
Panorama da gestão de resíduos de diferentes setores das instituições de ensino: revisão de literatura

OVERVIEW OF WASTE MANAGEMENT IN DIFFERENT SECTORS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS:
LITERATURE REVIEW

PANORAMA GENERAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN DIFERENTES SECTORES DE LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Sérgio Pessanha Rasma
Instituto Federal Fluminense (IFF)
sergio.rasma@gmail.com

Gabriel de Pinna Mendez
Instituto Federal Fluminense (IFF)
gabriel.mendez@iff.edu.br

José Augusto Ferreira da Silva
Instituto Federal Fluminense (IFF)
jasilva@iff.edu.br

Marcos Antonio Cruz Moreira
Instituto Federal Fluminense (IFF)
macruz@iff.edu.br

Resumo

A produção de resíduos está presente em todas as áreas, ambientes e atividades da sociedade, inclusive nas instituições de ensino que, devido à variada gama de atividades que realizam, produzem diversos tipos de resíduos. Sendo assim, neste estudo realizou-se uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de analisar e compreender as práticas de gestão de resíduos nas instituições de ensino e a produção acadêmica mais recente sobre o assunto. Por meio dessa análise, foi possível perceber que, nas publicações encontradas, o estudo da gestão de resíduos das instituições de ensino inclui desde aspectos da gestão de resíduos produzidos por todos os setores das instituições até a gestão de resíduos especiais produzidos em áreas específicas, como os laboratórios e restaurantes universitários. Observou-se que 45% dos trabalhos focaram em avaliar a gestão de resíduos comuns e que 20% trataram dos resíduos provenientes de laboratórios. Os estudos encontraram falhas nos procedimentos de gerenciamento, apontando, em sua maioria, que as atividades de treinamento e iniciativas de conscientização como elementos recomendados no processo tanto de implantação do gerenciamento quanto de melhoria. A análise dos resultados evidenciou que quase todos os estudos que tratam de resíduos de laboratório referem-se a serviços de saúde, mas nenhum avaliou os resíduos de laboratórios de mecânica, elétrica, hidráulica e outros.

Palavras-chave: Gestão de resíduos. Instituições de ensino. Meio ambiente. Laboratórios.



Abstract

Waste production is present in all areas, environments and activities of society, including educational institutions that, due to the wide range of their activities, produce different types of waste. Therefore, this study carried out a systematic review of the literature with the aim of analyzing and understanding waste management practices in educational institutions and the most recent academic production on the subject. Through this analysis, it was possible to perceive that, in the publications found, the study of waste management in educational institutions includes aspects ranging from waste management produced by all sectors of institutions to the management of special waste produced in specific areas, such as laboratories and university restaurants. It was observed that 45% of the publications focused on evaluating the management of common waste and that 20% dealt with waste from laboratories. The studies found flaws in management procedures, pointing out, in most cases, that training activities and awareness initiatives are recommended elements in the process of both management implementation and improvement. The analysis of the results showed that almost all studies dealing with laboratory waste refer to health services, but none evaluated waste from mechanical, electrical, hydraulic and other laboratories.

Keywords: Waste Management. Educational institutions. Environment. Laboratories.

Resumen

La producción de residuos está presente en todos los ámbitos, entornos y actividades de la sociedad, incluidas las instituciones educativas que, por la amplia gama de actividades que realizan, producen diferentes tipos de residuos. Por ello, este estudio realizó una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de analizar y comprender las prácticas de gestión de residuos en las instituciones educativas y la producción académica más reciente sobre el tema. A través de este análisis, fue posible percibir que, en las publicaciones encontradas, el estudio de la gestión de residuos en las instituciones educativas incluye aspectos que van desde la gestión de residuos producidos por todos los sectores de las instituciones hasta el manejo de residuos especiales producidos en áreas específicas, como laboratorios y restaurantes universitarios. Se observó que el 45% de los trabajos se concentraron en la evaluación de la gestión de residuos comunes y que el 20% versaron sobre residuos de laboratorios. Los estudios encontraron fallas en los procedimientos de gestión, señalando, en la mayoría de los casos, que las actividades de capacitación y las iniciativas de sensibilización son elementos recomendados en el proceso de implementación y mejora de la gestión. El análisis de los resultados mostró que casi todos los estudios que tratan sobre desechos de laboratorio se refieren a servicios de salud, pero ninguno evaluó desechos de laboratorios mecánicos, eléctricos, hidráulicos y otros.

Palabras clave: Gestión de Residuos. Instituciones de enseñanza. Medio ambiente. Laboratorios.

Introdução

A geração de resíduos faz parte do dia a dia da população mundial, seja no ambiente domiciliar, laboral ou acadêmico. Quando se trata do meio acadêmico, as instituições de ensino se destacam como ambientes propícios à produção de diversos tipos de resíduos. Para Vaz, Inomata e Stiirmer (2015), todas as atividades humanas são passíveis de gerar resíduos e com o crescimento populacional isso ficou mais

evidente, fazendo com que técnicas que visam a minimização da geração sejam cada vez mais importantes.

Com o pensamento voltado para a preservação ambiental é fundamental que as instituições de ensino atuem como protagonistas na procura pelo correto manejo dos resíduos gerados nas suas práticas educacionais e administrativas. Segundo Oliveira e Camelo (2019), é importante que as instituições de ensino sejam vistas como modelo e exemplo nos esforços para obter um desenvolvimento sustentável. Vaz Inomata e Stiirmer (2015) dizem que em instituições de ensino os resíduos têm características diversas, indo desde aqueles produzidos em laboratórios, com aspectos semelhantes aos industriais, até os que se assemelham aos urbanos e de serviços de saúde.

Baseado nisso, surge o seguinte questionamento: Como a gestão de resíduos é atualmente trabalhada nas instituições de ensino de diferentes níveis no Brasil e em outros países? Dada a relevância do tema, este estudo tem por objetivo analisar a literatura a respeito do assunto para entender como essa questão é abordada, as diferentes áreas ou setores estudados, suas especificidades e o que está sendo produzido a respeito no meio científico.

Revisão de literatura

Normativas que orientam a gestão de resíduos

Instituída no Brasil pela lei 12.305 de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, prevê diretrizes para toda a sociedade no tocante à gestão dos resíduos (BRASIL, 2010). Para Juliatto, Calvo e Cardoso (2011), a lei foi um marco na gestão de resíduos do país ao introduzir a noção de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, e os conceitos de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada. Os autores ressaltam ainda o potencial de influência na melhoria da forma de pensar a temática e também, da criação de novas estruturas e estratégias, causadas pelos planos de gestão de resíduos, um dos instrumentos da lei.

Outra importante norma relacionada à gestão de resíduos é a NBR 10004 que estabelece, dentre outros, critérios a serem utilizados na classificação e identificação

dos resíduos como perigosos ou não perigosos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004). Para Juliatto, Calvo e Cardoso (2011), o processo de classificação é o passo inicial para a implantação de um adequado plano de gestão, pois a partir dele será possível pensar todas as próximas etapas como o manejo, segregação, armazenamento, transporte e destinação final adequada.

No serviço público brasileiro, a questão ambiental também vem sendo cada vez mais ampliada. Exemplo disso é a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Ela surgiu em 1999, possuindo como objetivo criar uma nova visão por parte dos servidores públicos a respeito da maneira como suas atividades cotidianas afetam o meio ambiente. A gestão de resíduos foi uma das práticas adotadas pelos órgãos públicos no âmbito da A3P, sendo ela um dos seis eixos temáticos prioritários da agenda (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009). Posteriormente, a associação das diretrizes da A3P com os conceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos constituiu-se como o passo inicial de muitas organizações públicas para a implantação de medidas de sustentabilidade (TAVARES, 2020).

Gestão de resíduos e as instituições de ensino

Com a crescente preocupação com as questões ambientais e busca por medidas que possam contribuir para a preservação e conservação do meio ambiente, é normal que as atenções se voltem para as instituições de ensino, pois, segundo Oliveira e Camelo (2019), o ambiente de ensino tem papel fundamental na construção de conceitos que possuem o potencial de modificar para melhor a forma de agir dos cidadãos em relação à preservação do meio ambiente. Os autores complementam, lembrando que a própria maneira de ser das instituições, com alta concentração e circulação de pessoas, que permanecem nelas por longos períodos do dia, faz com que sejam necessárias em suas dependências, medidas de gestão ambiental e a gestão de resíduos é uma delas.

De acordo com Juliatto, Calvo e Cardoso (2011), internacionalmente a preocupação com a gestão de resíduos nessa área começou nos Estados Unidos a partir dos anos sessenta e que a demonstração de compromisso veio por parte de diversas instituições de ensino superior do mundo com a Declaração de Talloires,

firmada em 1990, período entre as conferências de Estocolmo, em 1972 e da RIO-92, em 1992 no Rio de Janeiro.

No Brasil, Antoniassi e Silva (2017) afirmam que no âmbito das universidades algumas já possuem ações voltadas para o gerenciamento de resíduos químicos, porém, procedimentos adotados nos laboratórios e o descarte final ainda não estão completamente de acordo com as normativas.

Metodologia

O presente estudo utilizou a revisão sistemática da literatura, uma ferramenta do método qualitativo. Essa ferramenta busca conhecer e abranger os diversos tipos de trabalhos já realizados sobre um tema, fazendo com que o pesquisador seja exposto ao conteúdo, permitindo atuar em problemas já conhecidos ou mesmo explorar novas áreas. Por isso, não é a busca pela repetição do que já foi pesquisado, mas sim, uma análise sobre nova ótica que possibilita diferentes desfechos (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Pesquisou-se artigos relacionados ao tema Gestão de Resíduos nas instituições de ensino em geral, buscando abranger desde o ensino básico até o superior, e para isso, foram utilizadas as bases de dados Periódicos CAPES, Scielo “Scientific Electronic Library Online” e “Web Of Science” devido à elevada disponibilidade de artigos proporcionada por tais bases como afirmam Canto e Pinto (2018). Utilizaram-se palavras-chave acompanhadas dos operadores booleanos “e e ou”, aplicando os termos em português e inglês respectivamente da seguinte forma: (gestão de resíduos) “e” (universidade) “ou” (gestão de resíduos) “e” (instituição de ensino) e (“waste management”) “e” (“university”) “ou” (“waste management”) “e” (“educational institution”).

Sendo assim, buscou-se com as palavras-chave instituição de ensino e universidade, empregadas nos dois idiomas citados, garantir tanto a abrangência da busca no que se refere aos diferentes níveis da educação quanto ao recorte geográfico, incorporando dados de outros países além do Brasil.

O corte temporal foi de 5 anos (2018 a 2023), visando pesquisar o que há de mais atual em relação ao assunto e após a busca, foram encontrados 545 artigos, analisados seguindo alguns passos das fases da leitura informativa propostas por Marconi e Lakatos (2017). Algumas das fases da leitura informativa são a fase de reconhecimento, que

consiste em uma leitura rápida do título para a verificação do assunto de interesse, a pré-leitura que busca localizar determinadas informações e a fase seletiva que permite a eliminação do supérfluo através da busca pelas informações que têm relação com o problema estudado, a leitura seletiva é a última parte na busca por materiais e a primeira de uma leitura mais profunda (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Portanto, foi feita uma seleção através da leitura simultânea dos títulos e resumos dos artigos encontrados, buscando informações pertinentes com as palavras-chave utilizadas e consequentemente com a temática deste trabalho. Dos 545 artigos 509 foram descartados por não terem relação direta com o tema ou estarem duplicados. Os 36 artigos restantes foram lidos na íntegra, exceto aqueles que se percebeu não abordar o tema gestão de resíduos nas instituições de ensino como elemento principal de pesquisa, mas sim como um dos indicadores para avaliações ambientais e por fim, foram selecionados 20 artigos tratando diretamente do tema.

Resultados e discussão

Os vinte artigos selecionados foram lidos e separados em três categorias diferentes, sendo elas (Gestão de Resíduos Gerais), (Gestão de resíduos específicos) e (Conscientização e Conhecimento em Gestão de Resíduos). Abaixo são dadas as características de cada categoria:

- **Gestão de resíduos gerais** – Engloba os artigos que tiveram foco em estudar todos os resíduos gerados em uma ou mais instituições de ensino, não dando ênfase, portanto, em resíduos específicos de uma determinada área, mas sim, no coletivo de resíduos oriundos de todas as atividades da instituição;

- **Gestão de resíduos específicos** – Diz respeito aos estudos que buscaram abordar os resíduos de uma determinada área ou setor da instituição de ensino;

- **Conscientização e conhecimento em gestão de resíduos** – Esta categoria relaciona todos os artigos que buscaram entender como o tema gestão de resíduos é abordado nas instituições de ensino e avaliam os conhecimentos do corpo social na área.

A partir dessa classificação dos artigos foi possível avaliá-los de maneira mais específica com interpretações e conclusões baseadas nas características mais marcantes de cada categoria de acordo com os quadros 1, 2 e 3.



Quadro 1 – Artigos classificados como gestão de resíduos gerais

Título – Autor (ano)	País	Instituição	Tipo	Área	Revista	Conclusões
Gestão de resíduos de cuidados de saúde em um Hospital Público Universitário Brasileiro – Santos, Gonçalves e Mol (2019).	Brasil	Não Citada	Pública	Hospital universitário	Waste Management & Research	Os resíduos perigosos compõem cerca de 6,7% do total, valor inferior a 15% preconizado pela organização, indicando uma boa gestão dos resíduos.
Avaliação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos: estudo de caso em uma escola pública na região Seridó/RN, – Dantas <i>et al.</i> (2020)	Brasil	Não Citada	Pública	Todos os setores	Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental	A instituição possui uma boa gestão de seus resíduos, com correto armazenamento e técnicas de reaproveitamento e reciclagem, precisando de pequenos ajustes no local de armazenamento e sinalização.
Implementação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos em centro de formação profissional /nota técnica – Dessbesell e Berticelli (2019)	Brasil	Não Citada	Privada	Todos os setores	Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental	Dos resíduos do Centro de formação, 97,59% são da classe IIA, 0,04% são da classe IIB e 2,37% são da classe I (perigosos). Existem fragilidades na identificação, segregação e armazenamento, além de necessidade de treinamento.
Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade do Estado do Amapá – Less, Santos e Santos (2018)	Brasil	UEAP	Pública	Todos os setores	Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais	Na unidade são produzidos 155 kg de resíduos por semana, a maior parte orgânica e a cantina, a copa e as salas de aula são os maiores responsáveis pela produção.
Quantificação e Caracterização dos resíduos sólidos comuns da Universidade Nacional da Costa Rica, dispostos em aterros sanitários – Vargas e Bogantes (2018)	Costa Rica	UNA	Pública	Todos os setores	Uniciencia	Os resíduos mais gerados foram o papel e os orgânicos, oriundos de podas feitas na jardinagem. Dos resíduos gerados, 60% são passíveis de reaproveitamento, mas são enviados para o aterro sanitário.

Título – Autor (ano)	País	Instituição	Tipo	Área	Revista	Conclusões
Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: Experiências internacionais, nacionais e no município de Belo Jardim/PE – Almeida (2018)	Brasil	(EBA) (EFCC) (EPMG) (ETA) (EREM-JMM).	Pública	Todos os setores	Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental	Identificou-se que os resíduos se assemelham aos resíduos domiciliares e que a gestão é feita de maneira adequada, necessitando de pequenas melhorias.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Dos artigos acima, quatro buscaram avaliar e criar uma visão geral sobre os procedimentos de gestão de resíduos nas respectivas unidades de ensino, com Santos, Gonçalves e Mol (2019) e Vargas e Bogantes (2018) qualificando e quantificando os resíduos respectivamente de um hospital universitário e de um campus da Universidade Nacional da Costa Rica (UNA). Já Almeida (2018) e Dantas *et al.* (2020) realizaram apenas a identificação e avaliação da gestão dos resíduos.

Os dois últimos artigos procuraram elencar os passos necessários para a criação de planos de gestão de resíduos para unidades de ensino, sendo elas o Centro de Formação Profissional (CFP) e a Universidade do Estado do Amapá (UEAP).

A complexidade dos resíduos oriundos de cada um dos locais, pode ter influenciado na técnica de avaliação adotada, pois, os autores que utilizaram a quantificação e qualificação fizeram seus estudos em um hospital universitário e em um campus de universidade, enquanto os outros trabalhos, avaliaram escolas municipais de ensino básico que devido às características das atividades realizadas presume-se que não possuam alta complexidade de resíduos.

No geral, os estudos feitos por Less, Santos e Santos (2018) e Dantas *et al.* (2020) identificaram que a maior parte dos resíduos gerados respectivamente na UEAP e na escola pública do Rio Grande do Norte é orgânica. Dessbesell e Berticelli (2019) detectaram no CFP que ela é composta por sucata de metais. Na Universidade Nacional, segundo Vargas e Bogantes (2018), a grande geração é de papel. Sobre a escola Bento Américo (EBA), a Escola Frei Cassiano de Comachio (EFCC), a Escola Professora Maria Galvão (EPMG), a Escola Tomás Alves (ETA) e a Escola de Referência em Ensino Médio João Monteiro de Melo (EREM-JMM), Almeida (2018) não quantificou os resíduos.

No hospital universitário, a maioria dos resíduos é identificada por Santos, Gonçalves e Mol (2019) como gerais classe D, segundo a RDC 222/2018. Os resíduos gerais são classificados como grupo D, sendo parte deles restos de comida, fraldas, papel higiênico, luvas de procedimento que não tiveram contato com sangue, resíduos de varrição e das áreas administrativas, entre outros que não apresentam risco de infecção (BRASIL, 2018).

Dos cinco artigos que avaliaram instituições de ensino brasileiras, apenas o realizado no hospital universitário e o que avaliou as cinco escolas públicas em Pernambuco não utilizaram a NBR 10004 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004) como referência para a classificação dos resíduos. No hospital isso aconteceu devido às características dos mesmos, sendo utilizada a RDC 222/2018, por ser uma norma específica do setor. Já nas escolas, foram empregadas por Almeida (2018) leis estaduais e a Lei n. 12.305 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) como referência.

Percebeu-se ainda que, apesar de avaliarem todos os resíduos das instituições, apenas Dessbesell e Berticelli (2019) citaram os oriundos de laboratórios, que notavelmente, como já argumentado neste trabalho, possuem características variadas e podem possuir alto índice de risco ao meio ambiente.

Quadro 2 – Artigos classificados como gestão de resíduos específicos

Título – Autor (ano)	País	Instituição	Tipo	Área	Revista	Conclusões
Gestão e utilização de resíduos sólidos orgânicos durante o período de 2013-2016, na Universidade Nacional – Vargas, Fernández e Araya (2020)	Costa Rica	UMA	Pública	Restaurante universitário	Uniciencia	Identificou-se o aumento da geração de resíduos crus e cozidos no decorrer dos anos. Fatores como a gestão das cantinas e a conscientização da comunidade acadêmica foram apontados como itens que podem influenciar para a redução dos resíduos.
Gestão de resíduos sólidos no restaurante universitário da Universidade Federal Rural de Pernambuco: diagnóstico e análise à luz da Agenda ambiental na Administração Pública – Gonçalves e Albuquerque (2020)	Brasil	UFRPE	Pública	Restaurante universitário	Revista de Administração da UFSM	A Universidade precisa gerenciar com mais atenção itens como a quantidade de comida produzida para minimizar as sobras, a separação e o armazenamento de resíduos.



Título – Autor (ano)	País	Instituição	Tipo	Área	Revista	Conclusões
Proposta de sistema de gestão de resíduos e efluentes gerados nos laboratórios de uma universidade da Região das Missões, Rio Grande do Sul – Stracke, Zago e Wbatuba (2018)	Brasil	URI	Sem fins lucrativos	Laboratórios da área da saúde	Revista Gesto	Identificou-se a necessidade de criação de uma ficha para preenchimento de informações sobre os resíduos, um modelo de rótulo para o recipiente de armazenamento e um sistema de tratamento interno. A criação resultou em uma pequena diminuição de custos, maior conscientização dos envolvidos e redução do espaço necessário para armazenamento.
Remoção de Cr (Vi) por fotocatalise heterogênea e bioadsorção em resíduos líquidos de laboratórios de serviços analíticos – Córdoba, Narváez e Arango (2018)	Colômbia	UDENAR	Pública	Laboratórios de serviços analíticos	Produccion + Limpa	Os resultados mostram que o processo de bioadsorção possui maior potencial de remoção do cromo, com uma taxa superior a 99% de remoção.
Resíduo eletrônico e suas implicações ambientais: diagnóstico sobre o tema em uma instituição de ensino tecnológico – Santana e Marques (2020)	Brasil	IFMA	Pública	Todos os setores	Ensino & Multidisciplinaridade	O campus não possui um sistema de gerenciamento de resíduos e os equipamentos eletrônicos obsoletos são armazenados em galpão. A falta de uma legislação específica no Brasil para resíduos eletrônicos pode contribuir para o acúmulo, consumo e descarte inadequados.
Monitoramento de um plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (PGRS): Estudo de caso na PUC Minas Betim – Oliveira <i>et al.</i> (2019)	Brasil	PUC	Particular	Laboratórios da área da saúde	Revista Brasileira de Meio Ambiente	Foi constatado que a unidade possui um adequado plano de gestão, mas, necessita fazer com que o registro de resíduos seja preenchido já nos laboratórios e criar atividades de conscientização.



Título – Autor (ano)	País	Instituição	Tipo	Área	Revista	Conclusões
Geração de resíduos sólidos de um restaurante em uma instituição de ensino superior – Forner e Conto (2020)	Brasil	Não Citada	Pública	Restaurante universitário	Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental	Dos 635,98 kg de resíduos 89,19% eram orgânicos, 73,67% deles eram sobras das cubas dos balcões de alimentação. Logo, o problema da excessiva produção de resíduos orgânicos era a oferta em demasia de alimentos.
Análise do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde de uma instituição de ensino Superior em odontologia – Terres <i>et al.</i> (2018)	Brasil	(UFPEl)	Pública	Laboratórios de Odontologia	Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais	O plano de gestão de resíduos estava desatualizado e foi elaborado sem uma avaliação prévia das condições de manejo. Existem falhas na segregação dos resíduos, havendo necessidade de treinamento e conscientização.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Dos oito artigos apresentados no quadro 2, três avaliaram a gestão de resíduos em restaurantes universitários, buscando saber o volume produzido e possíveis falhas na gestão. Destes, um aplicado na Universidade Nacional da Costa Rica (UNA) por Vargas, Fernández e Araya (2020) e o outro por Forner e Conto (2020) em uma instituição brasileira de ensino superior, com nome não mencionado no texto, tiveram mais foco em pesquisar as causas do excesso de geração e as possíveis medidas de mitigação. O terceiro artigo também buscou entender as causas do possível exagero na geração dos resíduos em um restaurante universitário da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Neste caso, Gonçalves e Albuquerque (2020) consideraram em sua análise a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) e, assim, procuraram mapear fatores como identificação, armazenamento, transporte e destinação final.

Dos cinco artigos restantes, quatro abordam a gestão de resíduos em laboratórios de ensino, três em universidades do Brasil e um em uma universidade da Colômbia, sendo elas respectivamente a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC), a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) e a Universidad de Nariño (UDENAR). Já o último, pesquisou a questão dos resíduos eletrônicos no Instituto Federal do Maranhão (IFMA).

Os artigos que tiveram como área de estudo os laboratórios da saúde, identificaram no geral a necessidade de conscientização e treinamento do corpo social em gestão de resíduos, além de falhas de identificação e segregação.

Para os artigos enquadrados nesta classe, notou-se uma variedade de enfoques que vão desde a avaliação de planos de gestão de resíduos já existentes, feita por Oliveira *et al.* (2019) e Terres *et al.* (2018), passando por investigações, visando mostrar as causas do excesso de produção, como é o caso de Vargas, Fernández e Araya (2020) e Forner e Conto (2020) e indo até processos de otimização da gestão ou que permitam o reaproveitamento dos resíduos, assim como realizou Córdoba, Narváez e Arango (2018).

Percebeu-se que a maior parte dos estudos encontrou falhas nos procedimentos de gerenciamento, já o treinamento e as iniciativas de conscientização foram mencionados como elementos recomendados para a melhoria de todo o processo de gerenciamento. Nota-se também, que dos oito trabalhos em análise sete se concentram em laboratórios, com predominância na área da saúde, e restaurantes universitários, demonstrando um foco maior em resíduos orgânicos e de serviço de saúde (RSS).

Quadro 3 – Artigos classificados como conscientização e conhecimento em gestão de resíduos

Título – Autor (ano)	País	Instituição	Tipo	Área	Revista	Conclusões
A construção de conceitos sobre gestão e tratamento de resíduos químicos: Uma experiência de formação de estudantes de química – Oliveira <i>et al.</i> (2020)	Brasil	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Pública	Química	Química Nova	Após a aplicação de conteúdos referentes à gestão de resíduos químicos, os estudantes obtiveram melhor aproveitamento no questionário respondido dois meses após a exposição ao conteúdo em relação ao aplicado antes.
Preparando uma intervenção do Laboratório de Mudança: A gestão dos resíduos de um Hospital Universitário – Cassandre, Senger e Querol (2018)	Brasil	Não citada	Pública	Hospital universitário	Revista de Administração, Contabilidade e Economia	Foi elaborado um delineamento de esquema para mudança de hábitos relacionados à gestão de resíduos de um hospital universitário, identificando fatores a serem considerados para que a conscientização de pacientes, funcionários e alunos possa ir na direção de uma adequada gestão dos resíduos.

Título – Autor (ano)	País	Instituição	Tipo	Área	Revista	Conclusões
Para Além das Competências: Uma Análise nas Práticas de Gestão de Resíduos Sólidos em uma Instituição de Ensino Superior no Ceará – Santos, Almeida e Souza (2021)	Brasil	Não citada	Não Citada	Cursos de Enfermagem	Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science	Concluiu-se que há uma avaliação positiva do corpo social quanto a seus conhecimentos, contudo, percebeu-se lacunas que podem ser supridas com a introdução de uma matéria específica de Gestão de RSS na grade curricular.
Universidades brasileiras e seus planos de coleta seletiva – Lima e Firkow (2019)	Brasil	64 universidades públicas	Pública	Todos os setores	Acta Brasiliensis	Identificou-se que das universidades avaliadas até o ano de 2015 apenas 31% tinham um departamento responsável pela gestão de resíduos, 33% aderiram à Agenda de Sustentabilidade na Gestão Pública (A3P) e 71% realizavam coleta seletiva, sendo o resíduo mais gerado o papel.
Efetividade da segregação de resíduos visando à coleta seletiva: estudo de caso em uma instituição pública – Mol, Oliveira e Barbosa (2018)	Brasil	Fundação Ezequiel Dias (Funed)	Pública	Todos os setores	Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental	Os funcionários da Funed acham a coleta seletiva importante, mas não possuem conhecimento adequado a seu respeito.
Gestão dos resíduos sólidos em Escola do Campo: Experiência de educação ambiental na EMCEF de São Gabriel/RS – Copetti, Barcellos e Pastorio (2020)	Brasil	Escola Municipal do Campo EMCEF Baltazar Teixeira da Silveira	Pública	Todos os setores	Revista Monografias Ambientais	O corpo social da escola conhece os resíduos produzidos, mas não tem consciência da correta separação e destinação final ambientalmente adequada.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os artigos enquadrados nesta categoria se diferenciam dos outros por buscarem saber como os membros das instituições de ensino pensam a gestão de resíduos, qual o nível de conhecimento sobre a área e o que deve ser feito no sentido de conscientização para que a gestão funcione de maneira adequada. Quatro estudos trabalharam com a percepção do corpo social acerca dos resíduos e com os seus conhecimentos na área. Os outros dois, desenvolvidos por Cassandre, Senger e Querol (2018) e Lima e Firkow (2019),

buscaram respectivamente elaborar um esquema de conscientização e avaliar o nível de conscientização de diversas universidades brasileiras.

Após a análise dos trabalhos, assim como observado nos artigos da classe anterior, referente à Gestão de Resíduos Específicos, constata-se que as atividades de conscientização e ganho de conhecimento na área são fundamentais para o correto funcionamento do gerenciamento. Isso pode ser confirmado na análise feita por Oliveira *et al.* (2020), indicando a existência de lacunas no conhecimento e na conscientização que, ao serem preenchidas, são apontadas como ferramentas de melhoria. Vaz, Inomata e Stiirmer (2015) vão ao encontro dessa ideia afirmando que ainda é difícil introduzir a parte ambiental na formação, devido, entre outros problemas, à abordagem dada em cada setor.

Perfil dos estudos em gestão de resíduos nas instituições de ensino

Dos vinte artigos encontrados, podemos perceber que 17, ou seja 85% deles, avaliaram a gestão de resíduos em instituições de ensino brasileiras e que apenas três tiveram como alvo instituições estrangeiras, sendo um da Colômbia (5% das publicações) e dois da Costa Rica (10% das publicações). Para além disso, as instituições foram em sua maioria públicas (16 delas ou 80%), duas foram privadas (10%), uma denominada como sem fins lucrativos (5%) e uma instituição não teve nome revelado e nem menção ao seu tipo. Os dados comentados podem ser observados nos gráficos 1 e 2:

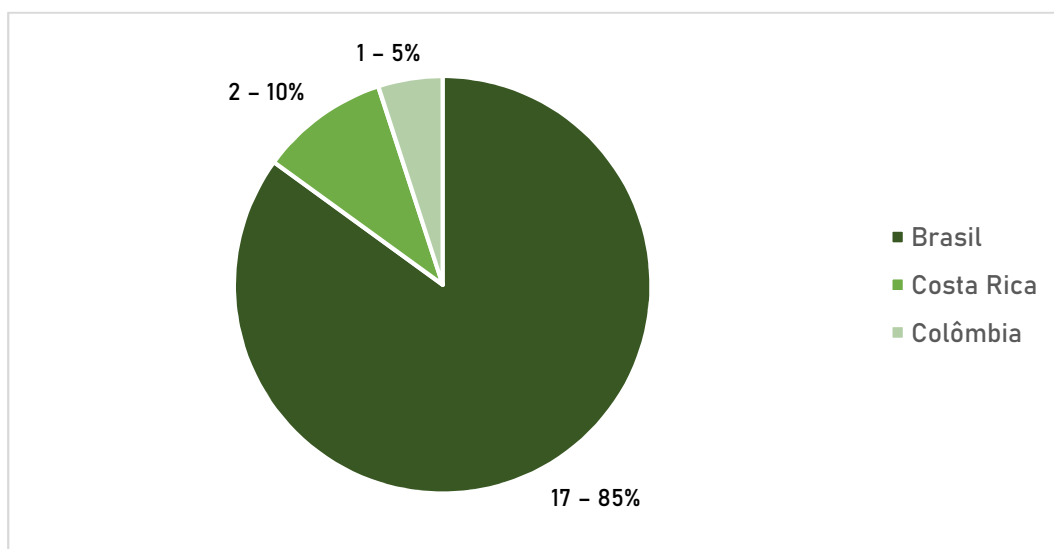


Gráfico 1 - Origens das Instituições

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

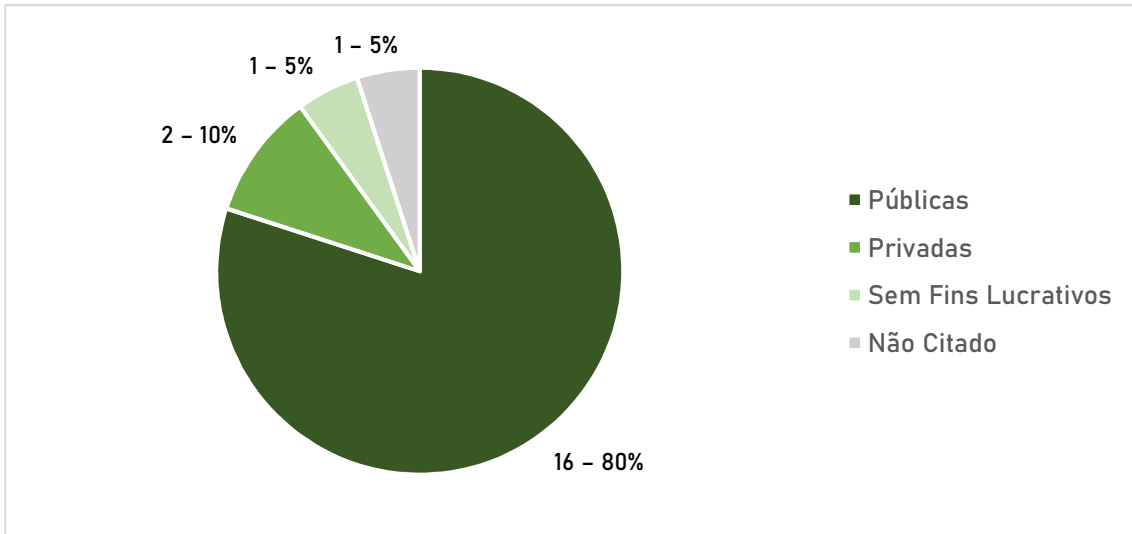


Gráfico 2 – Tipos de Instituições

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Quando se trata de publicações, pode-se perceber no gráfico 3 que a revista *Gestão e Sustentabilidade Ambiental* foi a que mais se destacou na temática abordada, com quatro publicações (20%), seguida pela *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais* e a *Uniciencia* ambas com duas (10%).

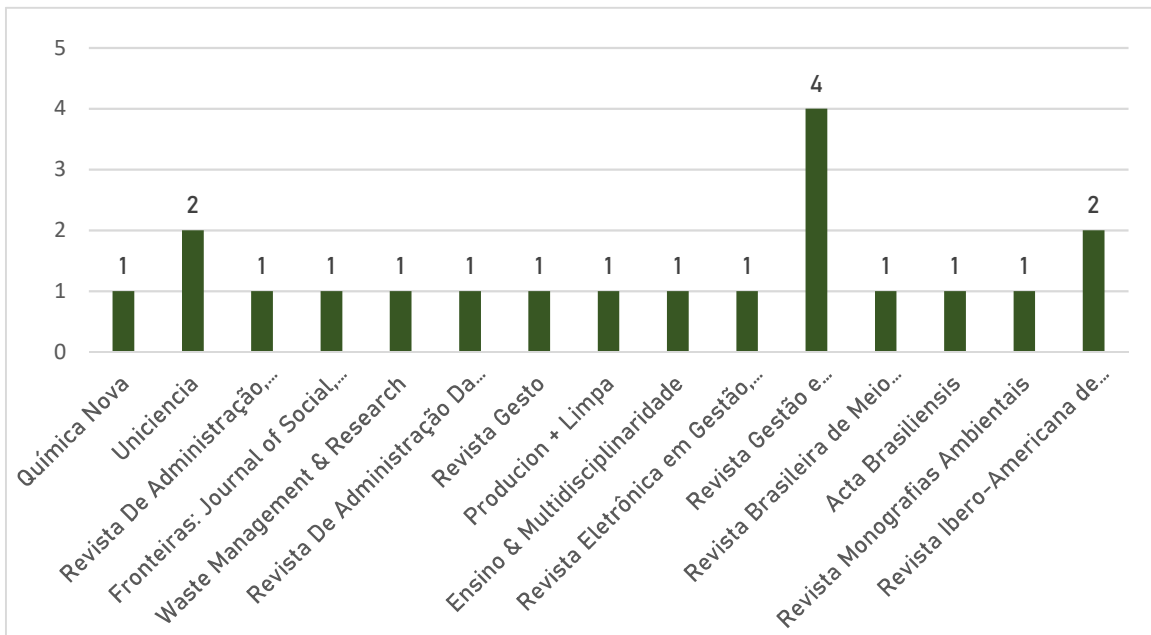


Gráfico 3 – Número de publicações por revista

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na avaliação dos locais das instituições de ensino onde os autores dos artigos concentraram os estudos, podemos perceber através do gráfico 4 que 45% deles buscaram analisar todos os resíduos produzidos nas instituições, sem se concentrarem em áreas com resíduos específicos. Em seguida, vêm os artigos que foram aplicados em laboratórios de ensino (20%), os que tiveram como alvo restaurantes universitários (15%) e hospitais universitários (10%). Por fim, temos os artigos que apesar de terem sido feitos em duas instituições de ensino, tiveram mais objetividade em avaliar os conhecimentos do corpo social dos cursos de química e enfermagem em gestão de resíduos.

É possível perceber também, ao analisar o gráfico 5, que dos artigos que estudaram a gestão de resíduos de laboratórios de ensino, três (75%) se dedicaram a laboratórios da área da saúde e apenas um (25%), teve como referência o Laboratório de Serviços Analíticos que atua na análise de água, solos e bromatologia. Ressalta-se ainda, que este é um estudo internacional, feito na Universidade de Nariño, na Colômbia e, portanto, nos últimos 5 anos os trabalhos em gestão de resíduos de laboratórios feitos no Brasil se concentraram na área da saúde, não havendo relatos de estudos voltados para resíduos de laboratórios de instituições de ensino com foco em outras áreas como por exemplo as industriais que possuem laboratórios de mecânica, soldagem, usinagem, entre outros, que têm uma vasta gama de produção de resíduos.

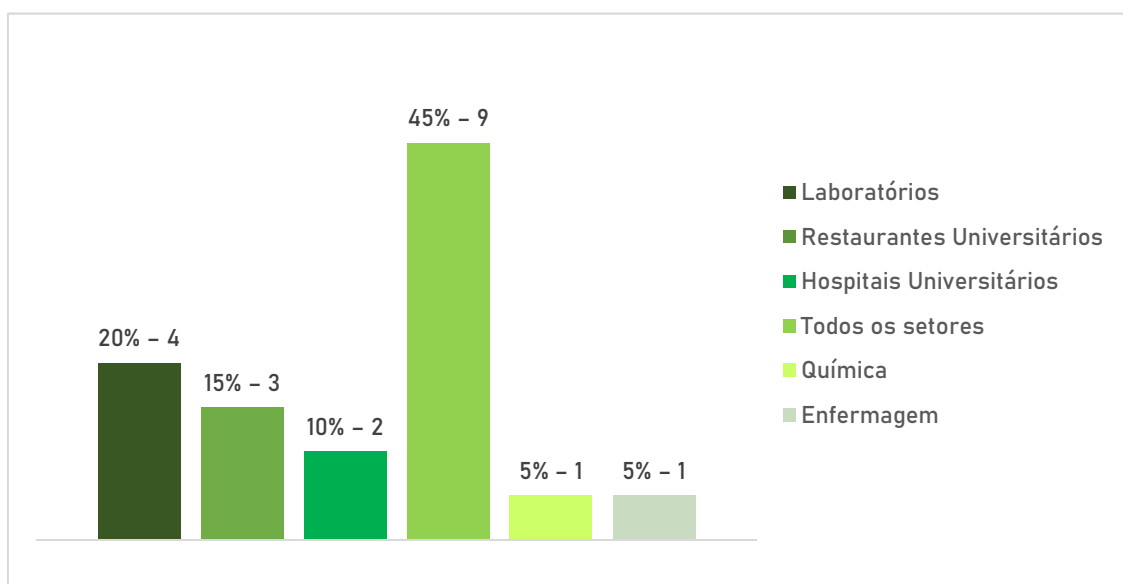


Gráfico 4 – Locais de pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

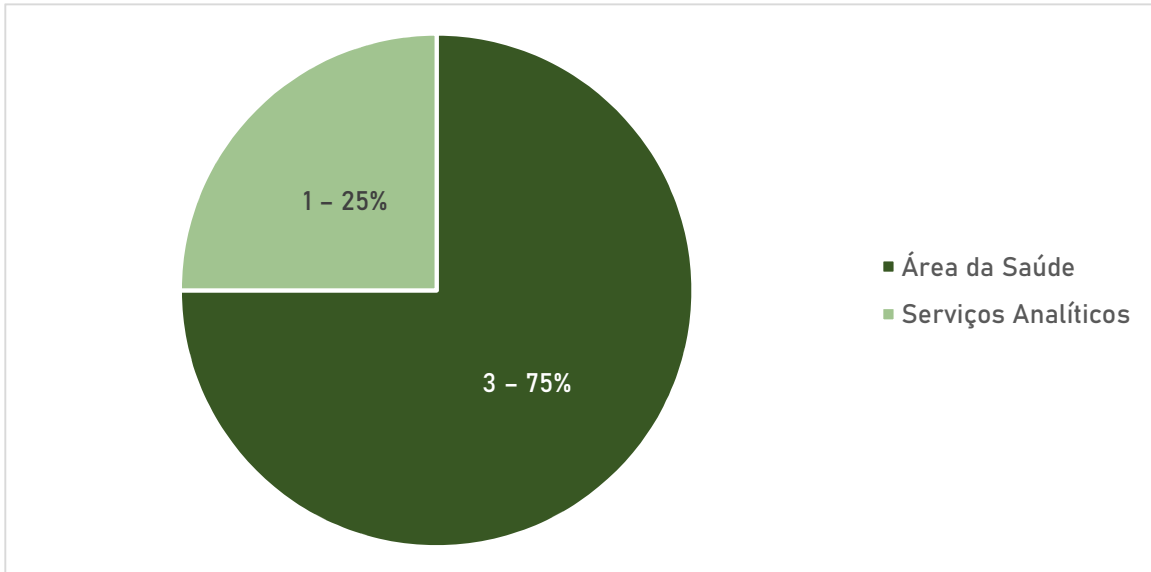


Gráfico 5 - Tipos de laboratórios estudados

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conclusão

Através deste estudo foi possível perceber que os trabalhos em gestão de resíduos das instituições de ensino se dividiram em abordar desde como são geridos todos os resíduos produzidos nas atividades cotidianas até a gestão em áreas específicas, como os laboratórios e restaurantes universitários. Contudo, notou-se que dos autores que estudaram todos os resíduos das instituições apenas um avaliou os laboratórios de ensino que notadamente possuem variada composição e complexidade de resíduos e deveriam ter suas produções de resíduos levadas em consideração nos estudos.

Percebeu-se também, um interesse em saber como o tema é abordado dentro das instituições, o nível de importância dada e o conhecimento que o corpo social possui a respeito do tema. As atividades de promoção e conscientização em gestão de resíduos foram apontadas por grande parte como importantes no processo, tanto de implantação do gerenciamento quanto de melhoria, constituindo-se, portanto, fatores a serem considerados em todas as ações ligadas ao tema.

Foi constatado que 80% das pesquisas na área aconteceram no sistema educacional público, sendo a maior parte das instituições (85%) de origem brasileira. A revista com maior número de publicações foi a Revista Gestão e Sustentabilidade



Ambiental com quatro artigos. Observou-se que 45% dos trabalhos focaram em avaliar a gestão de resíduos gerais produzidos e que os provenientes somente de laboratórios vêm logo em seguida com 20% dos estudos. Contudo, o maior foco nos resíduos de laboratórios foi dado àqueles originados da área da saúde (75%), percebendo-se uma falta de trabalhos para a avaliação dos processos de gerenciamento de resíduos de laboratórios de outras áreas do conhecimento.

Conclui-se que os estudos em gestão de resíduos nas instituições de ensino mostraram-se variados quanto a seus enfoques, mas concentrados principalmente na gestão de resíduos orgânicos e dos serviços de saúde, indicando a necessidade de mais pesquisas com a temática, porém, voltadas para outras áreas do conhecimento que também contribuem com geração de variados materiais com potencial de risco ao meio ambiente.

Referências

- ALMEIDA, J. A. de. Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: experiências internacionais, nacionais e no município de Belo Jardim/PE. *Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 7, n. 1, p. 467-485, 2018.
- ANTONIASSI, B; SILVA, M. C. K. da. A Importância do gerenciamento de resíduos perigosos em uma universidade: estudo de caso dos laboratórios de ensino e pesquisa. *Sistemas & Gestão*, v. 12, n. 2, p. 183-191, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10.004*: resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BRASIL. *Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 12 ago. 2022.
- BRASIL. *Resolução – RDC n. 222, de 28 de março de 2018*. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/guest/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/8436198/do1-2018-03-29-resolucao-rdc-n-222-de-28-de-marco-de-2018-8436194. Acesso em: 25 jan. 2023.



CANTO, F. L. do; PINTO, A. L. Disponibilidade do acervo do Portal de Periódicos CAPES dos períodos citados em teses da Universidade Federal de Santa Catarina. *Em Questão*, v. 24, n. especial, p. 236-257, 2018.

CASSANDRE, M. P.; SENGER, C. M.; QUEROL, M. A. P. Preparando uma intervenção do laboratório de mudança: a gestão dos resíduos de um hospital universitário. *RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia*, v. 17, n.1, p. 9-28, 2018.

COPETTI, A. C. C.; BARCELLOS, F. N.; PASTORIO, E. Gestão dos resíduos sólidos em escola do campo: experiência de educação ambiental na EMCEF de São Gabriel/RS. *Monografias Ambientais*, v. 19, p. 1-16, 2020.

CORDOBA, J. A. M.; NAVAREZ, G. S. E.; ARANGO, W. M. Remoção de Cr (Vi) em resíduos líquidos de laboratórios de serviços analíticos por fotocatalise heterogênea e bioadsorção. *Revista P+L*, v. 13, n. 1, p. 30-42, 2018.

DANTAS, G. C. B. *et al.* Avaliação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos: estudo de caso em uma escola pública na região Seridó/RN. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 24, e, p. 1-21, 2020.

DESSBESELL, C. G.; BERTICELLI, R. Implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Centro de Formação Profissional – Nota Técnica. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 8, n. 1, p. 947-972, 2019.

FORNER, J. W.; CONTO, S. M. de. Geração de resíduos sólidos de um restaurante em uma instituição de ensino superior. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 9, n. 1, p. 255-272, 2020.

GONÇALVES, M. M.; ALBUQUERQUE, J. de L. Gestão de resíduos sólidos no restaurante universitário da Universidade Federal Rural de Pernambuco: diagnóstico e análise à luz da agenda ambiental na administração pública. *Revista de Administração da UFSM*, v. 12, n. 6, p. 1260-1277, 2020.

JULIATTO, D. L.; CALVO, M. J.; CARDOSO, T. E. Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior. *GUAL*, v. 4, n. 3, p.170-193, set./dez. 2011.

LESS, D. F. S.; SANTOS, S. F.; SANTOS, S. G. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade do Estado do Amapá. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 9, n. 6, p.170-187, 2018.

LIMA, J. R. de; FIRKOW, O. L. C. F. Universidades brasileiras e seus planos de coleta seletiva. *Acta Brasiliensis*, v. 3, n. 1, p. 8-13, 2019.



MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. A. *Fundamentos da metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)*. 5. ed. Brasília: MMA, 2009.

MOL, M. P. G.; OLIVEIRA, H. B. R.; BARBOSA, F. C. L. Efetividade da segregação de resíduos visando à coleta seletiva: estudo de caso em uma instituição pública. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 7, n. 3, p. 259-272, 2018.

OLIVEIRA, D. B. de *et al.* A construção de conceitos sobre gestão e tratamento de resíduos químicos: uma experiência de formação de estudantes de Química. *Química Nova*, v. 43, n. 3, p. 382-390, 2020.

OLIVEIRA, M. V. G.; CAMELO, G. L. P. Indicadores ambientais para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. *Revista Holos*, v. 8, p. 1-15, 2019.

OLIVEIRA, M. G. *et al.* Monitoramento de um plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (PGRSS): estudo de caso na PUC Minas Betim. *Revista Brasileira De Meio Ambiente*, v. 7, n. 1, p. 98-115, 2019.

SANTANA, G.; MARQUES, P. R. B. O. Resíduo eletrônico e suas implicações ambientais: diagnóstico sobre a percepção do tema em uma instituição de ensino tecnológico. *Ensino & Multidisciplinaridade*, v. 3, n. 2, p. 75-92, 2020.

SANTOS, E. S. de; GONÇALVES, K. M. S.; MOL, M. P. G. Gestão de resíduos de cuidados de saúde em um hospital público universitário brasileiro. *Waste Management & Research*, v. 37, n. 3, p. 278-86, 2019.

SANTOS, R.; ALMEIDA, Q.; SOUSA, A. M. Para além das competências: uma análise nas práticas de gestão de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior no Ceará. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v. 10, n. 1, p. 299-324, 2021.

STRACKE, M. P.; ZAGO, M.; WBATUBA, B. B. R. Proposta de modelo de gerenciamento de resíduos e efluentes gerados nos laboratórios de uma universidade da Região das Missões, Rio Grande do Sul. *Revista GESTO*, v. 5, n. 3, p. 75-86, 2018.

TAVARES, E. E. A. S. *Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/Campus Recife)*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.



TERRES, M. P. *et al.* Análise do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde de uma instituição de ensino superior em Odontologia. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 9, n. 7, p. 134-148, 2018.

VARGAS, J. R.; BOGANTES, J. Quantificação e caracterização dos resíduos sólidos comuns da Universidade Nacional da Costa Rica, dispostos em aterros sanitários. *Uniciencia*, v. 32, n. 2, p. 57-69, 2018.

VARGAS, J. R.; FERNANDEZ, Y. M.; ARAYA, A. H. Gestão e utilização de resíduos sólidos orgânicos durante o período de 2013-2016 na Universidade Nacional. *Uniciencia*, v. 34, n.1, p. 60-73, 2020.

VAZ, C. R.; INOMATA, D. O.; STIIRMER, J. C. Estado da arte do gerenciamento de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: uma revisão de literatura. *Revista Cubana de Química*, v. 27, n. 3, p. 228-242, 2015.