencial da Chuva em Capitão Poço, PA*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 16p. Documentos 133.
- Richardson, R.J., Peres, J.A.S., Wanderley, J.C.V. (2008) *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. Atlas, São Paulo.
- Silva, F.M. (2018) Análise da implantação da política nacional de resíduos sólidos no município de Marituba/PA. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, **7**(4), 45-65. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e4201845-65>
- Silva, G.N., Santos, C.K.S., Santos, M.J.B.A., Santos, T.A. (2015) A educação ambiental formal como ferramenta de sensibilização para a coleta seletiva na EMEF Olga Benário, em Aracaju/SE. *Revista Sergipana de Educação Ambiental*, **1**(2), p. 55-77. <https://doi.org/10.47401/revisea.v2i1.4444>
- Souza, M.T.S., Paula, M.B., Pinto, H.S. (2012) O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. *Revista de Administração de Empresas*, **52**(2), p. 246-262. Acesso em 12 de dezembro de 2023. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/7073/o-papel-das-cooperativas-de-reciclagem-nos-canais-reversos-pos-consumo>
- Tauchen, J., Brandli, L. (2006) A gestão ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para implantação em campus universitário. *Gestão e Produção*, **13**(3), 503-515. <https://doi.org/10.1590/S0104530X2006000300012>
- Tavares, L.G., Souza, L.R., Sales, A.C.S., Souza, F.P.N., Carvalho, L.S., Araújo, V.F.C., Comassetto, T.P. (2023) Avaliação socioambiental dos catadores de material reciclável de um lixão na Amazônia Oriental. In Andrade, J. K. B. (Org.). *Temas Atuais em Ciências Ambientais*, Licuri, Campina Grande, 54-71. <https://doi.org/10.58203/Licuri.83535>
- Thode Filho, S., Marques, A.J., Santos, J., Ribeiro, K.F., Medeiros, M.R.A.M., Santos, P.G., FRANÇA, S.S. (2014) Um estudo sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do IFRJ campus Duque de Caxias. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, **18**(3), 30-35. <https://doi.org/10.5902/2236117013806>
- Vega, C.A., Benítez, S.O., Barreto, M.E.R. (2008) Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. *Waste Management*, **28**(1), 33-39. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.022>