



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Avaliação de Impactos Ambientais dos Resíduos Sólidos na Universidade do Estado do Pará, Campus V - CCNT

Rafael Ribeiro Meireles¹; Gundisalvo Piratoba Morales²; Fabianne Mesquita Pereira³; Max Miler Menezes Nascimento⁴; João Pedro Machado Duarte⁵; Davi Farias da Silva⁶; André da Costa Hianes⁷; Felipe da Costa da Silva⁸; Valéria Monteiro Carrera Moraes⁹; Marcos Vinícius Sousa Leal¹⁰

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará. Tv. Dr. Enéas 2626, Marco, Belém-PA. rafarm1997@gmail.com. ² Doutor em Ciências Geoquímicas e Petrologias com ênfase em Geoquímica Ambiental, Universidade Federal do Pará. gundymorales@gmail.com. ³ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará. Tv. Dr. Enéas 2626, Marco, Belém-PA. fabiannepereira1702@gmail.com. ⁴ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará. Tv. Dr. Enéas 2626, Marco, Belém-PA. maxmilermenezes@gmail.com. ⁵ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará. Tv. Dr. Enéas 2626, Marco, Belém-PA. jpmachadoduarte@gmail.com. ⁶ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará. Tv. Dr. Enéas 2626, Marco, Belém-PA. davifarias.rug@gmail.com. ⁷ Graduando em Engenharia Ambiental e Energia Renováveis, Universidade Federal Rural da Amazônia. Av. Presidente Tancredo Neves, Montese, Belém-PA. eng.andrehianes@gmail.com. ⁸ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade do Estado do Pará. Tv. Dr. Enéas 2626, Marco, Belém-PA. silvafelipe375@gmail.com. ⁹ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade do Estado do Pará. Tv. Dr. Enéas 2626, Marco, Belém-PA. valeriacarrrerlive@gmail.com. ¹⁰ Mestrando do Programa de Pós-graduação de Ensino de Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará. R. Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém-PA. leal20.marcos@gmail.com.

Artigo recebido em 17/11/2021 e aceito em 13/05/2022

RESUMO

A temática ambiental está no topo dos principais debates mundiais, sendo uma das principais preocupações, a elevada geração de resíduos sólidos de diversas origens. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) tem por finalidade minimizar os impactos dos resíduos sólidos no ambiente e as Instituições de Ensino Superior (IES) devem se comprometer integralmente com a sustentabilidade. Este estudo teve como objetivo identificar e avaliar os impactos ambientais relacionados à gestão de resíduos sólidos na Universidade do Estado do Pará, campus V. Para isso, utilizou-se de métodos de Avaliação de impactos Ambientais (AIA) *Ad Hoc* e Matriz de Interação adaptada à Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA). Foram encontrados três principais locais que armazenam de forma irregular os resíduos no Campus. Os resíduos foram classificados de acordo com a ABNT NBR 10.004/2004 em Classe I, IIA e IIB. Constatou-se que os resíduos de Classe IIB, não inertes, são os mais gerados no Campus V, pois são resíduos de papel, plástico, metais, sucatas, e outros, os quais são passíveis de reciclagem. Foi observado uma quantidade significativa de resíduos de construção civil, que formam parte dos resíduos inertes classe IIB e provenientes de modificações na estrutura do campus. Por fim, notou-se que os maiores impactos ambientais causados pela geração de resíduos sólidos, diz respeito à contaminação dos compartimentos do meio físico, solo e água, sendo sugeridas medidas mitigadoras a esses impactos. Logo, a gestão inadequada de resíduos sólidos na universidade é um agravante para o meio ambiente.

Palavras-chave: Estudo Ambiental; Gestão; Instituição de Ensino; Diagnóstico; Medida Mitigadora.

Environmental Impact Assessment of Solid Waste at the State University of Pará, Pole V - CCNT

ABSTRACT

The environmental theme is at the top of the main world debates, being one of the main concerns the high generation of solid waste from different sources. In Brazil, the National Solid Waste Policy aims to minimize the impacts of solid waste on the environment and Higher Education Institutions must fully commit to sustainability. This study aimed to identify and assess the environmental impacts related to solid waste management at the University of the State of Pará, campus V. For this, Ad Hoc Environmental Impact Assessment methods and an Interaction Matrix adapted to the Analysis of Failure Modes and their Effects were used. Three main locations were found that store waste irregularly on the Campus. The residues were classified according to ABNT NBR 10.004/2004 in Class I, IIA and IIB. It was found that non-inert Class IIB waste is the most generated on Campus V, as it is paper, plastic, metal, scrap, and other waste, which can be recycled. A significant amount of civil construction waste was observed, which form part of class IIB inert waste resulting from changes in the structure of the campus. Finally, it was noted that the greatest environmental impacts caused by the

generation of solid waste concerns the contamination of the physical environment, soil and water, with measures to mitigate these impacts being suggested. Therefore, the inadequate management of solid waste at the university is an aggravating factor for the environment.

Keywords: Environmental Study; Management; Educational Institution; Diagnosis; Mitigating Measure.

Introdução

A sociedade em constantes transformações sociais, foi marcada pelo crescimento populacional, fomento da industrialização e globalização da economia. Estes foram alguns dos fatores que intensificaram a geração de resíduos sólidos e acarretaram impactos provocados pela gestão incorreta de resíduos no meio ambiente, além de selecionar áreas inadequadas para disposição final. Tais fatos impulsionaram a criação de mecanismos para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos (Tavares e Constantino, 2021).

É inegável que diariamente nos deparamos com situações que estão relacionadas a degradação do meio ambiente, como o desmatamento, poluição dos rios, excesso de lixo em aterros e a falta de gerenciamento de resíduos sólidos, entre outros. Os exemplos citados podem ser vistos nas comunidades, nos ambientes de trabalho ou mesmo em divulgações feitas pela mídia. No geral, as saídas apontadas para estas situações estão focadas na mudança de comportamento individual e no uso de tecnologias, do contrário, e em tese, as consequências afetarão a vida de todos indistintamente (Siqueira, 2021).

Quando avaliamos a atual conjuntura no que tange a quantidade de resíduos sólidos geradas diariamente, chegamos a extrema conclusão de que a não geração de resíduos é a melhor opção para a superação dos inúmeros problemas ambientais e econômicos causados por estes. Para Auad et al. (2021) existem diversas doenças que estão associadas aos resíduos sólidos, as quais se apresentam como consequências da falta de saneamento. A disposição inapropriada dos resíduos acarreta a poluição do solo, das águas, do ar e consequentemente atrai animais vetores de doenças, tornando-se uma questão de saúde pública.

Nesse sentido, a questão ambiental toma proporções urgentes, ao passo em que a escala temporal para recuperação dos recursos naturais e/ou mitigação dos impactos gerados acontece na escala geológica, ou seja, de milhões de anos para sua formação, diversamente da escala temporal humana. Nesse sentido, não se trata apenas da adoção de novos instrumentos tecnológicos na tentativa de superar imbróglios ambientais, eis que é necessário, também, uma substituição de toda

uma cultura consumista e capitalista já consolidada (Kruse; Cunha, 2022).

A Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) sendo o marco para a gestão de resíduos sólidos no Brasil, já que estabeleceu normas para a adequação de vários setores da sociedade quanto à geração, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. De acordo com Borges *et al.* (2021) essa legislação foi criada para auxiliar o país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos a qual prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

A PNRS trouxe vários instrumentos que permitem minimizar os impactos ambientais decorrentes desses resíduos. Oliveira *et al.*, (2021), fazem uma abordagem sobre a importância e necessidade da identificação e avaliação dos principais impactos decorrentes da disposição de resíduos sólidos no processo de gestão adequada desses, tendo em vista que torna-se um instrumento de diagnóstico que auxiliará na manutenção da qualidade ambiental e saúde pública.

O tipo de metodologia utilizada para a avaliação de impactos ambientais é de extrema importância, pois permite identificar, analisar, comparar, organizar os impactos a fim de que o usuário opte pelo método mais apropriado para cada tipo de projeto e possa prevenir de forma mais eficaz os efeitos. Além disso, a avaliação adequada do impacto ambiental é essencial para tomada de decisões, de forma a realizar o monitoramento, mitigação e compreensão ambiental apropriados, com intuito de alcançar o desenvolvimento sustentável (Jesus *et al.*, 2021).

Cada empreendimento gerador de resíduos deve implementar uma gestão eficiente de seus resíduos. No caso das instituições de ensino, faz-se necessário o compartilhamento de informações para sensibilização das pessoas em face a mudança de atitudes e comportamentos sobre os RSUs, pois sabe-se que o volume do lixo produzido ultrapassa a capacidade de sua absorção na natureza. É essencial o envolvimento de professores, alunos e da comunidade para trabalhar a educação

ambiental permitindo-lhes compreender a necessidade de pensar no problema do lixo, as formas e o destino adequado dos RSUs sem degradar o meio ambiente, assim como a promoção e proteção da saúde (Brandão, 2021).

Ainda nesse contexto, para solucionar problemas ambientais relacionados à gestão dos resíduos sólidos, seja em que âmbito for analisado, público ou privado, é necessário a integração de inúmeras ações diversificadas para ajustar o comportamento humano analisado aos novos parâmetros de sustentabilidade propostos (Arana; Bertoli, 2021).

O gerenciamento dos resíduos sólidos torna-se uma ferramenta fundamental para a redução dos impactos provocados por diversos empreendimento. Nas universidades e/ou instituições de ensino, a educação ambiental pode ser implementada para estimular os sujeitos a pensarem de forma autônoma, crítica e racional, ensejando a busca por respostas a questionamentos que emergem no campo social, tendo um olhar crítico sobre as relações estabelecidas entre sujeitos, sociedade e natureza (Silveira; Lorenzetti, 2021).

A não aplicação efetiva de planos de gerenciamento de resíduos sólidos nas

universidades e/ou instituições de ensino ou nos demais empreendimentos, impulsiona a degradação do ambiente. (hipótese). Ante ao exposto, este artigo tem por objetivo avaliar e evidenciar os impactos ambientais relacionados à gestão de resíduos sólidos na Universidade do Estado do Pará (UEPA), campus V localizada no município de Belém-PA, a qual apresenta uma expressiva geração de resíduos de diversas atividades cuja destinação final nem sempre é ambientalmente correta, identificando os mais significativos, avaliando as medidas de controle adotadas e levantando alternativas e programas para a melhoria de desempenho ambiental, visando a diminuição desses impactos negativos ao meio ambiente.

Material e métodos

Descrição da Área de Estudo

O Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) está localizado na Travessa Dr. Enéas Pinheiro, no perímetro entre Passagem São Pedro e Passagem Louzania, no bairro do Marco, município de Belém-PA, cujas coordenadas geográficas do campus são: 1° 26' 04.9" S e 48° 27' 06.8" W, conforme Figura 1.

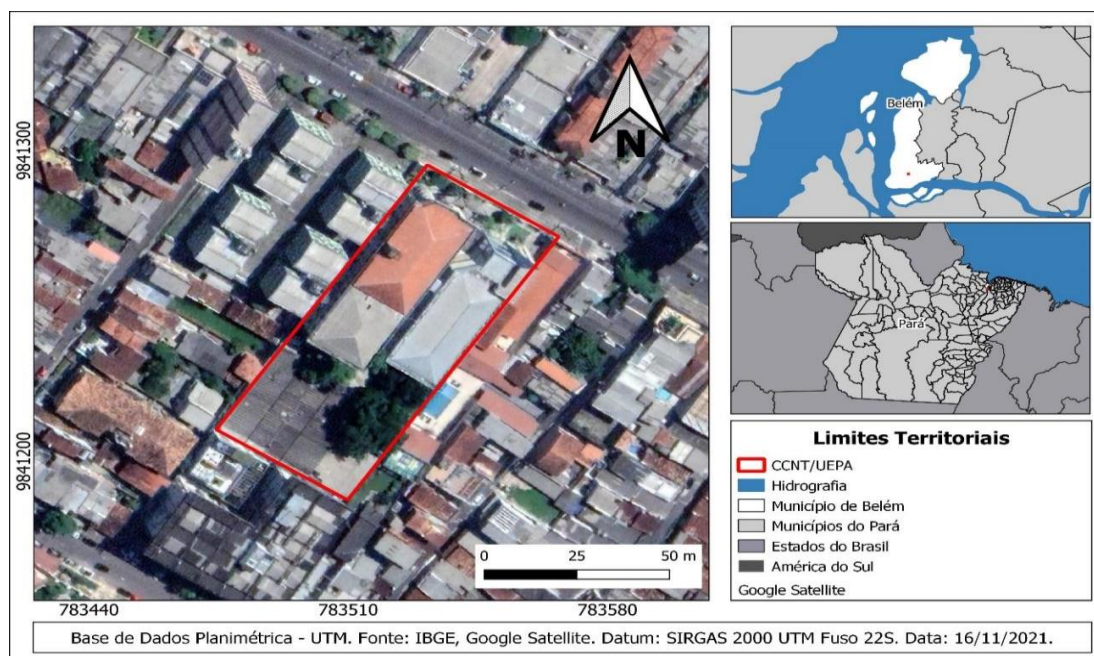


Figura 1. Mapa de localização do CCNT/UEPA.

De acordo com a Lei nº 8.655, de 30 de julho de 2008, que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, o Centro está situado na Macrozona do Ambiente Urbano (MAU), especificamente na parcela de zoneamento referente à Zona do Ambiente Urbano 5 (ZAU 5),

região caracterizada por uso residencial, ocupação de comércio, edificações térreas ou de dois pavimentos.

O Campus de Tecnologia da UEPA foi construído em 1998, devido à crescente demanda por formação profissional no Estado, orientada à

verticalização do processo produtivo de seus recursos naturais, visando benefícios econômicos e sociais à região. O Centro oferece cursos de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia de Produção, Engenharia Florestal, Engenharia de Software, Design, Relações Internacionais, Comércio Exterior, Tecnologia de Alimentos, Tecnologia em Análises e Desenvolvimento de Sistemas, bem como Pós-graduação a nível de Mestrado e Doutorado Acadêmico em Ciências Ambientais (PPGCA) e Pós-graduação a nível de Mestrado em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia (PPGTEC).

A instituição tem área total de 4.943 m² e nela estão inseridos dois blocos principais, onde ocorrem suas atividades acadêmicas. O primeiro deles Bloco A, é o mais antigo, tem três pavimentos, um auditório, um miniauditório, seis banheiros, 13 salas de aula, um laboratório e duas salas de coordenação. O segundo bloco, Bloco B, interligado com o primeiro bloco por passarelas (Figura 2), comporta os diversos departamentos do centro, uma biblioteca, três banheiros, uma copa, uma cantina, uma xerox, os centros acadêmicos e estacionamento para 25 carros. Durante a realização do estudo, o centro estava passando por reformas e demolições nas demais áreas externas, onde havia sete salas e seis laboratórios.

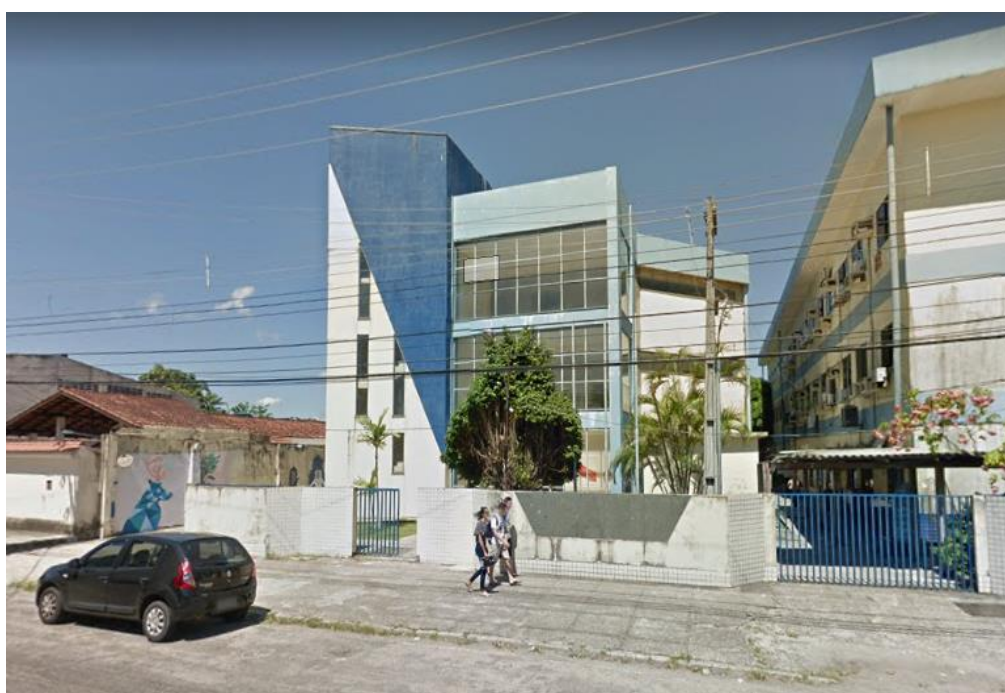


Figura 2. Blocos A e B, UEPA CCNT.

Diagnóstico Ambiental Simplificado da Área de Estudo

Para a elaboração do diagnóstico ambiental simplificado, utilizou-se de metodologia observacional direta, caracterizada pelo investigador do estudo assumir papel de mero expectador de fenômenos ou fatos, sem intervenções que possam modificar o fluxo natural dos acontecimentos, cabendo-lhe neste meio tempo, a possibilidade de realizar medições, análises e outros procedimentos para coleta de dados. Nas visitas de campo, os resíduos geradores em todos os ambientes da instituição foram identificados, catalogados e posteriormente classificados com base na ABNT NBR 10.004/2004.

Métodos de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais

A identificação e avaliação dos impactos ambientais referentes aos resíduos gerados na instituição, desenvolveu-se a partir de informações referentes às atividades e ações tomadas durante a presente fase de operação. Para isso, utilizou-se de métodos como o Método Espontâneo (*Ad Hoc*) e Matriz de Interação adaptada à Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA).

No método espontâneo (*Ad Hoc*) os profissionais multidisciplinares convocados para o projeto utilizam de suas experiências empíricas no levantamento dos potenciais impactos ambientais decorrentes dos aspectos apresentados no empreendimento, bem como em seguida propor as medidas mitigadoras necessárias (Stamm, 2003).

Para Carvalho e Lima (2010), esta metodologia é indicada para situações em que há escassez de dados e necessidade de apresentação dos resultados em curto espaço de tempo. Já a matriz de interação trata-se de uma listagem bidimensional que relaciona aspectos e impactos ambientais. Segundo Cremonese *et al.*, (2014), esta metodologia foi criada na tentativa de sanar as carências do modelo de *Check List*.

Dentre as diversas matrizes existentes, a elaborada por Leopold em 1971 é a mais conhecida, onde nas colunas estão dispostas as características ambientais, e nas linhas os impactos. Neste estudo, a matriz será baseada na ferramenta FMEA e adaptada a partir do modelo desenvolvido por Andrade e Turrioni (2000). Nela,

as colunas serão definidas por: etapa do processo, impacto ambiental, severidade (S), ocorrência (O), detecção (D) e abrangência do impacto (A) e resultado (R), variável análoga a magnitude.

A partir da metodologia adaptada por Zambrano e Martins (2007), as lacunas S, O, D, A, foram preenchidas utilizando o critério de classificação proposto pelos autores. Essas lacunas foram preenchidas com valores entre 1 (Baixo), 2 (Moderado) e 3 (Alto). Para a identificação da variável "R", multiplica-se a numeração definida para as variáveis S, O, D, A. A Tabela 1 ilustra os atributos e suas respectivas valorações que foram utilizados neste estudo.

Tabela 1. Atributos e valorações para classificação dos impactos.

Classificação de Severidade (S)		
Severidade do impacto ambiental		Classificação
Alta	Produtos muito danosos ao meio ambiente que apresentam as características: corrosividade, reatividade, explosividade, toxicidade, inflamabilidade e patogenicidade	3
Moderada	Produtos danosos ao meio ambiente que possuem longo tempo de decomposição, por exemplo: metais, vidro e plásticos. Também é considerada a utilização de recursos naturais.	2
Baixa	Produtos pouco danosos ao meio ambiente que possuem curto tempo de decomposição, como papelão e tecidos.	1
Classificação de Ocorrência (O)		
Ocorrência do impacto ambiental		Classificação
Alta	O impacto ambiental ocorre diariamente	3
Moderada	O impacto ambiental ocorre mensalmente	2
Baixa	O impacto ambiental ocorre semestralmente ou anualmente	1
Classificação de Detecção (D)		
Detecção do impacto ambiental		Classificação
Baixa	Para detecção do impacto ambiental é necessária a utilização de tecnologias sofisticadas	3
Moderada	O impacto ambiental é percebido com a utilização de medidores simples. Exemplos: hidrômetro e medidor de energia elétrica	2
Alta	O impacto ambiental pode ser percebido visualmente	1
Classificação de Abrangência de impactos Ambientais (A)		
Abrangência do impacto ambiental		Classificação
O impacto ambiental ocorre fora dos limites da organização		3
O impacto ambiental ocorre dentro dos limites da organização		2
O impacto ambiental ocorre no local onde está sendo realizada operação		1
Análise dos Riscos dos impactos (R)		
O risco ambiental é obtido pela multiplicação das colunas "S", "O", "D" e "A".		

Fonte: Zambrano e Martins (2007).

Resultados e discussão

Considerando a necessidade de conhecer a situação atual do campus, foi realizado um diagnóstico preciso em toda a área do CCNT - Campus V, sendo encontrados 88 locais que possuem potencial de geração de resíduos sólidos, os quais contemplam salas de aula, laboratórios, coordenações, secretarias, banheiros, escritórios, áreas livres e/ou abandonadas e corredores. Além desses, com a reforma do centro, havia geração de resíduos oriundos da construção civil, na extensão do bloco A e bloco B.

Nesse sentido, permitiu-se observar que os resíduos gerados no campus estão classificados em Classe I, IIA e IIB, de acordo com a ABNT NBR 10.004/2004.

Resíduos de Classe I

Os resíduos de Classe I são gerados exclusivamente nos laboratórios, os quais utilizam substâncias corrosivas e outras. Conforme entrevistas realizadas com os técnicos dos laboratórios, algumas soluções são neutralizadas e despejadas nas pias, as quais são direcionadas à rede pública de coleta de efluentes, já que o Centro não dispõe de estrutura para tratamento destes. A respeito das soluções que ultrapassam prazos de validade, não podendo ser descartadas de forma convencional, são guardadas em recipientes de vidro nos próprios laboratórios. Todavia, apesar do informado, foram observados locais de descarte irregular desses resíduos no campus, os quais ficam acondicionados em recipientes inadequados, como caixas de papelão. Ademais, se faz necessário destacar, que não foi informada a destinação dada aos resíduos após a saída do Centro.

Resíduos de Classe II

Os resíduos de Classe II são os que não apresentam periculosidade, isto é, não apresentam risco à saúde e ao meio ambiente. Como já mencionado, podem ainda ser divididos em IIA e IIB, dependendo de suas características.

Resíduos de Classe IIA

Os resíduos dessa classificação, que são gerados no centro, são os resíduos orgânicos, gerados em sua maioria na cantina, as folhagens e restos de madeira, gerados nas áreas livres e laboratórios de madeira e de design.

Esses merecem destaque devido a sua alta capacidade de aproveitamento, em processos de compostagem, por exemplo. No entanto, apesar de haver projetos de discentes do Campus, não há apoio significativo pela gestão do Centro e tais projetos acabam sendo esquecidos. Além dessa problemática, nota-se que há muito descaso com a manutenção das áreas livres, já que nessas áreas são observadas diariamente a presença de outros resíduos. O descarte acontece diretamente no solo, podendo ocasionar, dentre outros problemas, a contaminação desse.

Cabe ressaltar que o CCNT não conta com Restaurante Universitário (RU), que é comum em alguns centros de ensino. A presença de um RU dentro de um campus pode interferir de forma significativa nos resíduos deste ambiente. Como descrito no estudo de Santos e colaboradores (2020), que pesquisaram os resíduos produzidos em um RU na cidade de Cuité-PB, e notaram que em 9 dias de funcionamento, foram gerados mais de 680,00 kg de resíduos sólidos, envolvendo etapas desde a produção do alimento até o consumo pelos comensais, com um per capita de 0,440 kg de resíduo gerado por comensal em um dia.

Ribeiro e colaboradores (2019), realizaram um diagnóstico ambiental em um campus na cidade de Planaltina-DF, em quatro ambientes deste local: Alojamento, Restaurante Universitário (RU), Unidade Acadêmica (UAC) e Unidade Ensino e Pesquisa (UEP), e verificou que a geração de resíduos pelo RU, era cerca de 4,5 vezes maior que os prédios da UEP e UAC juntos, considerando seis dias úteis por semana.

Na Figura 3, é possível observar os resíduos de Classe IIA que são dispostos no campus.



Figura 3. Resíduos orgânicos, como restos de alimento e folhagens dispostos nas áreas livres.
Fonte: Autores, 2019.

Atualmente, um ponto positivo com relação ao gerenciamento destes resíduos no campus, é a execução do Programa Uepa Ambiental, que estimula além de novas práticas, a separação correta dos resíduos, apesar de estar sendo somente realizada a separação dos resíduos orgânicos, onde as folhagens continuam dispostas no seu local de geração.

Resíduos de Classe IIB

Os resíduos de Classe IIB são os mais gerados no Campus V, pois são aqueles resíduos de papel, plástico, metais, sucatas, e outros, os quais são passíveis de reciclagem. Costa Filho, Oliveira e Vilhena (2020), verificaram a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de um Campus universitário em Belém-PA, e encontraram alguns resíduos que também foram identificados neste centro de estudo, para a Classe II, como papel, plástico e resíduos orgânicos. Sua geração dar-se-á em quase todas as áreas do centro, a destacar as salas de aula, xerox, laboratórios e outros. Atualmente, com o Programa de Gestão Uepa Ambiental (PGUA), ações de coleta seletiva estão sendo realizadas. Além disso, o programa realizou levantamento quali-quantitativos dos resíduos do centro e dispôs lixeiras por todas as áreas potenciais de geração de resíduos. Esses recipientes, na sua maioria, possuem informativos caracterizando o tipo de resíduo que pode ser descartado.

As lixeiras da coleta seletiva foram instaladas em dois locais do centro pelo programa

e se encontram, respectivamente, no corredor de entrada ao Bloco A (Figura 4) e na área da cantina. No entanto, a presença destas lixeiras não garante que são utilizadas corretamente, o que tem relação com vários fatores diversos. O estudo feito por Nolasco, Almeida e Oliveira (2020), buscou analisar se as ações de um projeto de coleta seletiva solidária estão sendo exitosas em uma universidade em Planaltina-DF, e revelou que nem toda comunidade acadêmica tinha conhecimento sobre as práticas de coleta seletiva praticadas na universidade.

Nesse âmbito, o estudo desenvolvido por Rohrich, Pereira e Gonçalves (2022), que pesquisaram a percepção da comunidade acadêmica sobre a gestão dos resíduos sólidos em um setor de uma universidade no estado do Paraná, mostrou que apesar de parte desta comunidade acadêmica perceber a presença das lixeiras de separação de resíduos, nem sempre realizam a separação.

Outros trabalhos como Ramalho, Souza e Carvalho (2017) realizaram um diagnóstico dos resíduos sólidos gerados em um campus universitário no Brasil e verificaram a presença de resíduos classificados como Classe I e II pela legislação pertinente, cabendo ressaltar que o campus estudado pelos autores não controlava adequadamente todos os resíduos oriundos das atividades realizadas no espaço.



Figura 4. Lixeiras da coleta seletiva dispostas na entrada do campus.

Fonte: Autores, 2019.

Resíduos Sólidos de Construção Civil

Resíduos de Construção Civil (RCC) são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha (Brasil, 2002).

No Campus V, a geração desses resíduos foi observada na reforma que estava ocorrendo na extensão dos blocos A e B. Esses resíduos gerados são principalmente de Classe A, sendo em sua maioria componentes cerâmicos, concreto e madeira. Além disso, estão sendo dispostos nas laterais da obra, local descoberto e de piso impermeável.

Sem a correta gestão dos RCC haverá grande impacto ambiental como por exemplo obstrução das passagens e poluição visual, pois muitos desses resíduos são dispostos de maneira irregular ao longo do campus, sendo que há locais que estão servindo de áreas de acúmulo para esse tipo de material devido a grande quantidade gerada. Não foi informado a destinação final de resíduos desta natureza.

Caracterização dos Blocos das Universidades

Bloco A

Com a implantação do Programa de Gestão Uepa Ambiental (PGUA) o Bloco A possui em

seus corredores lixeiras com informações sobre quais resíduos devem ser descartados nelas, tanto no corredor do primeiro andar quanto do segundo andar e na recepção do térreo. Dessa forma, todos os servidores e alunos que utilizam o espaço do Bloco A devem dispor de tais resíduos nesses locais, pois as lixeiras que se encontram dentro das salas e coordenações são exclusivas para papel.

Bloco B

Assim como no Bloco A, em cada corredor e no térreo, existem duas lixeiras em que em uma deve ser descartados resíduos orgânicos e na outra resíduos comuns (papel, plástico, vidro e metal). Dessa forma, todos os servidores e alunos que utilizam o espaço do Bloco B devem dispor de tais resíduos nesses locais, pois as lixeiras que se encontram dentro das salas e coordenações são exclusivas para papel.

Locais que Armazenam os Resíduos de Forma Inadequada

Foram encontrados três principais locais que armazenam de forma irregular os resíduos no Campus, são eles: ao lado da entrada do prédio do Bloco A, ao lado do antigo laboratório de design e ao lado do antigo laboratório de hidrocarbonetos.

Na entrada do prédio do Bloco A tem-se vários tipos de entulho de madeira, canos, papelão e resíduos da construção civil (Figura 5) que estão dispostos de maneira incorreta, apresentando uma expressiva quantidade devido a reforma no campus durante o período de análise desse estudo.



Figura 5. Resíduos armazenados na entrada do Bloco A.
Fonte: Autores, 2019.

Outro ponto de armazenamento inadequado de resíduos é ao lado do antigo laboratório de design em que foram encontrados diversos materiais como fogão, lâmpadas,

organizadores metálicos, máquina datilografia, cadeiras, restos de madeiras entre outros, um local extremamente propício para esconderijo de ratos e outros insetos vetores de doença (Figura 6).



Figura 6. Resíduos armazenados incorretamente ao lado do Lab. de Design.
Fonte: Autores, 2019.

Por fim, o ponto localizado ao lado do antigo laboratório de hidrocarbonetos apresentava uma destinação incorreta dos seus resíduos, com uma quantidade significativa de vidrarias utilizadas

nos laboratórios disposto no chão, podendo contaminar o solo e a água, como ilustra a Figura 7.



Figura 7. Garrafas de vidro depositadas ao lado do antigo Laboratório de Hidrocarbonetos.

Fonte: Autores, 2019.

Avaliação de Impactos

Os impactos gerados pelo gerenciamento inadequado de resíduos podem ser observados em todas as esferas, ou seja, nos meios biótico, físico e social. Sendo o último o mais preocupante quando observado para o Campus V, já que põe em risco a saúde de todos que ali frequentam. A Tabela 02 ilustra o que foi observado.

A proliferação de vetores e o mau cheiro obtiveram os menores valores de R, apesar de terem potencial para gerar incômodo aos frequentadores do campus, ambos impactos não ocorrem próximos aos locais de circulação, fazendo com que não sejam notados facilmente, o que justifica o menor valor para detecção e abrangência do impacto. A obstrução da passagem e a poluição visual obtiveram os mesmos valores de R, e valores iguais para todos os atributos, independente dos resíduos não estarem acumulados próximos às áreas comuns, estes ainda são perceptíveis, o que pode gerar desconforto entre os circulantes.

Os impactos identificados com os maiores valores de R foram a contaminação da água e do solo, o que está ligado principalmente aos resíduos oriundos de laboratórios e resíduos da construção civil, que podem representar riscos diretos e indiretos ao meio onde estão acumulados ou armazenados inadequadamente, e este meio afeta diretamente o bem-estar dos universitários,

servidores e de todas as pessoas que utilizam o espaço do campus.

Guedes e Mol (2018) confirmam este resultado ao constatarem em seus estudos sobre água e resíduos sólidos que a disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos acarreta vários problemas, como a veiculação de agentes de doenças, principalmente através da proliferação de vetores biológicos que são transmissores de agentes patogênicos, atraídos pelo excesso de matéria orgânica. Além disso, os lixiviados dos resíduos sólidos estão associados com a poluição dos solos e corpos hídricos, em alguns casos podendo ser irreversível.

Acerca das variáveis constatou-se que a Ocorrência (O) foi pontuada em todas as categorias de impacto com o valor 3 (alto), ou seja, o impacto ambiental ocorre diariamente, sendo prejudicial ao meio ambiente. Já a Severidade (S) foi a única que não apresentou classificação 3, ou seja, os impactos avaliados nessa variável receberam classificação 1 (baixo) e 2 (moderado), não sendo considerados explosivos ou inflamáveis, o que é possível considerar como algo razoavelmente positivo, porém, é indispensável que a gestão dos resíduos seja efetivada para que a classificação de risco se torne a menor possível ou que não se tenha.

Com relação a variável Detecção (D) a maior parte apresentou valor 1 (alto), ou seja, grande parte é perceptível visualmente aos

frequentadores do campus, podendo causar mal-estar. Sobre a Abrangência do impacto (A) foi o que apresentou maior heterogeneidade dentre os valores, haja vista que os impactos ambientais

causados pela geração de resíduos variam entre os limites do campus.

Tabela 2. Matriz de Interação dos Impactos.

Matriz de Interação dos Impactos gerado pelo Gerenciamento Inadequado dos Resíduos Gerados na UEPA - Campus V						
ASPECTO	IMPACTO	SEVERIDADE (S)	OCORRÊNCIA (O)	DETECÇÃO (D)	ABRANGÊNCIA DO IMPACTO (A)	RESULTADO (R)
Geração de Resíduos	Obstrução das passagens	2	3	1	2	12
	Poluição visual	2	3	1	2	12
	Contaminação do solo	2	3	3	3	54
	Contaminação da água	2	3	3	2	36
	Proliferação de vetores	2	3	1	1	6
	Mau cheiro	1	3	1	1	3

Fonte: Autores, 2019.

A adoção de atributos e valores aos impactos ambientais podem variar entre as diversas metodologias utilizadas pelos pesquisadores, o que é influenciado, dentre outros fatores, pela atividade ou aspecto ambiental que se busca avaliar. Apesar de, por vezes, alguns atributos apresentarem nomenclaturas distintas, podem ser utilizadas com o mesmo intuito.

Jesus *et al.* (2020) realizaram a avaliação do impacto ambiental na produção da farinha de mandioca, bem como efetuaram a operação entre a valoração dada aos atributos para obter a magnitude dos impactos. Martildes *et al.* (2020), identificou e avaliou os impactos ambientais na fase de operação de um aterro sanitário na região nordeste brasileira, para que os autores adotaram uma escala de valores inteiros que corresponderam aos pesos de cada impacto ambiental identificado, baseado na magnitude e importância destes, posteriormente multiplicaram esses pesos (valores)

para obter a significância.

Medidas Mitigadoras

O manejo inadequado dos resíduos sólidos pode causar inúmeros impactos socioambientais negativos, tais como: degradação e contaminação do solo, poluição da água, proliferação de vetores de importância sanitária, como é o caso do *Aedes aegypti* (vetor da dengue), potencialização dos efeitos de enchentes nos centros urbanos, entre outros. Diante desses potenciais prejuízos, foi possível sugerir políticas públicas adequadas com vistas a garantir a destinação adequada dos resíduos sólidos.

De acordo com o diagnóstico realizado e aspectos encontrados no CCNT, podemos definir de forma mais clara um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) simplificado ao centro, a fim de promover a não geração, redução,

reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, de maneira adequada aos resíduos.

Detalhamento das Formas de Acondicionamento, Armazenamento e Destinação Final dos Resíduos Identificado Resíduos de Varrição

Devem ser acondicionados em sacos plásticos pretos, transportados por meio de carrinhos de limpeza e armazenados na área de armazenamento de resíduos não perigosos ou enviados diretamente à coleta pública.

Resíduos de Papel, Papelão, Latinhas, Filmes Plásticos e Pequenas Embalagens de Plástico não Contaminado por Substâncias Perigosas

Propõe-se a instrução das pessoas envolvidas na geração do resíduo quanto: À identificação e manuseio dos resíduos gerados, Redução na fonte, Reutilização dos resíduos, quando possível Acondicionamento correto nos contentores, devidamente identificados; Transporte seguro ao armazenamento de resíduos e ser coletado por associação de catadores.

Resíduos Laboratoriais

Em relação aos laboratórios, faz-se necessário focar nos pontos de maior geração, e que oferecem maiores riscos, caso não haja um adequado gerenciamento de resíduos. Então, propõe-se ao CCNT a instituição de banco de reagentes, constituído por reagentes em boas condições de uso, que não são mais utilizados no laboratório de química e de hidrocarbonetos, e que ocupam espaço em bancadas e almoxarifados, trazendo riscos à saúde dos usuários e ao meio ambiente à medida que envelhecem e perdem a identificação. Esta estratégia de minimização de resíduos passivos permite o remanejamento de reagentes para laboratórios que possam utilizá-los sem comprometer a qualidade do experimento em atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Esta ação visa diminuir o desperdício de reagentes e prevenir eventuais descartes incorretos dos mesmos por parte do ponto gerador. Para que o banco de reagentes tenha êxito em seu funcionamento é necessário que o laboratório tenha contato com os laboratórios de outras universidades públicas, como a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e também contato com a própria Universidade do Estado do Pará (UEPA) nos demais campus.

É necessário gerir e identificar os resíduos que podem ser descartados e despejados em pia, assim como realizar a recuperação de solventes, realizar o tratamento de ácidos e bases no ponto

gerador, de soluções de metais pesados no ponto gerador e de compostos orgânicos, assim como identificar os resíduos químicos que devem ser segregados, armazenados e enviados corretamente para empresa especializada e para posterior tratamento.

Resíduos de Construção Civil

Devido às obras civis ocorrendo no CCNT, mesmo sendo de pequeno porte, é necessário realizar o gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (RCC), recomenda-se o acondicionamento em *Big Bags* identificados em relação a sua classificação, e recolhimento de resíduos por empresas especializadas.

Resíduos de Cantina (restos de alimentos), Resíduos de Frutas (bagaço, casca)

Sugere-se que em todas as áreas onde possa haver a manipulação de alimentos exista contentores de resíduos orgânicos. Eles serão enviados à coleta municipal. Outra opção para destinação final de restos de alimentos reside no sistema de compostagem que poderia ser realizado por alunos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária no intuito de fomentar a aplicação e a pesquisa dentro da Instituição. Com relação ao óleo, é importante que os centros acadêmicos promovam minicursos de otimização do óleo de cozinha produzindo sabão. Uma forma de reciclar o óleo e estimular a participação de todos dentro do CCNT através de uma solução sustentável.

Armazenamento Temporário de Resíduos (Abrigo Externo)

Foi identificado que os resíduos ficam em lugar inapropriado no campus. Assim, propõe-se que seja reservado um local específico para armazenar os resíduos de forma a garantir sua separação e não contaminação do solo e das pessoas, além disso, recomenda-se que seja um lugar impermeável, com piso lavável para fácil higienização.

O armazenamento de resíduos classe II pode ser realizada em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel. A ABNT NBR 11.174:1990 regulamenta o armazenamento de resíduos classe II. Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classe II, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

Na execução e operação de um local de armazenamento de resíduos sólidos não inertes e inertes, devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas

de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.

Planilha de Acompanhamento dos Resíduos

Toda movimentação de resíduos deve ser documentada. Uma planilha de movimentação de resíduos atua como meio de registro de toda a

remessa de resíduos que está sendo destinada. As formas de relatório de movimentação de resíduos e de registro de armazenamento podem seguir o modelo de planilhas de acompanhamento de resíduos e registros de armazenamento, como ilustra a Tabela 3, que podem ser adotados no seu gerenciamento.

Tabela 3. Planilha de acompanhamento de resíduos para o CCNT.

PLANILHA DE ACOMPANHAMENTO DE RESÍDUOS UEPA - CCNT					
Período: __/__/__ a __/__/__					
Responsável: _____					
Tipo de Resíduo	Gerador/Origem	Quantidade (Kg/L)	Local de Armazenamento	Destinação	Observações

Fonte: Autores, 2019.

Programa de Educação Ambiental e Capacitação

Faz parte dos programas listados estabelecer um programa de comunicação, assim como descrever as ações de sensibilização, mobilização e educação ambiental para todo que frequentam o CCNT, visando atingir as metas de minimização, reutilização e segregação dos resíduos sólidos na origem, bem como seus corretos acondicionamentos, armazenamento e transporte. Corroborando com Borges *et al.* (2021), que realizaram um diagnóstico quali-quantitativo dos resíduos sólidos no mesmo campus deste estudo, e fizeram algumas recomendações: promoção da educação ambiental, a implantação da compostagem e realização de parcerias com cooperativas e associações de reciclagem.

Para isso é necessário planejar como serão feitas as capacitações, de acordo com cada profissional, devendo abranger todas as categorias: cozinha, laboratórios, obra, limpeza, inspetoria, administrativo, professores, alunos. Esses

profissionais, além de serem os propagadores de informações a respeito da separação dos resíduos e estarem atentos às regras de coleta e disposição adequada, tornam-se exemplo para os universitários, inclusive na orientação para uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).

Sendo assim é imprescindível que os alunos acompanhem e participem de todo o processo. É necessário, portanto, encontrar maneiras para envolvê-los como, por exemplo, incluí-los na fabricação de lixeiras e cartazes ou participando de concursos e feiras, que, na verdade, consistem em situações de aprendizagem em disciplinas, palestras ou *workshops*, e inicialmente através de campanhas com cartazes e divulgação em redes sociais dos centros acadêmicos e da UEPa, e posteriormente, orientação dos diversos setores geradores quanto aos procedimentos de identificação, segregação e acondicionamento dos resíduos, no intuito de alcançar o desenvolvimento sustentável.

Conclusão

Em suma, a gestão inadequada de resíduos sólidos é um agravante para toda população trazendo riscos à saúde pública e ao meio ambiente. O ambiente universitário como capacitador de agentes transformadores e tomadores de decisão, além de emergir inovações em pesquisas e desenvolvimento, deve abordar para a comunidade acadêmica os aspectos ambientais, sociais e econômicos relacionados aos resíduos sólidos com destaque para educação ambiental servindo de base para que estas instituições possam criar políticas institucionais e diretrizes para a gestão efetiva dos resíduos.

Embora o processo de construção da gestão de resíduos em instituições de ensino seja complexo e exija um verdadeiro esforço da parte de todos os agentes envolvidos, a gestão dos resíduos sólidos na universidade do estado do Pará campus V tem dado prosseguimento com o programa de gestão Uepa Ambiental que estimula novas práticas de descarte dos resíduos do campus, instalando lixeiras com informativos por todas as áreas potenciais de geração de resíduos.

Contudo ainda existe uma carência de atos de sensibilização ambiental com o intuito de mostrar a importância da adoção de práticas sustentáveis no Campus, portanto é indispensável dar continuidade no programa existente e adotar novas práticas que favoreçam a gestão dos resíduos sólidos no campus, associado a projetos e programas voltados a redução, reaproveitamento, coleta, transporte e destinação final ambientalmente correta desses resíduos.

Agradecimentos

Agradecemos e dedicamos este estudo a Universidade do Estado do Pará, Campus V - CCNT, aos professores, alunos e demais colaboradores que participaram diretamente para realização deste trabalho. Gratificamos também, o Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) e, em especial, o professor Dr. Gundisalvo Morales.

Referência

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1990. Armazenamento de resíduos classe II - não inertes e III - inertes. NBR 11.174. Rio de Janeiro - RJ.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2004. Resíduos Sólidos - Classificação. NBR 10.004. Rio de Janeiro - RJ.
- Andrade, M. R. S., Turrioni, J. B., 2000. Uma metodologia de análise dos aspectos e impactos ambientais através da utilização do FMEA.
- Arana. A.R.A., Bertoli, S.C., 2021. Educação ambiental no currículo de uma instituição de ensino superior: o processo de ambientalização curricular. *Revista de Educação Pública* 30, 1-22.
- Auad. G.A., Marques, R.F.P. V., Ritá, F.S., Alcantra, E., Oliveira, A.S., Freitas, A.S., Rodrigues, L.S., 2021. Reflexões sobre a política nacional de resíduos sólidos e a pandemia do COVID-19: Gerenciamento adequado. *Research, Society and Development* 10, 10.
- BELÉM. Lei Municipal n. 8.655/08, de 30 de junho de 2008. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências. *Diário Oficial [do Estado do Pará], Pará*, v. 3, n. 6, p. 70, 30 out. 2008. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/>>. Acesso em: 21 out. 2021.
- Borges, H. S., Ogorodnik, M. E. A., Nascimento, L. S., Oliveira, E. S., Costa, D. C. T., 2021. Diagnóstico Quali-Quantitativo dos Resíduos Sólidos Gerados no Campus V da Universidade do Estado do Pará. *Research, Society and Development*, v. 10, p. 57. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19827>
- Brandão, T. J. C., 2021. A educação ambiental: um estudo das concepções de professores e alunos de ensino fundamental II sobre os descartes dos resíduos sólidos na Escola Estadual de Tempo Integral Balbina Mestrinho – E.E.T.I.B.M no município de Novo Airão-AM. *Revista Ilustração* v. 2, p. 95-105. DOI: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v2i1.66>
- BRASIL. Lei Federal 12.305 de 03 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece diretrizes e normas para o gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos sólidos e dá outras providências. Brasília – DF
- BRASIL. Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. *Diário Oficial da União*. Brasília - DF.
- Carvalho, D. L.; Lima, A. V. 2010. Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre.

- Costa Filho., Oliveira, I. F., Vilhena, A. R., 2020. Composição gravimétrica e proposta de gerenciamento dos resíduos sólidos do IFPA-Campus Belém. *Journal of Applied Hydro-Environment and Climate*, v.2, p. 1-13. Disponível em: <https://jahec.ufra.edu.br/index.php?journalJAHEC&page=article&op=view&path%5B%5D=26>. Acesso em: 20/04/2022.
- Cremonez, F. E., Cremonez, P. A., Feroldi, M., Camargo, M. P., Klajn, F. F., Feiden, A., 2014. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. *Revista Monografias Ambientais - REMOA* v.13, p.3821-3830. DOI:10.5902/2236130814689.
- Guedes, V. L., Mol. M. P. G., 2018. Água e Resíduos Sólidos: Ambiente, Saúde e Bem-Estar Humano no Contexto do Antropoceno. *Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v.7, n.2, p. 140-164. DOI <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2018v7i2.p140-164>
- Jesus, G. V. de., Pereira, G. M., Assunção, J. P. A., Santos, F. S. dos., 2020. Avaliação dos Impactos Ambientais na produção de farinha de mandioca no município de Santa Luzia no Nordeste Paraense. *Agroecossistemas*, v.2, n.2, p. 24-33. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/ragros.v12i2.7386>
- Jesus, M. S., Silva, M. G., Tavares, M. S., Silva, L. G. O. C., Santos, R. E. M., 2021. Métodos de avaliação de impactos ambientais: uma revisão bibliográfica. *Brazilian Journal of Development* v.7, p. 38039-38070. doi:10.34117/bjdv7n4-321.
- Kruse. B.C., Cunha, L.A.G., 2022. A questão ambiental sob a pujante do estado em crise. *Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente*, Humaitá 15, 106-13.
- Martildes, J. A. L., Florêncio, P. R. da C., Silva, A. F., Lima, R. A. de., Silva, R. A. F. da., Silva, E. M. da. 2020. Identificação e avaliação de impactos ambientais na fase de operação do Aterro Sanitário de Campina Grande-PB. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 3, p. 13395-13415, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n3-270.
- Nolasco, E., Almeida, F. P., Oliveira, M. C., 2022. Ações de sensibilização na implementação da coleta seletiva solidária em um campus universitário. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 15, n. 5, p. 124-141. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.106>.
- Oliveira, A. F., Miranda, R. A., Soares, L. A., 2021. Impactos ambientais em áreas de disposição de resíduos sólidos em Santa Helena de Goiás. *R. gest. sust. Ambiente* 8, 688-706.
- Pereira, S. S., Curi, R. C., Curi, W. F., 2018. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. *Eng Sanit Ambient* v.23 p. 471-483. DOI: 10.1590/S1413-41522018162872.
- Ramalho, Fernanda de Souza; Souza, Yasmim Alexandre Bomfim de; Carvalho, Vânia Soares de. Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no IFPE - Campus Recife. *Revista CIENTEC*, v. 9, n. 2, p. 141-148, 2017. Disponível em: <http://revistas.ifpe.edu.br/index.php/cientec/article/view/108/72>. Acesso em: 05/11/2021.
- Ribeiro, E. N., Carneiro, R. L., Galdino, O. P. S., Duraes, P. H. V., Rocha, D. M. S., Oliveira, M. C. 2019. Diagnóstico ambiental de um câmpus universitário como estratégia para proposta de práticas sustentáveis. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 11, p. 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1590/21753369.011.e20190029>.
- Rohrich, S. S., Pereira, J. B., Gonçalves, O. G., 2022. A percepção da comunidade acadêmica a respeito da gestão de resíduos sólidos no setor litoral da UFPR. *Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental*, v.11, n.1, p.216-233. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/8779. Acesso em: 20/04/2022.
- Santos, N. L. M., Pontes, E. D. S., Dantas, J. C., Vieira, V. B., Barros, J. C., 2020. Gerenciamento de resíduos sólidos produzidos em um restaurante universitário de um campus de expansão. *Research, Society and Development*, v. 9, p. 1-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7539>.
- Siqueira. R.B., 2021. Questão ambiental e serviço social: reflexões sobre as possibilidades de intervenção profissional. *Brazilian Journal of Development* 2, 487.
- Silveira. D.P., Lorenzetti, L., 2021. Estado da arte sobre a educação ambiental crítica no encontro pesquisa em educação ambiental. *Praxis e Saber* 12, 28.
- Silva, N. C., Silva, M. F., Lima, V. L. A., 2018. Avaliação de impactos ambientais das obras de acessibilidade e mobilidade da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). *Braz. Ap. Sci.* v. 2, p. 1658-1681. DOI: <https://doi.org/10.34115/basr.v2i5.552>.
- Stamm, H. R. 2003. Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica.

- Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis-SC.
- Tavares, B. A., Constantino, D. H. J. (2021). Redução Da Geração De Resíduos Em Uma IES: O Impacto De Um Projeto De Extensão Universitária. *Revista InterAção*, 1(1), 55-67.
- Zambrano, T. F., Martins, M. F. 2007. Utilização do método FMEA para avaliação do risco ambiental. *Revista Gest. Prod.*, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 295-309. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2007000200008>.