



Estado do Paraná

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - Unioeste
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PPGCA

GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS NAS UNIVERSIDADES DO PARANÁ: Tratamento Interno vs. Terceirizado

Jeruza Wilezilek Ikuno

Toledo – Paraná - Brasil

2025



Estado do Paraná

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - Unioeste
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PPGCA

GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS NAS UNIVERSIDADES DO PARANÁ: Tratamento Interno vs. Terceirizado

Jeruza Wilezilek Ikuno

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste/*Campus* Toledo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Josiane Caetano Dragunski

JULHO/2025

Toledo – PR

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Wilezilek Ikuno, Jeruza

GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS NAS UNIVERSIDADES DO PARANÁ:
Tratamento Interno vs. Terceirizado / Jeruza Wilezilek Ikuno;
orientadora Josiane Caetano Dragunski. -- Toledo, 2025.
71 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Toledo) --
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de
Engenharias e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em
Ciências Ambientais, 2025.

1. Gerenciamento. 2. Resíduos químicos. 3. Legislação. 4.
Laboratórios. I. Caetano Dragunski, Josiane , orient. II.
Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Jeruza Wilezilek Ikuno

“GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM UNIVERSIDADES DO PARANÁ: TRATAMENTO INTERNO VS. TERCEIRIZADO”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, pela Comissão Examinadora composta pelos membros:

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Josiane Caetano Dragunski (Presidente)

Prof. Dr. Reinaldo Aparecido Bariccatti

Prof. Dr. Clayton Antunes Martins

Jeruza Wilezilek Ikuno

Aprovada em: 4 de setembro de 2025.

Local de defesa: Via remota

Dedicatória

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, a minha família, minha mãe que está com papai do céu, minhas filhas, meu neto e amigos.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná pela oportunidade de ingressar em um programa interdisciplinar que me proporcionou diferentes ocasiões e visões de mundo mais amplas.

À Deus pelo dom da vida, por sempre me guiar e estar junto à mim.

À minha mãe por ser um exemplo em minha vida, mas que infelizmente não está mais conosco.

À minha orientadora a professora Dra. Josiane Caetano Dragunski, pela sua imensa paciência, dedicação, exemplo e suporte em todos os momentos deste projeto. Agradeço-a, especialmente, pela acolhida e confiança a mim empenhada nos momentos de maior tribulação desta minha jornada acadêmica.

À toda minha família e amigos pelas palavras de confiança e apoio.

Aos membros da banca, por aceitarem o convite para avaliar o trabalho e dispor de todo o seu conhecimento técnico e científico para acrescentar melhorias e contribuições.

Aos meus colegas de mestrado pelos momentos divertidos que tornaram este desafio mais leve e aqueles que se tornaram amigos para toda a vida.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
2.1 Contextualização	4
2.1.1 Período anterior à regulamentação ambiental robusta	4
2.1.2 Consciência ambiental e as primeiras regulamentações.....	4
2.1.3 Desenvolvimento de políticas e regulamentações específicas para resíduos químicos em universidades.....	5
2.1.4 Desafios na Gestão de Resíduos Químicos em Universidades.....	6
3. BOAS PRÁTICAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM UNIVERSIDADES	9
4. CENÁRIO ATUAL E OS DESAFIOS CONTÍNUOS.....	11
5. GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS.....	13
6. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL A RESÍDUOS QUÍMICOS NO BRASIL E NO PARANÁ.....	18
6.1 Resíduos químicos em laboratórios universitários.....	20
6.2 Modelos de gerenciamento de resíduos	21
6.3 Estudos de caso em Instituições de Ensino Superior	23
7. METODOLOGIA	24
7.1 Tipo de Pesquisa	24
7.2 Resultados e Discussão.....	25
7.3 Diagnóstico das Práticas Atuais nas Instituições de Ensino Superior do Paraná.....	27
8. ANÁLISE COMPARATIVA.....	29
8.1 Propostas de Melhoria	33
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Valores cobrados por kg de material a ser coletado, transportado, tratado e realizado a destinação final.

Figura 02 – Artigos publicados sobre boas práticas de gerenciamento de resíduos no Brasil.

Figura 03 – Caracterização e classificação de resíduos conforme ABNT NBR -10004.

Figura 04 – Fluxograma da metodologia aplicada para Gerenciamento de Resíduos Químicos.

Figura 05 – Tipos de resíduos químicos Universitários.

Figura 06 – Processos realizados nos laboratórios no tratamento *in-loco*.

Figura 07 – Tratamento externo (terceirização) – processos que envolvem o gerenciamento dos resíduos.

Figura 08 – Número de publicações anuais observadas no estudo entre os anos de 2019 a 2023.

Figura 09 - Número de publicações por país. Tons mais fortes de azul se referem ao maior número de artigos publicados entre os anos de 2019 a 2023.

Figura 10 - Número de artigos por categoria de conhecimento encontrados entre os anos de 2019 a 2023.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Artigos nos últimos anos relacionados ao gerenciamento de resíduos.

Quadro 02 – Análise dos modelos de gerenciamento utilizados pelas Instituições de Ensino Superior no Paraná.

Quadro 03 – Vantagens e desvantagens observadas sob o prisma da viabilidade social.

Quadro 04 – Vantagens e desvantagens observadas sob a visão econômica.

Quadro 05 – Vantagens e desvantagens analisadas sob o prisma ambiental.

RESUMO

O grande aumento na produção de resíduos e a necessidade de uma gestão integrada e consciente suscitam questionamento que, necessariamente deve começar nos centros acadêmicos. Como formadora de profissionais as Instituições de Ensino Superior do Paraná necessitam utilizar medidas para encarar a problemática da geração de resíduos e destinação em consonância com as disposições legais existentes. O objetivo deste trabalho é investigar a problemática do gerenciamento de resíduos químicos produzidos nos laboratórios de química das Universidades do Paraná, com foco na análise comparativa entre a realização interna (*in-house/loco*) e a terceirização desse serviço. A pesquisa busca identificar os principais desafios, custos, benefícios e riscos associados a cada modelo de gestão, considerando a legislação ambiental vigente, as especificidades dos resíduos gerados no contexto acadêmico e as capacidades infraestruturais e de recursos humanos das instituições. Através de uma abordagem metodológica que combina revisão bibliográfica, análise documental e pareceres técnicos das universidades, a dissertação visa fornecer subsídios para a tomada de decisão estratégica sobre a forma mais eficiente, segura e sustentável de gerenciar os resíduos químicos universitários no estado do Paraná. A análise considerou aspectos como a complexidade da legislação, a variedade dos resíduos gerados, os custos operacionais, a expertise técnica necessária, os riscos de acidentes e contaminação, e o potencial para a implementação de práticas de minimização e tratamento. E como fruto desta pesquisa foi organizada uma cartilha orientadora sobre a legislação e as sanções aplicáveis as Instituições de Ensino Superior.

PALAVRAS CHAVE: Gerenciamento; Resíduos Químicos; Gestão *In-House*; Legislação; Laboratórios.

ABSTRACT

The significant increase in waste production and the need for integrated and conscious management raise questions that must necessarily begin at academic centers. As professional educators, higher education institutions in Paraná need to implement measures to address the issue of waste generation and disposal in accordance with existing legal provisions. The objective of this study is to investigate the issues of chemical waste management produced in the chemistry laboratories of Paraná's universities, focusing on a comparative analysis between in-house and outsourced waste management. The research aims to identify the main challenges, costs, benefits, and risks associated with each management model, considering current environmental legislation, the specificities of waste generated in the academic context, and the institutions' infrastructure and human resources capabilities. Through a methodological approach that combines literature review, document analysis, and technical opinions from universities, the dissertation aims to provide support for strategic decision-making regarding the most efficient, safe, and sustainable way to manage university chemical waste in the state of Paraná. The analysis considered aspects such as the complexity of the legislation, the variety of waste generated, operational costs, the technical expertise required, the risks of accidents and contamination, and the potential for implementing minimization and treatment practices. As a result of this research, a guidance booklet was created on the legislation and sanctions applicable to Higher Education Institutions.

KEYWORDS: Management; Chemical waste; In-house management; Legislation; Laboratories.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Jardim (1998) produção de resíduos químicos é uma consequência inerente às atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas nos laboratórios de química das universidades. Segundo o autor, existe uma tendência que a nossa sociedade somente considere como impactantes atividades que gerem grande número de resíduos.

Todavia, deve ser considerada também as pequenas geradoras, e nesse contexto as Universidades contribuem com uma diversidade de experimentos e a constante utilização de substâncias químicas que resultam em um volume significativo de resíduos com características variadas, demandando uma gestão eficiente e ambientalmente adequada. Para Araújo (2002), conforme o porte da Instituição o volume gerado de resíduos pode equivaler à geração de um pequeno município.

Mesmo que produzam resíduos em menor quantidade as Universidades geram contaminação ambiental, pois algumas substâncias vêm sendo descartadas no meio ambiente sem nenhuma seletividade ou tratamento prévio (Souza et al., 2012). Para minimizar ou até mesmo eliminar os impactos decorrentes das práticas de ensino, pesquisa e extensão a solução viável é a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental.

É evidente a vasta aplicação de produtos químicos nos laboratórios de ensino e pesquisa das universidades públicas. Essa intensa utilização, fundamental para o avanço do conhecimento e a formação de novos profissionais, fatalmente leva à produção de uma quantidade significativa de resíduos químicos. A própria natureza das atividades acadêmicas, envolvem experimentos, análises e sínteses diversas, que contribuem para essa geração contínua de materiais residuais (GILONI-LIMA & LIMA, 2008).

Ante este quadro, a gestão e o gerenciamento dos resíduos químicos se apresentam como um desafio para as Instituições de Ensino Superior pela dificultosa tarefa de estabelecer um tratamento adequado dentro dos ditames legais, que seja padronizado, bem como, ambientalmente correto (ALBERGUINI; SILVA; REZENDE, 2005).

Diante desta problemática entre qual a melhor escolha, o tratamento interno e a terceirização devem ser avaliadas, ponderando diversos fatores, tais como o tipo e a quantidade de resíduos gerados, a infraestrutura disponível na universidade, os

custos envolvidos e a legislação ambiental vigente. Muitas vezes, uma combinação de ambas as abordagens é a estratégia mais eficaz para a gestão adequada dos resíduos químicos universitários (GILONI-LIMA & LIMA, 2008).

Em suma, esta análise visa fornecer um panorama abrangente sobre as práticas de gerenciamento de resíduos químicos nos laboratórios de Química das Universidades do Paraná, desvendando as nuances entre a internalização e a terceirização das etapas cruciais desse processo. Ao dissecar a viabilidade econômica, os impactos ambientais e as implicações sociais de cada abordagem, este trabalho busca não apenas identificar as tendências atuais, mas também contribuir para a adoção de estratégias mais eficazes e sustentáveis (JARDIM, 1998).

Como demonstrado, é de suma importância a gestão de resíduos químicos (GRQ) nas Instituições de Ensino Superior de modo a reduzir os impactos ambientais causados ao meio ambiente. Apesar dos avanços na legislação, ainda não existe legislação específica para o descarte destes resíduos, uma vez que tais resíduos carecem de preocupação devido à natureza diversa de seus componentes e a complexidade de seus compostos (PENATTI, 2005).

A partir da constatação desta necessidade, é essencial buscar formas de otimização dos processos de gestão fundamentalmente respaldadas em textos normativos que amparem o bom desenvolvimento da opção adotada. A ausência ou eficiência de um programa de gerenciamento de resíduos, acarreta em dano ambiental com o acúmulo precário e condições de risco (FIGUEREDO, 2006). Assim, um Sistema de Gestão Ambiental em Universidades além de proporcionar a sustentabilidade nos seus diversos setores faz com que haja integração dos acadêmicos com a Instituição, que desperta a sensibilização ambiental, não só na teoria como também na prática, disseminando assim, os princípios e conhecimentos adquiridos.

A Lei Federal n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Brasil, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), buscou corrigir o grande déficit em relação à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos no país, ante a ausência de políticas federais direcionadas a essa temática até sua instituição (Brasil, 2010).

Desta forma, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das instituições buscou respaldo nas diversas legislações vigentes, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PRNS) - Lei nº 12305/2010, a Lei de Crimes Ambientais – Lei nº

9605/1998, a Lei nº 9.605/1998, e principalmente em nossa Carta Magna guardiã dos direitos difusos de todos os cidadãos.

Marques (2005) afirma que não se pode apontar uma atividade humana que não gere resíduos ou mesmo interfira no meio ao qual esteja inserido. Tal confirmação é crucial para pensar e buscar constantemente novas formas de manter-se atento quanto às consequências do descuido e descaso que essas ações impactam sobre o meio ambiente, percebendo a interdependência entre os seres humanos e o meio em que ele se insere.

No que tange a isso percebe-se a ausência de um órgão fiscalizador, a falta de visão e o descarte inadequado fizeram de muitas Instituições de ensino e pesquisa poluidoras, promotoras e desperdício de materiais e a fazer uma má gestão dos produtos manipulados ou sintetizados (Souza, 2020).

Diante disto, questiona-se: As Instituições de Ensino Superior do Paraná adotam a melhor opção de gerenciamento de resíduos químicos? Qual o melhor método, a Gestão interna ou a Terceirização?

Observou-se que o gerenciamento de resíduos faz parte de uma preocupação constante para as Instituições de Ensino Superior brasileiras, devido ao crescente número de pesquisas sobre a temática.

Assim, as considerações finais embasadas em uma avaliação integrada dos resultados, almejam catalisar aprimoramentos significativos na gestão de resíduos químicos, promovendo um equilíbrio virtuoso entre a otimização de recursos financeiros e o gerenciamento consciente. A proposição de um modelo de gestão de resíduos químicos adaptável às particularidades de cada instituição do ensino superior do Paraná representa o ápice deste esforço, com o intuito de fomentar uma cultura de responsabilidade e sustentabilidade em todo o sistema universitário estadual (ARAÚJO, 2002). Deste modo, como fruto das pesquisas, foi organizada uma cartilha orientadora para as Instituições de Ensino, pontuando a legislação e apontando as sanções.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contextualização

2.1.1 Período anterior à regulamentação ambiental robusta

Inicialmente, e por muitas décadas, a geração de resíduos químicos em laboratórios universitários não era vista como um problema ambiental significativo. O foco principal estava na pesquisa e no ensino, com pouca ou nenhuma regulamentação específica sobre o descarte de produtos químicos “(OLIVEIRA et al., 2019)”.

O descarte era frequentemente feito de maneira inadequada, como o descarte em pias, ralos, lixo comum ou até mesmo diretamente no solo, sem o conhecimento dos impactos ambientais e à saúde que essas práticas poderiam causar (JARDIM, 1998).

A conscientização sobre os perigos dos produtos químicos e a necessidade de um descarte adequado era limitada, tanto na comunidade acadêmica quanto na sociedade em geral (GERBASE et al., 2005).

No Brasil, a preocupação mais efetiva com a gestão de resíduos nas universidades começou na década de 90, a partir das experiências com a coleta seletiva, seguida pelo gerenciamento de resíduos (ARAÚJO, 2002). Diante deste fato e reconhecendo que suas atividades provocam impacto sobre o meio ambiente, as Universidades assumiram a iniciativa de buscar formas de atenuá-los (ALMEIDA, 2016). Razão esta que nos últimos anos as Instituições de Ensino Superior no Brasil voltaram sua atenção aos resíduos gerados por suas atividades (LEITE, 2017) e veem implementando um Plano de Gerenciamento de Resíduos.

2.1.2 Consciência ambiental e as primeiras regulamentações

A partir da segunda metade do século XX, com o aumento da produção industrial e a crescente percepção dos problemas ambientais, a questão dos resíduos químicos começou a ganhar atenção (JARDIM, 1998).

As primeiras legislações ambientais, embora não focadas especificamente em universidades, começaram a estabelecer princípios para o controle da poluição e o gerenciamento de resíduos perigosos (GIL, 2007).

Nesse período, algumas universidades pioneiras como as Universidades Federal de São Carlos (UFSCar), e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) foram exemplos de instituições que se adequaram influenciadas por iniciativas em países desenvolvidos, começaram a desenvolver práticas internas de coleta e tratamento de resíduos químicos, impulsionadas pela preocupação com a segurança e a responsabilidade ambiental (OLIVEIRA et al., 2019).

Eventos como a Conferência de Estocolmo em 1972 e a crescente literatura científica sobre os efeitos nocivos de substâncias químicas contribuíram para o aumento da conscientização. Assim, como os demais instrumentos de proteção ambiental proporcionaram o estabelecimento de compromissos e metas para uma série de questões que deverão promover o desenvolvimento sustentável, a equidade econômica e a justiça social (SIQUEIRA, 2010).

2.1.3 Desenvolvimento de políticas e regulamentações específicas para resíduos químicos em universidades

Nas décadas seguintes à Instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos houve um aumento na criação de leis e regulamentos ambientais em nível federal, estadual e municipal no Brasil, que passaram a abranger de forma mais específica a gestão de resíduos perigosos, incluindo aqueles gerados em laboratórios.

A gestão de resíduos no Brasil é regida por um arcabouço legal e abrangente, que visa a proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, representou um marco importante, estabelecendo princípios, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, incluindo os resíduos químicos.

Para atender os objetivos desta lei foram criados os Planos de Resíduos Sólidos, que se subdividem nos níveis nacional, estadual e municipal – de responsabilidade das três esferas de governo. Em nosso Estado temos o PERS/PR – Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná a Lei 20.607/2021 que estabelece normas para elaboração, revisão, complementação, operacionalização e

fiscalização como instrumento de planejamento destinado a organizar e estabelecer a gestão dos resíduos sólidos no Estado.

Estando sujeitos à elaboração de planos de gerenciamento aqueles que, dentre outros, gerarem resíduos de natureza não domiciliar, sendo as Universidades um exemplo de instituição com atividades que justificam a elaboração de um Plano. A primeira conferência pensada no interesse das Instituições de Ensino Superior pela sustentabilidade, foi em Talloires, França, quando foi assinada a Declaração de Talloires no Centro Europeu da Universidade de Tufts, ocorrida em outubro de 1990. Nesta declaração os reitores de diversas universidades demonstraram suas preocupações com o acelerado aumento da poluição e da degradação ambiental, discutindo assim o papel destas na construção de um futuro sustentável, assumindo ações objetivando o aumento da conscientização e do desenvolvimento ambiental (THE TALLOIRES DECLARATION, 1990).

2.1.4 Desafios na Gestão de Resíduos Químicos em Universidades

2.1.4.1 Infraestrutura inadequada e falta de recursos

Muitos autores destacam a limitação de infraestrutura como um dos principais obstáculos. MAIMON (1994), em suas obras sobre gestão ambiental urbana e industrial, frequentemente aponta para a falta de investimentos em equipamentos e instalações adequadas para o tratamento e armazenamento de resíduos como uma barreira significativa para a implementação de práticas eficientes. No contexto universitário, essa limitação pode ser exacerbada pela restrição orçamentária das instituições públicas. Jacobi (2003), ao discutir os desafios da sustentabilidade em instituições de ensino superior, também menciona a dificuldade em alocar recursos para questões de infraestrutura ambiental.

2.1.4.2 Complexidade da legislação e falta de clareza

A legislação ambiental brasileira, embora avançada em alguns aspectos, pode ser complexa e gerar dúvidas em sua aplicação, especialmente no contexto específico de laboratórios de ensino e pesquisa, que geram uma variedade muito grande de resíduos em pequenas quantidades. Leal Filho et. al. (2018), em seus trabalhos sobre direito ambiental, aborda a complexidade do arcabouço legal e os desafios na sua

interpretação e fiscalização. A falta de diretrizes específicas que tratem de resíduos químicos laboratoriais universitários pode dificultar a adoção de procedimentos padronizados.

2.1.4.3 Conscientização e engajamento da comunidade acadêmica

A gestão eficaz de resíduos químicos depende fortemente da colaboração de todos os membros da comunidade universitária, incluindo professores, pesquisadores, técnicos e alunos. Leal Filho et al. (2018), em suas publicações sobre universidades sustentáveis, enfatiza a importância da educação ambiental e do engajamento da comunidade acadêmica para a internalização de práticas sustentáveis. A falta de conscientização sobre os riscos e os procedimentos corretos pode levar a práticas inadequadas de descarte.

Foi neste cenário que, em março de 2006 ocorreu o evento “**A Agenda 21 Paraná e as Ações das Universidades**”, nele foram apresentadas ações, projetos e pesquisas e como resultado, foram recomendadas 25 (vinte e cinco) ações para serem desenvolvidas no âmbito das universidades (Paraná, 2006). No ato, assinaram o Pacto 21 Universitário várias instituições paranaenses, dentre elas, algumas seguintes universidades públicas:

- Universidade Estadual de Londrina;
- Universidade Estadual de Maringá;
- Universidade Estadual de Ponta Grossa;
- Universidade do Centro Oeste;
- Universidade Estadual do Norte do Paraná;
- Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Todas com o compromisso de institucionalizar os princípios da Agenda 21, através de práticas, programas e ações proativas; formação de multiplicadores e disseminação de conteúdo; bem como, promover o pensamento reflexivo com vistas à sustentabilidade (Ferreira, 2011).

2.1.4.4 Custos de tratamento e disposição final

O tratamento adequado de resíduos químicos, especialmente o envio para empresas especializadas, pode envolver custos significativos, que muitas vezes não estão totalmente previstos nos orçamentos universitários. Christensen et al. (2001), ao discutir a gestão de resíduos sólidos perigosos, aponta para os altos custos como um fator limitante para a adoção de tecnologias de tratamento mais avançadas.

Segundo o site da Unioeste (licitações) – Pregão eletrônico 1717/2022 – 19.463.426-9 de 28/09/2022 o custo unitário por quilograma é de R\$ 12,95 (doze reais e noventa e cinco centavos) no lote 01 referente aos produtos do Grupo B: químicos, pilhas e baterias, e no lote 03 de R\$ 8,93 (oito reais e noventa e três centavos) sendo variável os valores para mais ou para menos conforme sua classificação, como podemos observar na figura 01.



ATITUDE AMBIENTAL LTDA. ANEXO 07



À COMISSÃO DE LICITAÇÕES DA UNIOESTE CAMPUS CASCAVEL – PR PROCESSO LICITATÓRIO Nº 19.463.426-9.

PROPOSTA DE PREÇO		TIPO DE LICITAÇÃO	NÚMERO	FOLHA		
		PREGÃO ELETRÔNICO	1717/2022	1/1		
RAZÃO SOCIAL: ATITUDE AMBIENTAL LTDA CNPJ: 07.075.504/0001-10 INSC. ESTADUAL: ISENTO INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 33553		ENDERECO: Estrada Principal S/N – Linha São Roque. – Dois Vizinhos – PR. FONE – 46.3536-5078		E-MAIL: comercial@atitudeambiental.com		
A Proponente acima citada, apresenta a sua Proposta de Preços relativa à esta licitação, modalidade Pregão Presencial nº 1717/2022 , que tem por objeto a Contratação de empresa especializada para serviços continuados de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, para atender a demanda da Unioeste – Campus de Cascavel e Campus de Toledo.						
LOTE	ITEM	ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	REF.	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
01	1	Grupo A: Infecantes e perfurocortantes. COD GMS 316.43579	KG	12.000	R\$ 11,63	R\$ 139.560,00
	2	Grupo A: Carcaças e animais. COD GMS 316.57319	KG	1.000	R\$ 12,60	R\$ 12.600,00
	3	Grupo B: Químicos, pilhas e baterias. COD GMS 316.43578	KG	6.000	R\$ 12,95	R\$ 77.700,00
	4	Grupo B: Lâmpadas inteiras COD GMS 316.64921	UND	2.000	R\$ 3,77	R\$ 7.540,00
	5	Grupo B: Lâmpadas quebradas COD GMS 316.82023	KG	1.000	R\$ 9,85	R\$ 9.850,00
	6	Formol COD GMS 316.75949	KG	1.000	R\$ 14,83	R\$ 14.830,00
Valor total do lote inicial - lote 01 (duzentos e sessenta e dois mil, e oitenta reais)						R\$ 262.080,00
LOTE	ITEM	ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	REF.	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
03	1	Grupo B: Químicos, pilhas e baterias. COD GMS 316.43578	KG	1.000	R\$ 8,93	R\$ 8.930,00
	2	Formol COD GMS 316.75949	KG	20	R\$ 10,23	R\$ 204,00
Valor total da proposta inicial Lote 03 (nove mil cento e trinta e quatro reais e sessenta centavos)						R\$ 9.134,00

Figura 01 – Valores cobrados por kg de material a ser coletado, transportado, tratado e realizado a destinação final.

Fonte: <https://midas.unioeste.br/sgav/arqVrtConteudo/download?arqCntCodigo=503844>

Assim, nota-se que as despesas podem variar de acordo com a quantidade produzida de resíduos. Sendo menos ou mais onerosa conforme o porte, utilização do laboratório pelos cursos ofertados em cada Instituição.

3. BOAS PRÁTICAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM UNIVERSIDADES

3.1 Implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ)

Autores como Teixeira (2010), em trabalhos sobre gestão ambiental em instituições de pesquisa, destacam a importância da elaboração e implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Químicos - PGRQs como instrumentos de planejamento e organização das ações de gestão de resíduos, abrangendo desde a identificação e segregação até o tratamento e a disposição final.

3.1.1 Minimização da geração de resíduos e substituição de produtos químicos

A adoção de práticas de Química Verde, que visam a redução ou eliminação do uso e da geração de substâncias perigosas, é apontada por diversos autores, como Dias (2019), como sendo uma estratégia fundamental para tornar os processos químicos mais seguros e sustentáveis. Isso inclui a otimização de experimentos, a utilização de microescalas e a substituição de reagentes tóxicos por alternativas menos perigosas.

A implementação de sistemas de tratamento primário dentro da universidade, como a neutralização e a precipitação, pode reduzir significativamente o volume e a periculosidade dos resíduos a serem enviados para tratamento externo, que já é realizado em algumas universidades, um exemplo é a UTFPR – Câmpus Toledo. Manahan (2010), em sua obra sobre química ambiental, discute diversas tecnologias de tratamento de resíduos que podem ser adaptadas para o contexto laboratorial.

Programas de educação e treinamento proporcionam a conscientização e o treinamento contínuo da comunidade acadêmica, além de serem cruciais para garantir a adesão às práticas corretas de gestão de resíduos. Sauv  (2005), em suas reflexões sobre educa o ambiental, enfatiza o papel da universidade na forma o de cidad os e profissionais conscientes das quest es ambientais.

A colabora o e parceria entre universidades, empresas especializadas em tratamento de res duos e  rg os ambientais pode ser fundamental para o desenvolvimento de solu oes mais eficientes e economicamente vi veis. Porter e Kramer (2011), ao discutirem a cria o de valor compartilhado, destacam como a

colaboração entre diferentes atores pode gerar benefícios mútuos em questões ambientais.

A Figura 02 foi gerada a partir das informações obtidas de base de dados *Web of Science* (WoS) (Claivate Analytics), um total de 7 (sete) artigos publicados sobre boas práticas de gerenciamento de resíduos no Brasil.

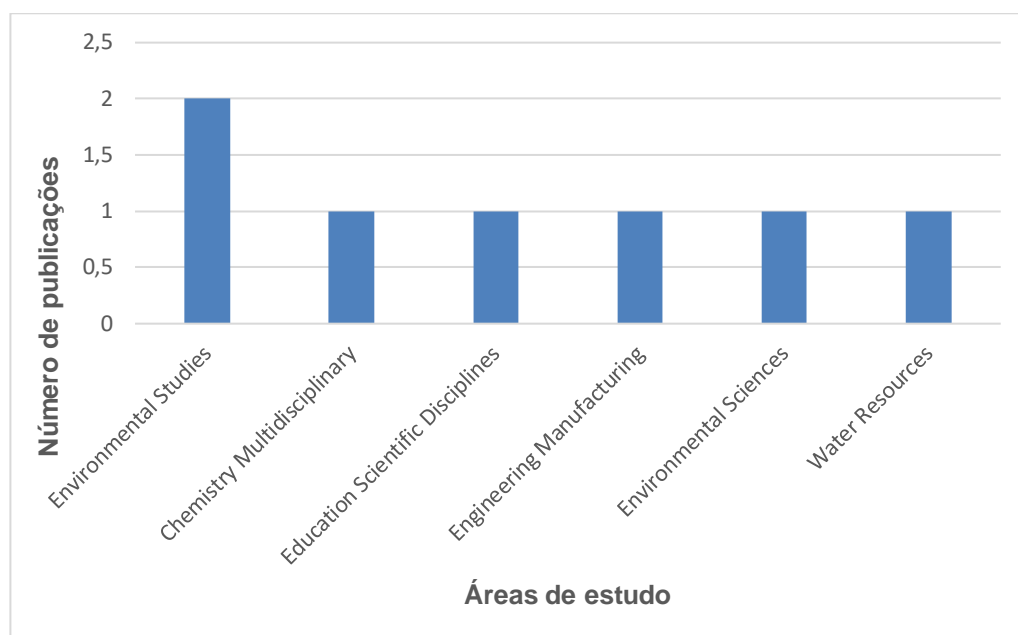


Figura 02 – Artigos publicados sobre boas práticas de gerenciamento de resíduos no Brasil.
Fonte: Autora (2025) a partir de dados de Periódico Capes.

Ações sustentáveis e boas práticas de gerenciamento de resíduos podem alcançar um gerenciamento eficiente e sustentável que pode ser simplificado de acordo com a natureza do resíduo se realizado à partir de um bom planejamento (Gauza, 2019).

4. CENÁRIO ATUAL E OS DESAFIOS CONTÍNUOS

Atualmente, a gestão de resíduos químicos em universidades é uma questão mais estabelecida, com muitas instituições implementando Planos de Gerenciamento de Resíduos Químicos - PGRQs e buscando a conformidade com a legislação ambiental. A constante produção de resíduos químicos, os problemas ambientais e a problemática dos combustíveis não renováveis, leva a reflexão no que tange a possibilidade de produção limpa e processos que reduzam ou que não agridam o meio ambiente. Desenvolver novos produtos biodegradáveis, usar solventes alternativos, fontes de energia renovável contribui positivamente para esta nova visão embasada na Química Verde (SERRÃO & SILVA, 2010).

Segundo Gerbase et al. (2005), os Institutos e Departamentos de Química das Universidades, além de todas as unidades que utilizam produtos químicos em suas rotinas de trabalho, sofrem com o desafio de solucionar o problema relacionado ao tratamento e à disposição final dos resíduos gerados em seus laboratórios de ensino e pesquisa. Além de outros desafios significativos, como a falta de recursos financeiros e humanos dedicados à gestão de resíduos, a complexidade da legislação, a necessidade de infraestrutura adequada para tratamento *in loco* e a conscientização contínua da comunidade acadêmica.

Assim, a busca por práticas mais sustentáveis, como a minimização da geração de resíduos, a substituição de produtos químicos perigosos por alternativas mais seguras (Química Verde) e a recuperação de solventes e outros materiais, tem ganhado importância. Lenardão et. al. (2003), reforça a percepção de não haver na atualidade uma política de incentivo ao desenvolvimento e implementação da química verde, mesmo como o avanço na iniciativa de fomento de algumas agências, com editais de financiamento de programas de gerenciamento de resíduos.

A integração da gestão de resíduos químicos com as atividades de ensino, pesquisa e extensão é vista como fundamental para a formação de profissionais mais conscientes e para a promoção de uma cultura de sustentabilidade dentro das universidades. A declaração de Sapporo sobre sustentabilidade (2008) elaborada na Conferência das Universidades da Cúpula de G8, sinalizou a preocupação das Instituições de Ensino Superior no seu papel de relevância em relação a integração da sustentabilidade ao ensino superior.

A literatura mostra diversos trabalhos envolvendo resíduos químicos de laboratório, os quais se enquadram em dois tipos básicos: o estabelecimento de rotas de gestão, focando o tratamento de correntes residuais que envolve a remoção de impurezas através de etapas físico-químicas e biológicas para um descarte final adequado e/ou a recuperação de elementos de elevado valor agregado (GIL, 2007).

Em resumo, a história da gestão de resíduos químicos em universidades no Brasil reflete uma trajetória de crescente conscientização e regulamentação como a Instrução Normativa Nº 3 -DIRCAMP/C/UINICENTRO, de 6 de março de 2012 (em Anexo), impulsionada pela necessidade de proteger a saúde humana e o meio ambiente. Visando a implantação da gestão e gerenciamento de resíduos químicos, as Instituições de Ensino Superior em todo o Brasil vêm trabalhando para criar planos de gerenciamento buscando a diminuição dos danos gerados ao ambiente (AFONSO et. al, 2003).

5. GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Antes de aprofundarmos a compreensão do gerenciamento precisamos primeiramente identificar a classificação dos resíduos. Na figura 03, podemos observar a caracterização e classificação de resíduos (ABNT NBR -10004/24).

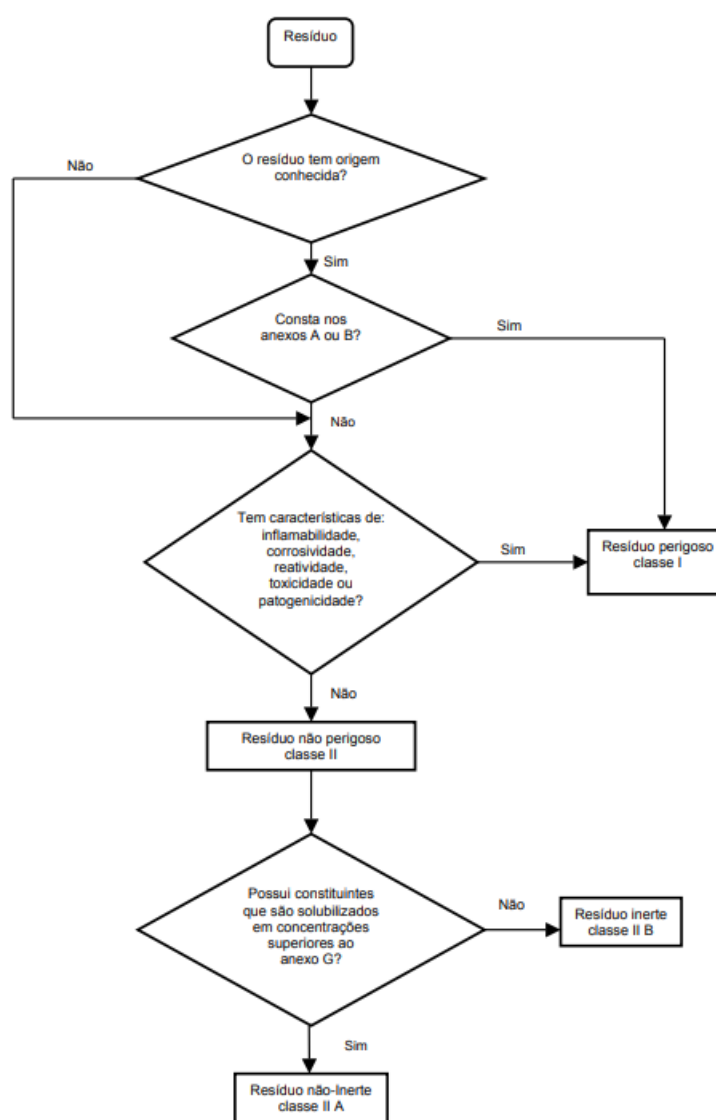


Figura 03 – Caracterização e classificação de resíduos conforme ABNT NBR -10004
Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004a).

Identificamos no início da origem do resíduo, que se faz necessária para determinar se este passará ou não por análise, que ocorre quando os resíduos se enquadram nas listagens do Anexo A como resíduos perigosos de fontes não-específicas e Anexo B como resíduos perigosos de fontes específicas, da ABNT NBR 10004/2024. Não sendo enquadrados nestes casos, é necessário verificar suas

características quanto à inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

Concluída esta etapa de identificação e caracterização, há de se pensar na melhor forma de realizar sua gestão, mas para compreender o processo precisamos conceituar o que é a gestão dos resíduos e como ela deve ocorrer de forma segura.

A gestão de resíduos químicos compreende o conjunto de procedimentos e ações que envolvem o planejamento, a geração, a identificação, a segregação, o acondicionamento, o armazenamento, o transporte, o tratamento, a reutilização, a reciclagem e a disposição final ambientalmente adequada de substâncias químicas descartadas. Uma gestão eficiente é crucial para minimizar os impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente, prevenindo a contaminação do solo, da água e do ar, e evitando acidentes e exposições perigosas (PNGRS, 2010).

Segundo a PNRS suas etapas são:

a) Levantamento (quantificação e classificação): Consiste na verificação dos tipos de resíduos e das quantidades em que eles são gerados em cada uma das fontes geradoras.

b) Medidas de minimização: Qualquer ação que reduza a quantidade ou a toxicidade dos resíduos antes do tratamento para disposição final, visando, preferencialmente, eliminar a geração de resíduos na fonte; mas também o reaproveitamento de modo a diminuir a quantidade de resíduos enviada à disposição final.

c) Tratamento: Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente, podendo o tratamento ser aplicado no próprio laboratório gerador ou em outro laboratório especializado nessa tarefa. O tratamento pode ser um processo manual, mecânico, físico, químico ou biológico. Idealmente o tratamento dos resíduos deve promover a inativação completa dos resíduos; empregar equipamentos e reagentes de baixo custo, simples e seguros; não deve necessitar de operações elaboradas, como sucessivas destilações e extrações, mas sim operações rápidas e fáceis de serem realizadas, tais como diluições, lavagens, filtrações e precipitações.

d) Segregação: Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos. A segregação viabiliza o reuso ou a reciclagem de resíduos e facilita o tratamento. Esta etapa deve ser feita sempre que houver incompatibilidade entre os resíduos, quando o tratamento adequado for diferente; assim como, quando há possibilidade de reaproveitamento dos mesmos.

e) Acondicionamento: Ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com suas características e classificação, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam à ruptura. A

capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo, a finalidade do acondicionamento também é o de atender aos aspectos sanitários, como evitar a proliferação de vetores e consequente transmissão de doenças, proteger o solo e a água, manter o local gerador limpo e livre de contaminações.

f) Rotulagem: Consiste em um conjunto de medidas que permitem o reconhecimento dos resíduos contidos nos recipientes e que fornecem informações para o correto manejo dos resíduos. O Rótulo deve ser colocado em todos os tipos de recipientes, ser de fácil visualização e compreensão, conter frases e símbolos de risco e todas as informações importantes sobre o resíduo. Outras informações necessárias são também o Laboratório Gerador e o Responsável. Se possível, o rótulo não deve conter apenas fórmulas, abreviações ou códigos, mas todas as informações de destaque também para pessoas que não sejam da área em questão. Deve conter as datas de armazenamento e o volume armazenado.

g) Armazenamento temporário: Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do laboratório e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e os pontos de guarda temporária. Recomenda-se: i) não acumular grandes quantidades de resíduos no laboratório, sendo o ideal que, em cada local, exista apenas um frasco ou bombona para cada tipo de resíduo; ii) os resíduos devem ser colocados em área delimitadas; iii) usar coletores secundários; iv) ter kit anti-derramamento perto da área de armazenamento; v) ter ficha FISPQ perto da área de armazenamento.

h) Transporte interno e externo: É o transporte dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo.

i) Disposição final: Disposição definitiva de resíduos no solo ou em locais previamente preparados para recebe-lo. A disposição final deve obedecer a critérios técnicos de construção e operação, depende também de licenciamento ambiental.

j) Registros e controles: Registros e controles de toda gestão de resíduos são importantes, para controle dos itens armazenados, acompanhamento dos mesmos, e controle de toda documentação de destinação.

Na Figura 04 estão demonstradas as etapas necessárias para manipulação de resíduos de laboratórios de química.

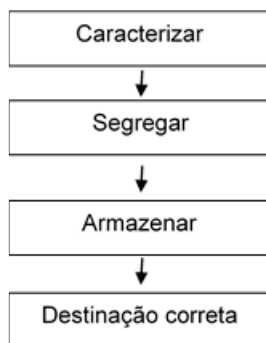


Figura 04: Fluxograma da metodologia aplicada para Gerenciamento de Resíduos Químicos

Fonte: Adaptado de Jardim, 1998.

Para Jardim (1998), esta forma de gerenciamento é essencial em qualquer plano, além de propor uma hierarquia de medidas que visam a otimização da Unidade Geradora, com o intuito de minimizar resíduos e reduzir custos das análises, meta comum a todo Sistema de Gestão Ambiental.

No quadro 01 demonstra que apesar de haver pouca bibliografia sobre a temática o problema é recorrente em todo Brasil.

Quadro 01: Artigos nos últimos anos relacionados ao gerenciamento de resíduos

Autores/ano do artigo	Cidade/Estado	Problemática suscitada
Oliveira, A. M. D. de (2019)	Rio de Janeiro	A implementação de um sistema de gestão de resíduos é possível ser realizada com algumas ações, que podem ser estendidas aos outros laboratórios da instituição (Centro Universitário Estadual da Zona Oeste).
Notari, M. B. (2020)	Rio Grande do Sul	A educação ambiental e o conhecimento das leis devem ser trabalhados pelo governo na sociedade, para que se tenha um maior controle sobre os riscos que possam causar potencial perigo ao meio ambiente.
Souza, R. L. (2020)	Niterói – Rio de Janeiro	O gerenciamento inadequado de resíduos químicos pode causar eventos indesejados que teriam como consequências danos humanos, materiais e/ou ambientais. Assim, o correto gerenciamento dos resíduos químicos em Instituições de Ensino Superior configura-se como um tema importante para a Defesa Civil, uma vez que promove a minimização de riscos e prevenção de desastres.
Menezes, I. M.; Mol, M. P. G. (2021)	Minas Gerais	Apesar da crescente mudança de valores e conscientização em relação à proteção ambiental por parte da população, esforços e investimentos em educação ambiental ainda são necessários em todos os setores das Instituições de Ensino Superior brasileiras para que ocorra a implementação e o funcionamento de um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos nessas instituições.

Frigori, A.C.B., (2021)	Toledo/Paraná	Levantamento de informação (estudo de caso) sobre a melhor forma de se fazer o gerenciamento dos resíduos produzidos em laboratórios de ensino e pesquisa.
Souza, T. A. de (2022)	Maceió/Alagoas	Foi sugerido um modelo de Sistema de Gerenciamento de Resíduos para a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) direcionando algumas estratégias a serem adotadas pelos docentes, discentes e técnicos de laboratório, se adequando, à legislação brasileira e contribuindo para o cumprimento dos ODS.
Freitas Junior, J. A. de, et al. (2022)	Campo Mourão/Paraná	Realizado um levantamento de dados na UNESPAR – Campus Campo Mourão e à partir das informações coletadas foram indicadas alternativas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada.
Cavichioli, N. L. et al. (2024)	Cascavel/Paraná	Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus Cascavel, constatou-se que gerencia os resíduos em conformidade com a legislação e sua maior produção é de resíduos orgânicos.
Moura, A.A., et al. (2024)	Maringá/Paraná	Houve a demonstração da possibilidade de recuperação de grande parte dos resíduos químicos gerados nos laboratórios do Centro Universitário do Norte do Paraná, além de ser economicamente viável torna-se uma ferramenta útil na minimização dos impactos na saúde pública.

Fonte: Autora – dados bibliográficos coletados (2025)

No Brasil há poucos artigos publicados nos últimos anos tendo como temática o gerenciamento de resíduos. Além disso, na grande maioria das universidades a gestão dos resíduos gerados nas suas atividades rotineiras é parcialmente realizado.

6. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL A RESÍDUOS QUÍMICOS NO BRASIL E NO PARANÁ

A gestão de resíduos no Brasil é regida por um arcabouço legal e normativo abrangente, que busca a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo **Decreto nº 10.936/2022**, representa o principal marco legal sobre o tema. Em especial, Nossa Carta Magna, em seu artigo 225, estabelece o seguinte: “Todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presente e futuras gerações” (BRASIL,2010).

A PNRS se fundamenta em diversos princípios e objetivos, com forte embasamento teórico em conceitos de sustentabilidade, responsabilidade compartilhada e economia circular:

- **Princípios:**
 - **Prevenção e Precaução:** Prioriza ações para evitar a geração de resíduos e minimizar os riscos ambientais e à saúde.
 - **Poluidor-Pagador:** Estabelece que os custos da gestão de resíduos devem ser internalizados por aqueles que os geram.
 - **Responsabilidade Compartilhada:** Atribui responsabilidade pela gestão dos resíduos a todos os atores envolvidos no ciclo de vida dos produtos, desde o fabricante até o consumidor.
 - **Visão Sistêmica:** Considera as dimensões ambiental, social, econômica, tecnológica e de saúde pública na gestão dos resíduos.
- **Objetivos:**
 - Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental.
 - Não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
 - Incentivo à indústria da reciclagem.
 - Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo.

Estabelece uma ordem de prioridade para a gestão de resíduos, conhecida como hierarquia dos resíduos:

1. **Não Geração:** A medida prioritária é evitar a produção de resíduos.

2. **Redução:** Minimizar a quantidade de resíduos gerados.
3. **Reutilização:** Reaproveitar os resíduos sem que passem por processos de transformação.
4. **Reciclagem:** Transformar os resíduos em novos produtos ou matérias-primas, devendo haver análise de viabilidade.
5. **Tratamento:** Processos para reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos.
6. **Disposição Final Ambientalmente Adequada:** Destinação dos rejeitos (resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados) em locais licenciados, como aterros sanitários.

Além da legislação federal, diversas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) complementam e detalham os procedimentos para a gestão de resíduos, oferecendo diretrizes para diversas etapas:

- **ABNT NBR 10004:** Classificação de resíduos sólidos (perigosos, não perigosos e inertes).
- **ABNT NBR 13221:** Transporte terrestre de resíduos.
- **ABNT NBR 11174:** Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- **ABNT NBR 12235:** Resíduos de serviços de saúde - manuseio e descarte.
- **ABNT NBR 14725:** Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).
- **ABNT NBR 16725:** Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR).
- **ABNT NBR 17100-1:** Gerenciamento de resíduos - Parte 1: Requisitos gerais (norma recente que estabelece requisitos para geradores e operadores na cadeia de gestão de resíduos).

Essas e outras legislações também regem o gerenciamento dos resíduos, eis algumas delas:

- **Lei nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais):** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, incluindo o manejo inadequado de resíduos.
- **Resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente):** Estabelecem critérios e procedimentos específicos para o gerenciamento de diferentes tipos de resíduos perigosos, como a Resolução nº 358/2005 (tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde).

- **Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas):** Fornecem diretrizes técnicas para diversas etapas da gestão de resíduos químicos, como a classificação (NBR 10004), o armazenamento (NBR 12235, NBR 11174) e o transporte (NBR 13221).
- **Legislação Estadual e Municipal:** Estados e municípios podem complementar a legislação federal com normas específicas para suas realidades locais. As universidades estaduais devem estar atentas a essa legislação para garantir a conformidade de suas práticas de gerenciamento de resíduos químicos.

A gestão de resíduos também se relaciona com teorias e conceitos como, a **Economia Circular** que busca manter os recursos em uso pelo maior tempo possível, extraindo o máximo valor deles enquanto estiverem em uso e, em seguida, recuperar e regenerar produtos e materiais ao final de cada vida útil. A gestão de resíduos é fundamental para o fechamento do ciclo (BECKER et al, 2020).

A **Logística Reversa** como um instrumento da PNRS que visa viabilizar a coleta e o retorno dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento ou outra destinação final ambientalmente adequada (BECKER et al, 2020).

Assim como, **Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)** metodologia utilizada para avaliar os impactos ambientais associados a um produto ou serviço ao longo de toda a sua existência, incluindo a fase de descarte e gestão dos resíduos (BECKER et al, 2020).

Em suma, a legislação e as normas aplicáveis à gestão de resíduos no Brasil possuem uma sólida fundamentação teórica nos princípios da sustentabilidade e da responsabilidade compartilhada, buscando a internalização dos custos ambientais e a transição para uma economia mais circular (BECKER et al, 2020). A PNRS, juntamente com as normas técnicas e outras legislações, estabelece um arcabouço que visa a proteção ambiental e da saúde pública através de uma gestão mais eficiente e ambientalmente adequada dos resíduos (BRASIL, 2010).

6.1 Resíduos químicos em laboratórios universitários

Os laboratórios de química universitários geram uma ampla variedade de resíduos químicos, incluindo solventes orgânicos, ácidos, bases, metais pesados, sais inorgânicos, reagentes vencidos (alguns aproveitáveis) ou inutilizados, resíduos de

análises e sínteses, entre outros. Esses resíduos podem apresentar diferentes graus de periculosidade, como toxicidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade e carcinogenicidade, exigindo um manejo cuidadoso e diferenciado (ARAUJO, 2002). Na figura 05, pode-se observar uma divisão de resíduos químicos utilizados em laboratórios universitários.



Figura 05: Tipos de resíduos químicos Universitários
Fonte: Autora (2025)

A natureza diversificada e, muitas vezes, em pequenas quantidades, dos resíduos gerados em laboratórios universitários representa um desafio para a gestão. A necessidade de segregação adequada, acondicionamento seguro e rotulagem precisa de cada tipo de resíduo demanda conhecimento técnico e infraestrutura apropriada. Além disso, a legislação ambiental exige o tratamento e a disposição final adequados para cada classe de resíduo, o que pode envolver processos complexos e custos elevados (MARINHO et. al., 2011).

Outro desafio importante é a conscientização e o treinamento da comunidade acadêmica (docentes, técnicos e alunos) sobre as boas práticas de laboratório, incluindo a minimização da geração de resíduos, a segregação seja ela, correta ou incorreta e os procedimentos de segurança. A falta de conhecimento ou o descuido no manuseio dos resíduos pode aumentar os riscos de acidentes e contaminação (AMORIM, 2018).

6.2 Modelos de gerenciamento de resíduos

Existem basicamente dois modelos para o gerenciamento de resíduos químicos em instituições: a gestão interna (*in-house/loco*), a terceirização e a utilização de parte de cada modelo, surgindo um terceiro modelo misto.

No modelo de gestão interna (*in house/loco*), a própria universidade se encarrega da responsabilidade pelas etapas do gerenciamento de resíduos químicos, desde a coleta e segregação nos laboratórios até o tratamento e a disposição final. Para tanto, faz-se necessário uma infraestrutura adequada (armazenamento temporário, equipamentos de tratamento, etc.) equipe técnica qualificada (técnicos de laboratório, químicos, engenheiros ambientais), bem como, a implementação de procedimentos operacionais seguros e eficientes. Na figura 06 estão elencados alguns processos que podem ser realizados dentro da Instituição, se esta opta por realizar o tratamento *in-loco*.

Tratamento *In Loco* (On-site)

Processos realizados dentro da própria instituição geradora do resíduo, reduzindo volume e periculosidade antes do transporte e destinação final.

- Neutralização**
Ajuste do pH de soluções ácidas ou básicas ($\text{Ácido} + \text{Base} \rightarrow \text{Sal} + \text{Água}$)
- Precipitação**
Remoção de metais pesados formando compostos insolúveis ($\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS}$)
- Incineração**
Queima controlada de resíduos orgânicos, transformando-os em CO_2 , H_2O e cinzas



Figura 06: Processos realizados nos laboratórios no tratamento *in-loco*.
Fonte: Autora 2025.

No que tange à terceirização a universidade precisa contratar uma empresa especializada para realizar uma ou mais etapas do gerenciamento de resíduos químicos, por exemplo, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final. A responsabilidade legal pela destinação adequada dos resíduos ainda permanece da universidade, mas a execução operacional é transferida para a empresa contratada, sendo desta forma corresponsável ambientalmente. O envio dos resíduos à empresas especializadas em tratamento e disposição final que necessitam possuir expertise para o desempenho destas designações como mostra a figura 07.



Figura 07: Tratamento externo (terceirização) – processos que envolvem o gerenciamento dos resíduos.

Fonte: Autora (2025)

6.3 Estudos de caso em Instituições de Ensino Superior

A revisão de literatura buscou analisar as experiências das instituições de Ensino Superior do Paraná e quais modelos de gerenciamento de resíduos químicos estão utilizando. Essa análise permitiu identificar ações assertivas, os desafios enfrentados, assim como, os resultados alcançados em diferentes contextos acadêmicos, fornecendo informações relevantes sobre a realidade das universidades.

Com a investigação das estratégias utilizadas para a minimização da geração de resíduos, a implementação de sistemas de coleta seletiva eficientes, as tecnologias de tratamento aplicadas, o controle do desempenho ambiental e de segurança. O resultado desta análise comparativa forneceu subsídios para a identificação de modelos de gestão mais adequados e sustentáveis para as universidades paranaenses.

7. METODOLOGIA

A abordagem utilizada foi de metodologia qualitativa de natureza básica, considerando e analisando as informações dispostas de uma forma organizada, de um levantamento bibliográfico a partir de publicações de artigos regionais de gestão e gerenciamento dos resíduos químicos em Instituições de Ensino Superior, com foco nas Instituições de Ensino Superior paranaenses. A coleta de dados bibliográficos foi realizada através de pesquisa no Google Acadêmico e periódicos Capes.

Foram utilizadas palavras chaves como “gerenciamento de resíduos”, “gestão de resíduos químicos em Instituições de Ensino S”, “gestão de resíduos em universidades brasileiras”, “gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de Instituições de Ensino Superior”, e construiu-se um quadro buscando destacar a melhor forma de auxiliar na gestão e gerenciamento dos resíduos químicos nas Instituições de Ensino Superior. (Polit et al. 2004; Gerhardt e Silveira, 2009).

Bem como, a pesquisa bibliométrica a partir de informações obtidas de base de dados *Web of Science* (WoS) (Clarivate Analytics), por meio de indicadores que permitem realizar uma análise quantitativa dos dados (1990, 2023). A busca foi realizada na categoria tópicos, a partir dos termos [waste* management* and chemical laborator*] selecionados a priori pelos autores. Operadores booleanos foram utilizados para ampliar e limitar. Todos os artigos gerados pela busca (698 artigos) foram utilizados para uma análise inicial a qual foi realizada a partir do site da WoS. As informações de número de publicações por ano, por país, por categoria de conhecimento e por instituição dos pesquisadores foram extraídas da WoS e processadas no programa Excel, para confecção dos gráficos. Outras informações bibliométricas (registro completo e referências citadas) foram exportadas da WoS em arquivo texto sem formatação.

7.1 Tipo de Pesquisa

Essa pesquisa possui natureza exploratória, descritiva, comparativa e bibliográfica. O que se justifica, pois ajuda a entender a realidade do gerenciamento de resíduos químicos nas Universidades do Paraná e delinear os modelos de gestão interna e terceirizada. O uso desse tipo de pesquisa é altamente recomendado, pois auxilia na busca por respostas para questões específicas. Segundo Gil (2002, p.41),

pesquisas desta natureza são realizadas com base na adoção dos métodos desenvolvidos na pesquisa bibliográfica e documental.

7.2 Resultados e Discussão

A pesquisa indicou que durante o período de estudo foi possível observar uma variação no número de publicações, sendo mais significativo entre os anos de 2019 a 2023 (Figura 08). O período pandêmico parece também ter refletido na produção científica, pois houve intensificação das produções a partir do ano de 2019, tendo inclusive 19 publicações no primeiro trimestre de 2023, conforme apurado nos dados. Importa salientar que estes anos foram selecionados devido a escolha de palavras-chave utilizadas na realização da pesquisa e à disponibilidade de artigos no banco de dados utilizado.



Figura 08 – Número de publicações anuais observadas no estudo entre os anos de 2019 a 2023.
Fonte: Autora (2023)

De acordo com os dados observados na Figura 08, constata-se um aumento inconstante do número de publicações entre as décadas. Assim, entre os anos de 1990 a 1999 foram publicados 7,59% dos artigos, entre 2000 a 2009 houve 16,33% de publicações, entre 2010 a 2019 o número de artigos publicados aumentou para

43,26% e 33,23% entre 2020 até os dias atuais o que sugere que o percentual aumentará substancialmente na década seguinte. Observa-se que o ano de 2021 obteve o maior percentual de publicações com 84 artigos publicados, correspondendo a 12,03% do total de publicações.

As contribuições dos Estados Unidos – USA (128), Índia (58) e Brasil (57) foram especialmente proeminentes com os maiores números de artigos sobre gerenciamento de resíduos químicos (Figura 06). No entanto, os Estados Unidos da América (128), sempre ocupa espaço e protagoniza o conhecimento científico sobre este e outros diferentes assuntos. Outros países como Índia, Brasil e Povos da República da China tiveram produções superiores a 48 artigos durante o período (Figura 09).

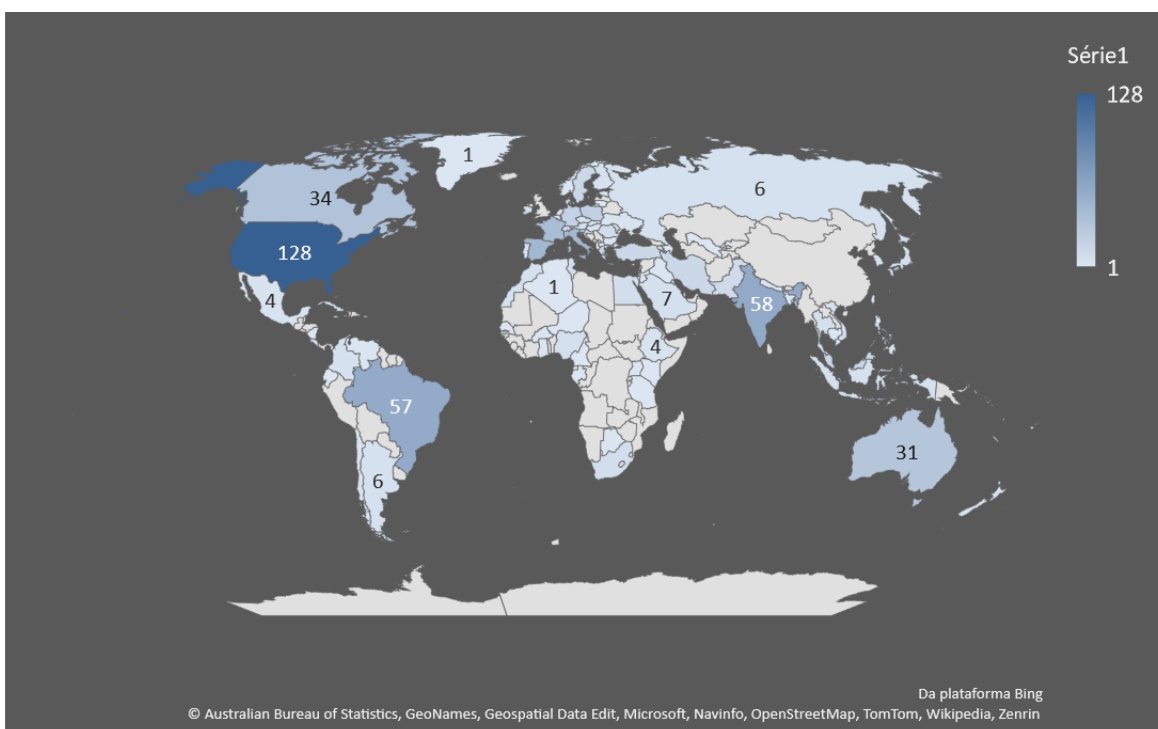


Figura 09 – Número de publicações por país. Tons mais fortes de azul se referem ao maior número de artigos publicados entre os anos de 2019 a 2023.
Fonte: Autora (2023)

Quanto as categorias de assuntos mais pesquisados sobre resíduos químicos, Ciências Ambientais Ecológicas (292), Engenharia (245), Química (89), Ciência Tecnologia (73) e Recursos Hídricos (60).

O maior número de publicações sobre o assunto ocorreu de pesquisadores vinculados a *United States Departamento of Energy Doe* (21), sendo seguido por

pesquisadores vinculados a Udice French Research Universities (14) e a University of California System (11) (Figura 10). Os pesquisadores Brasileiros estiveram mais frequentemente vinculados a Universidade de São Paulo (11) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (8). Centros de pesquisas Indianos e Egípcios também tiveram destaque no número de publicações sobre o assunto.

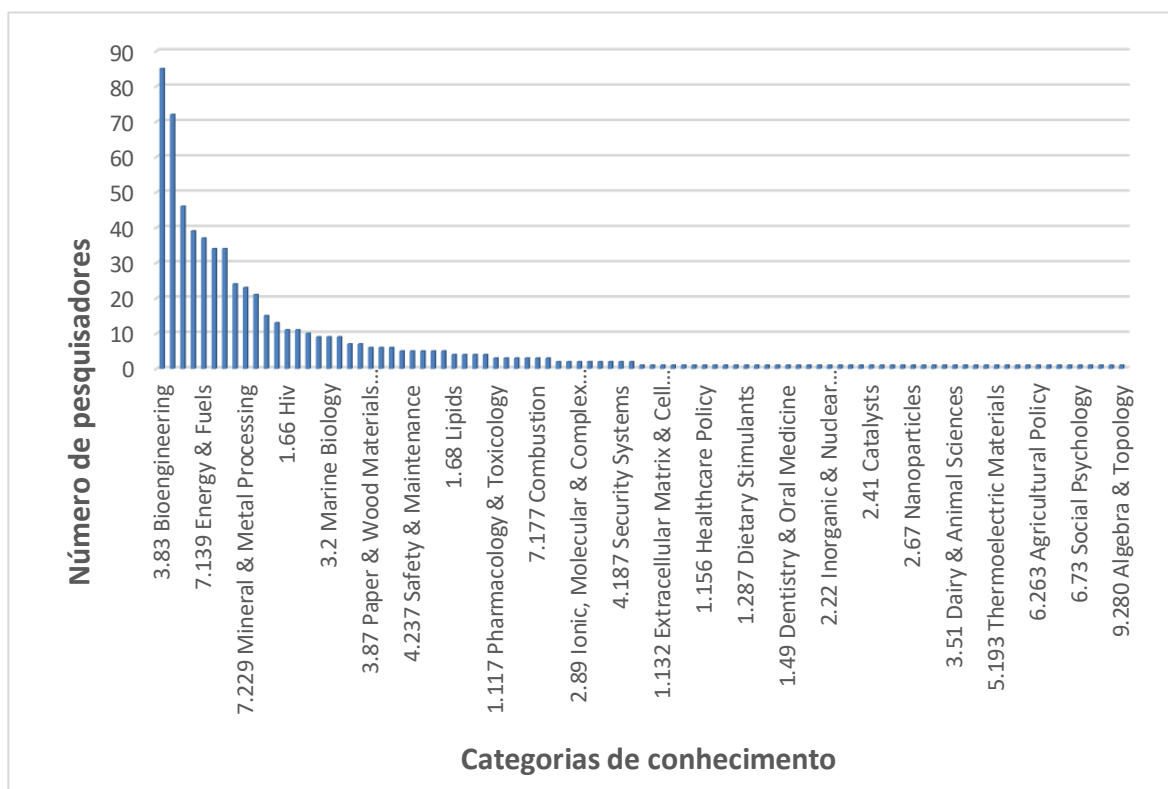


Figura 10 – Número de artigos por categoria de conhecimento encontrados entre os anos de 2019 a 2023.

Fonte: Autora (2023)

Desta pesquisa, extraiu-se alguns artigos utilizados para embasar os resultados obtidos.

7.3 Práticas Atuais nas Instituições de Ensino Superior do Paraná

O diagnóstico das práticas atuais de gerenciamento de resíduos químicos nas Universidades do Paraná revela um cenário heterogêneo. Com base nas informações já levantadas e na literatura, identifica-se que a geração dos resíduos químicos ocorre de forma contínua e diversificada, refletindo a gama de atividades de ensino e

pesquisa nos laboratórios de química, conforme apontado por Araújo (2002) e Jardim (1998).

Observa-se variações nas práticas de segregação e acondicionamento, sendo que algumas instituições respeitam rigorosamente a legislação vigente, enquanto outras nem tanto, resultando em misturas inadequadas de resíduos, o que aumenta a periculosidade e os custos de tratamento (Marinho et al., 2011).

Constatou-se que as universidades utilizam principalmente um modelo híbrido de gestão, adaptando a gestão interna e a terceirização. As instituições com gestão interna provavelmente enfrentarão desafios relacionados à infraestrutura adequada e capacitação de pessoal (Maimon, 1994; Jacobi, 2003), enquanto as terceirizadas podem ter desafios na fiscalização e no acompanhamento dos serviços prestados.

O maior empecilho encontrado na gestão interna é a excessiva regulamentação das ações do setor público, com a consequente falta de recursos financeiros, carência de pessoal técnico especializado, complexidade da legislação ambiental e baixa conscientização da comunidade acadêmica são desafios recorrentes, corroborando com as observações pontuadas por Gerbase et al. (2005) e Leal Filho et al. (2018).

A análise dos resultados permite uma avaliação da viabilidade social, econômica e ambiental de cada modelo. Assim, percebe-se que a gestão interna é capaz de fomentar a educação ambiental, como também a segurança da comunidade acadêmica. A terceirização, por sua vez, é capaz de reduzir riscos com materiais e recursos humanos, todavia se transfere parte da responsabilidade social da universidade.

Os riscos ambientais suportados por ambos os modelos, bem como a adequação às normas vigentes, fazem com que a implementação de práticas de minimização, tratamento *in loco*, princípios da Química Verde e Economia Circular sejam amplamente cogitadas e utilizadas (Becker et al., 2020; Dias, 2019), visando a prática consciente e cuidado com o das Instituições de Ensino Superior. Confirma-se que uma combinação de abordagens se mostre mais eficaz e sustentável (Giloni-Lima & Lima, 2008).

8. ANÁLISE COMPARATIVA

Com o propósito de realizar uma discussão comparativa entre os modelos de gestão interna e terceirizada foram analisados 7 artigos científicos, identificando as vantagens e desvantagens de gestão, buscando validar ou até refutar as práticas com base nos dados coletados. Verifica-se que, a gestão interna oferece maior controle e potencial para pesquisa (Giloni-Lima & Lima, 2008), enquanto a terceirização promove o acesso à expertise e ditames legais, com menor controle direto e dependência externa (BRASIL, 2018).

Os dados coletados dos sete artigos citados no quadro abaixo são passíveis de se identificar que a prática mais utilizada é a gestão de forma mista. No Estado do Paraná poucos são os artigos científicos relacionados ao gerenciamento de suas instituições públicas ou mesmo privadas. No quadro 02, podemos encontrar alguns poucos artigos relacionados à problemática.

Quadro 02 – Análise dos modelos de gerenciamento utilizados pelas Instituições de Ensino Superior no Paraná

Autores /Ano do artigo	Instituições de Ensino Superior	Cidade	Sistema de Gestão Ambiental	Modelo de gestão
Gonçalves et. al. (2010)	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Francisco Beltrão	PGRS iniciado em 2009	Misto
Cavichioli et. al. (2021)	Unioeste – Campus Cascavel	Cascavel	iniciado em 2010	Misto
Silva, A. A. (2014)	Unicentro	Irati	iniciado em 2001	Não realiza
Freitas Junior et. al. (2022)	Unespar	Campo Mourão	Não implementado	Não realiza
Gauza, O. R. (2018)	Universidade Tecnológica	Curitiba	2005	Misto

	Federal do Paraná			
Moura et. al. (2024)	Centro Universitário do Norte do Paraná	Não identificado	Não identificado	Misto
Frigori, A.C.B. (2021)	Universidade Tecnológica federal do Paraná	Toledo	2017	Misto

Fonte: Autora (2025)

A maioria dos trabalhos pontuou as dificuldades e formas de gerenciamento de cada Instituição analisada.

Bem como, que a maioria dos artigos analisados aponta para a utilização de técnicas de reaproveitamento, uso consciente dos materiais com o intuito de reduzir a geração de material residual.

Diante dos dados coletados extraiu-se as ponderações descritas nos quadros comparativos a seguir.

Quadro 03: Vantagens e desvantagens observadas sob o prisma da viabilidade social

Aspecto	In-house (interno)		Terceirização (externo)	
	Vantagens	Desvantagens	Vantagens	Desvantagens
Viabilidade e social	<ul style="list-style-type: none"> - Proteção direta da Saúde Pública e segurança interna - Educação e Conscientização - Geração de conhecimento e formação 		<ul style="list-style-type: none"> - Acesso à Expertise - Redução de riscos operacionais internos 	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidade compartilhada - Menos conscientização interna - Menos oportunidades educacionais

Fonte: Autora (2025).

Pode-se observar que o tratamento interno (*in-house*) oferece vantagens significativas no aspecto educacional e na proteção direta à saúde pública e segurança interna. Isso se deve à maior proximidade com os processos, à possibilidade de formação contínua da equipe e ao fortalecimento da cultura organizacional. Por outro lado, a terceirização (externa), embora proporcione acesso à expertise especializada e possa contribuir para a redução de riscos operacionais, apresenta como principal desvantagem o compartilhamento de responsabilidades, o que pode gerar fragilidade na gestão de impactos sociais. Além disso, tende a limitar as oportunidades de conscientização e formação interna, enfraquecendo o vínculo da equipe com os objetivos institucionais.

Quadro 04: Vantagens e desvantagens observadas sob a visão econômica

Aspecto	<i>In-house</i> (interno)		Terceirização (externo)	
	Vantagens	Desvantagens	Vantagens	Desvantagens
Viabilidade econômica	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial de redução de custos a longo prazo - Otimização de processos - Independência financeira 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto investimento - Custos operacionais fixos elevados - Complexidade de gestão financeira 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixo investimento inicial - Custos variáveis - Eliminação de custos com pessoal especializado interno - Evita multas por não conformidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo contínuo elevado - Dependência de mercado - Custos de fiscalização

Fonte: Autora (2025)

Com relação ao quesito viabilidade econômica extrai-se da literatura é uma questão complexa, que necessita de cuidado, não havendo uma resposta única, pois cada instituição possui suas especificidades. De forma ampla o gerenciamento interno (*in-house*) possibilita a redução de custos a longo prazo, otimização dos processos e

protocolos, no âmbito educacional possibilita a oportunidade de pesquisa e desenvolvimento e o monitoramento e implementação das regulações legais. Em contrapartida, a terceirização (externa) apresenta baixo investimento inicial, eliminação de custos com pessoal especializado internamente, além de compartilhar a responsabilidade com a empresa contratada. Além disso, a universidade se desonera de custos indiretos com a aquisição e manutenção de equipamentos de proteção individual e treinamento com segurança.

Quadro 05: Vantagens e desvantagens analisadas sob o prisma ambiental

Aspecto	<i>In-house</i> (interno)		Terceirização (externo)	
	Vantagens	Desvantagens	Vantagens	Desvantagens
Viabilidade ambiental	- Controle total do ciclo de vida do resíduo	- Necessidade de infraestrutura e licenciamento complexos	- Expertise em tratamento e destinação final	- Risco de má prática do terceirizado
	- Minimização na fonte e Química Verde	- Riscos de acidentes internos	- Conformidade legal assegurada (se bem escolhida)	- Menor transparência do processo
	- Pesquisa e desenvolvimento ambiental		- Redução da pegada ambiental no campus	- Risco de acidente no transporte
	- Redução da periculosidade		- Economia de escala no transporte	

Fonte: Autora (2025)

A viabilidade ambiental do gerenciamento interno de resíduos é altamente positivo quando implementado de forma responsável e com os investimentos necessários, as universidades possuem potencial de se tornarem sustentáveis,

contribuindo para a conscientização e pesquisa de soluções inovadoras, no que tange a terceirização sua viabilidade é alta e benéfica, se realizada com diligência e responsabilidade através de uma seleção rigorosa de empresas terceirizadas, contratos claros, sistema de acompanhamento e fiscalização.

8.1 Propostas de Melhoria

Tendo como premissa a análise comparativa e o diagnóstico das práticas atuais, algumas propostas de melhorias podem otimizar o gerenciamento de resíduos químicos dentro das universidades. Estas propostas podem incluir:

- Incentivo a práticas de Química Verde (Serrão, Silva, 2010), substituição dos reagentes perigosos e otimização dos processos nos laboratórios.
- Implementação/aprimoramento de unidades de tratamento prévio dentro do campus universitário para resíduos de menor complexidade, o que permite a redução do volume e cuidado com a periculosidade antes do descarte ou transporte.
- Programas de treinamento para a comunidade acadêmica sobre boas práticas de uso dos laboratórios e manuseio de resíduos (Amorim, 2018; Sauv e, 2005).
- Busca de fomento para a cria o de redes de colabora o entre as universidades com o intuito de compartilhar recursos, tecnologias e experi ncias em gest o de res duos (Porter e Kramer, 2011).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todo o exposto pode-se dizer que não existe uma solução única e perfeita, pois ambos os modelos apresentam pontos fortes e fracos que precisam ser ponderados em cada instituição, traçando o modelo mais viável especificamente.

O crucial na escolha do modelo de gestão mais viável reside no planejamento estratégico, investimento consciente e engajamento de toda a comunidade acadêmica. Deste modo, este estudo contribuiu para a revisão da abordagem escolhida primando pela mais estratégica, eficaz, responsável e principalmente a que mais se adequa ao ordenamento jurídico que os rege.

A conscientização ambiental referente a destinação correta dos resíduos ainda é recente, sua implementação no Brasil foi decretada em 2010 com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e somente a partir dela reforçou-se a obrigatoriedade de cuidar e implementação ações que proporcionem um Sistema de Gerenciamento Ambiental que atenda a legislação em vigor.

Mesmo que as Instituições de Ensino Superior sejam ambientes de ensino e aprendizagem, se espera que toda a sociedade corrobore com práticas conscientes de cuidado com o meio ambiente. Práticas sustentáveis que, infelizmente se consistem em ações isoladas, pouco significativas. Somado a isto, ao número reduzido de artigos e trabalhos acadêmicos que direcionem e diagnostiquem os problemas desse Sistema de Gestão, mas que também aponte soluções viáveis que possam ser implementadas e difundidas partindo do ambiente acadêmico para a sociedade em geral.

Vale ressaltar, que a regra para a Responsabilidade Civil quanto ao dano ambiental é objetiva, isto é, quem gera o resíduo é responsável pelo mesmo. Estabelece também que o critério adotado é o nexu causal, dispensando a prova de culpa no caso de dano ambiental.

Assim, com base nas limitações identificadas e na complexidade da temática pode se sugerir para estudos posteriores:

- Desenvolvimento de um protocolo de quimio-auditoria e química verde adaptado ao contexto acadêmico
- Análise de risco quantitativa e qualitativa detalhada
- Estudo sobre barreiras e facilitadores humanos e organizacionais
- Estudo de viabilidade técnico econômica para tecnologias inovadoras
- Estudo de barreira e fatores de sucesso na implementação de programas de gestão de resíduos químicos

REFERÊNCIAS

AFONSO, J. C; et al. (2003). **Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos e preparo para descarte final**. Química Nova, São Paulo, v.26, n. 04, p. 602-611, 2003. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/wy5GkKwR4sBHThcV8c6BRDt/> > Acesso em 24 de jun. 2024.

ALBERGUINI, L.B.A.; SILVA, L.C.; REZENDE, M.O.O. **Laboratório de Resíduos Químicos do Campus USP - São Carlos – Resultados da Experiência Pioneira em Gestão e Gerenciamento de Resíduos Químicos em um Campus Universitário**. Química Nova, Vol. 26, Nº 2, p. 291-295, 2003. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0100-40422003000200026> > Acesso em 24 de jun. 2025.

ALBERGUINI, L. B.; SILVA, L. S.; REZENDE, M. O. O. **Tratamento de resíduos químicos: Guia prático para as soluções dos resíduos químicos em instituições de ensino superior**, 4ª.ed. Rima: São Carlos, 2005. Disponível em: < <https://repositorio.usp.br/item/001482659> > Acesso em 24 de jun. 2025.

ALMEIDA, Z. S. Práticas sustentáveis no processo de ambientalização da Universidade Estadual do Maranhão / Zafira da Silva de Almeida (Org.). – São Luís: EDUEMA, 2016. 311 p.

AMORIM, P.M.S. **Estratégias de tratamento de resíduos químicos gerados na FCF/USP**. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018 (Dissertação de Mestrado).

ARAÚJO, V. S. de. **Gestão de resíduos especiais em universidades**: estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos. 2002. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro. 2004. 71 p. Disponível em: < <https://analiticagmcredutos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf> > Acesso em 08 de abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10005**. Resíduos Sólidos: Obtenção de extrato Lixiviado. Rio de Janeiro. 2004. 71 p. Disponível em:<<https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/ABNT-NBR-10005-Lixiviacao-de-Residuos.pdf> > Acesso em 08 de abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10006**. Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em: <https://engcivil20142.files.wordpress.com/2018/04/nbr-10006.pdf> > Acesso em 08 de abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10007**. Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-10007-amostragem-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf> > Acesso em 08 de abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10157**. Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação. Rio de Janeiro 1987. Disponível em: < <https://www.studocu.com/pt-br/document/universidade-federal-do-ceara/geotecnia-ambiental/nbr-10157-construcao-operacao/34506889> > Acesso em 08 de abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11174**. Armazenamento de Resíduos classe II Não Inertes e classe II Inertes. Rio de Janeiro. 1990. Disponível em: < <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTkzMg%2C> > Acesso em 09 de abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11175**. Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho. Rio de Janeiro. 1990. Disponível em: < <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/6192/nbr11175-incineracao-de-residuos-solidos-perigosos-padres-de-desempenho-procedimento> > Acesso em 09 de abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235**. Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. Rio de Janeiro. 1992. Disponível em: < <https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-12235-1992-armazenamento-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-perigosos.pdf> > Acesso em 09 de abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13221**. Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro. 2003. Disponível em: < <https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/Abnt-Nbr-13221-Transporte-Terrestre-De-Residuos.pdf> > Acesso em 09 de abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13896**. Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro. 1997. Disponível em: < <https://engcivil20142.files.wordpress.com/2018/04/nbr-13896-aterros-de-resc3adduos-nc3a3o-perigosos.pdf> > Acesso em 09 de abr. 2023.

BECKER, R. W., OLIVEIRA, D. B. De, PASSOS, C. G., SIRTORI, C.; Quim. Nova 2020, 43, 382. Disponível em; < <https://quimicanova.sbq.org.br/pdf/ED20190366> > Acesso em 10 de jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **RESOLUÇÃO CONAMA nº 02**. Dispõe sobre o tratamento a ser dado às cargas deterioradas, contaminadas ou fora de especificações. Brasília. 1991. Disponível em: <

<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0002-080390.PDF> >
Acesso em 10 de abr. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **RESOLUÇÃO CONAMA nº 257**. Brasília. “Dispõe sobre a Gestão de Resíduos e Produtos Perigosos – Tratamento”, 1999b. Disponível em: <
<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0257-300699.PDF> >
Acesso em 10 de abr. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **RESOLUÇÃO CONAMA nº 258**. Brasília Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. 2005. Disponível em:
< <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0258-260899.PDF> >
Acesso em 10 de abr. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **RESOLUÇÃO CONAMA nº 275**. Brasília. “Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva”, 2001. Disponível em: <
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=97507> > Acesso em 11 de abr. 2023.

BRASIL. **Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde**. ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <
http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081db331-4626-8448-c9aa426ec410 >. Acesso em: 05 de fev. 2025.

BRASIL. **RESOLUÇÃO ANVISA RDC Nº 306**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília. 2004. Disponível em:
em: <
https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html >
Acesso em 11 de abr. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **RESOLUÇÃO CONAMA nº 307**. Brasília. “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”, 2002 a. Disponível em: <
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98303> > Acesso em 11 de abr. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **RESOLUÇÃO CONAMA nº 313**. “Dispõe sobre inventário de resíduos sólidos”, 2002. Disponível em: <
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98292> > Acesso em 11 de abr. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **RESOLUÇÃO CONAMA nº 362**. Brasília – “Descarte de óleos lubrificantes usados”, 2005. Disponível em: <
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=102246> > Acesso em 11 de abr. 2023.

BRASIL, Lei 7802/89, Lei 9974/00 e Decreto 3.694/00 - **Dispõem sobre o destino final das embalagens de agrotóxicos.** Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm > Acesso em 11 de abr. 2023.

BRASIL, Lei 9605 – “**Dispõe sobre a Lei de Crimes Ambientais**”, 1998. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm > Acesso em 11 de abr. 2023.

BRASIL. Decreto 96044. **Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências**, 1988. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d96044.htm > Acesso em 11 de abr. 2023.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm > Acesso em 05 de abr. de 2023.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Lei Federal nº. 12.305. Brasília, 2010b. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm > Acesso em 11 de abr. 2023.

CAVICHIOLO, N. L.; CESTONARO, T.; AMANCIO, C. E. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus Cascavel. Revista DAE | São Paulo | v. 72, n 244 / pp 01-15 | 2024. Disponível em: < <https://doi.org/10.36659/dae.2024.028> > Acesso em 20 de abr. 2025.

CASTRO, N. A Questão Ambiental e as Empresas. Brasília: SEBRAE, 1998. **CONFERÊNCIAS AMBIENTAIS: quais foram as principais da história?** Disponível em: < <https://summitmobilidade.estadao.com.br/sustentabilidade/conferencias-ambientais-quais-foram-as-principais-da-historia/#:~:text=A%20Primeira%20Confer%C3%Aancia%20Mundial%20do,e%20pesquisas%20sobre%20mudan%C3%A7as%20clim%C3%A1ticas.> > Acesso em 01 de abr. 2023.

CHRISTENSEN T. H.; KJELDEN P.; BJERG P. L.; JENSEN D. L.; CHRISTENSEN J. B.; BAUN A.; ALBRECHTSEN H.; HERON G. **Biogeochemistry of landfill leachate plumes.** Applied Geochemistry, v 16, n 7/8, jun. 2001.

DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO. Disponível em: < <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Declaracao%20de%20Estocolmo%201972.pdf> > Acesso em 01 de abr. 2023.

DIAS, D. L. **Química Verde**. Manual da Química, 2019. Disponível em: <https://manualdaquimica.uol.com.br/quimica-ambiental/quimica-verde.htm> > Acesso em 10 de mai. 2023.

EIRIZ, Débora Nascimento; SILVA, Luiz Antônio Viégas; LIMA, Gilson Brito Alves; STOLZ, Carina Mariane; HADDAD, Assed Naked. **PARÂMETROS TÉCNICOS E DE SEGURANÇA PARA CONSTRUÇÃO DE ABRIGOS TEMPORÁRIOS DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO E PESQUISA**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO E ENGENHARIA URBANA, 4., 2023. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2023. DOI: 10.46421/singeurb.v4i00.3284. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/singeurb/article/view/3284>.

FERREIRA, Fernanda Tiemi Nakashima. **Limits and possibilities of a Program Solid Waste Management in an Educational Institution: the case of UTFPR, Campus Curitiba**. 2011. 102f. Conclusion of Undergraduate (Degree of Technology in Environmental Processes) - Academic Department of Chemistry and Biology, Federal Technological University of Parana. Curitiba, 2011. Disponível em: < <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/9613?mode=full> > Acesso em 24 de jun. 2025.

FIGUERÊDO, D. V. **Manual para Gestão de Resíduos Químicos Perigosos de Instituições de Ensino e de Pesquisa**. Conselho Regional de Química de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.

FREITAS JUNIOR, J. A. de; CARDOSO, O.; CRISPIM, J. de Q.; HENRIQUE, L. F. F. Estudo de viabilidade do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Unespar – campus de Campo Mourão. *Geomae, Campo Mourão*, v. 12, n.1, p.13-40, 2022.

FRIGORI, A. C. B. Gerenciamento de resíduos de laboratórios de Ensino e Pesquisa: Estudo de caso da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Toledo. 2021. Disponível em: < <https://tede.unioeste.br/handle/tede/5696> > Acesso em 16 de jun. 2025.

GAUZA, Olga Regina. **Gerenciamento de resíduos sólidos em laboratórios de química: caso de uma Instituição de Ensino Superior**. 2019. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: < <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4228> > Acesso em 10 de abr. 2025.

GERBASE, A. E.; COELHO, F. S.; MACHADO, P. F. L.; FERREIRA, V. F. **Gerenciamentos de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa**. *Química Nova*, 28(1), p. 3–3, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, E.S. et al. **Aspectos técnicos e legais do gerenciamento de resíduos químico-farmacêuticos**. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 43, n. 1, p. 19–29, 2007.

GIL, E. S., C. F. D. Garrote, E. C. Conceição, M. F. Santiago, A. R. Souza, **Rev. Bras. Cienc. Farmacêuticas**, (43) (2007). Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbcf/a/gzrrXkYzC6znRrBwKttFHCm/?format=pdf> > Acesso em 20 de jul. 2025.

GILONI-LIMA, P. C., LIMA. V. A. de. **Gestão integrada de resíduos químicos em instituições de Ensino Superior**. *Quim. Nova*, Vol. 31, No. 6, 1595-1598, 2008. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/qx54Sf6zMmS3PBLnxQWtdrG/abstract/?lang=en> > Acesso em 30 de jan. 2025.

GONÇALVES, M. S., Kummer, L., Sejas, M. I., Rauen, T. G. & Bravo, C. E. C. (2010). Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 15, 79-87.

IPARDES. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Agenda 21. Curitiba: IPARDES, 2001.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, 2003 Tradução. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-15742003000100008>. Acesso em: 15 jun. 2025.

JARDIM, W.F.; **Gerenciamento dos Resíduos Químicos em Laboratórios de Ensino e Pesquisa, Campinas, SP, Química Nova**, v. 21, n. 5, p.671-673, 1998. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/Z46dkYrT5zpVmFYtYLyhYjh/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em 21 de mai. 2023.

LEAL FILHO, W. et al. **Sustainable development policies as indicators and pre-conditions for sustainability efforts at universities: fact or fiction?** *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v. 19, n. 1, p. 85-113, 2018.

LEITE, Z.T.C.; ALCANTARA, S. E AFONSO, J.C. 2008. **A gestão de resíduos de laboratório na visão de alunos de um curso de graduação de química e áreas afins**. *Química Nova*, 31 (7): 1892-1897. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/y99kSTmYctYSRs4jBppp5YC/?lang=pt> > Acesso em 05 de abr. 2023.

LENARDÃO, E. J.; FREITAG, R. A.; DABDOUB, M. J.; BATISTA, A. C.; SILVEIRA, C. C. Green Chemistry – os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Quim. Nova* 26, 2003, 123 – 129. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/XQTWJnBbnJWtBCbYsKgRwsy> > Acesso em 10 de jul. 2025.

MAIMON, D. **Eco-estratégia nas empresas brasileiras: realidade ou discurso?** Revista de Administração de Empresas. São Paulo: v.34, n.4, p.119-130, jul-ago. 1994.

MANAHAN, S. E. Environmental Chemistry. Boca Ratón: Lewis Publishers, 1994.
Marinho, C.C.; Bozelli, R.L.; Esteves, F.A.; Gonçalves, A.C.B.; Rocha, V.A.; Silva, W.H.; Afonso, J.C. **Gerenciamento de resíduos químicos em um laboratório de ensino e pesquisa: a experiência do laboratório de Limnologia da UFRJ.** Eclética Química, v. 36, n. 2, p. 85-104, 2011.

MARINHO, C. C.; BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. A. **Gerenciamento de resíduos químicos em um laboratório de ensino e pesquisa: A experiência do laboratório de limnologia da UFRJ.** Eclética Química, vol. 36, p. 85-100, 2011.

MARQUES, J.R. **Meio Ambiente Urbano.** Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2005. Descrição Física: 233 p. ISBN: 8521803737. Referência: 2005. Disponibilidade: Rede Virtual de Bibliotecas. http://biblioteca2.senado.gov.br:8991/F/?func=item-global&doc_library=SEN01&doc_number=000729523.

MENEZES, I.M. y Mol, M.P.G. 2021. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR BRASILEIRAS: DESAFIOS E PROPOSTAS PARA ADEQUAÇÃO À POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. *Revista AIDIS de ingeniería y ciencias ambientales: Investigación, desarrollo y práctica*. 14, 3 (dic. 2021), 1397–1412.
DOI:<https://doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2021.14.3.76505>.

MICHALISYN, M. S. **Pesquisa: orientações e normas para elaboração de projetos, monografias e artigos científicos.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MOURA, A. de A.; MOURA, V. M. de; RANDOLI, R. **Gerenciamento de resíduos químicos gerados em laboratórios de ensino e pesquisa de um Centro universitário do Norte do Paraná (Brasil).** 2024. Disponível em: < <https://orcid.org/0000-0002-8463-9594> > Acesso em 20 de jun. 2025.

NASCIMENTO, Luís Felipe. **GESTÃO AMBIENTAL E A SUSTENTABILIDADE.** Curso de Graduação em Administração Pública a Distância. 2016. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Sistema Universidade Aberta do Brasil. 152 páginas. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2016. ISBN: 978-85-7988-301-9 Acessado em 10.06.2021. Acessível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/249254>, Lei 20607/2021. Disponível em: < <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibirImpressao&codAto=249254> > Acesso em 31 de mar. 2023.

NOTARI, M. B., Responsabilidade civil por dano ambiental. 2020. Disponível em: < DOI:[10.15600/2238-1228/cd.v19n36p73-90](https://doi.org/10.15600/2238-1228/cd.v19n36p73-90) > Acesso em 20 de jan. 2025.

OLIVEIRA, A. C. R. de, BRAGA, A. M. B., VILLARDI, J. R. W., KRAUSS, T. M., **Gerenciamento de resíduos em laboratórios de uma universidade pública brasileira: um desafio para a saúde ambiental e a saúde do trabalhador**, 43(spe3), 63–77, 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S305> > Acesso em 15 de abr. 2023.

PENATTI F.E. (et. al.). **Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de análises e pesquisa: o desenvolvimento do sistema em laboratórios da área química**. Universidade Estadual Paulista – Campus Rio Claro, 2005, p. 106 a 117.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. **Criação de Valor Compartilhado**. 2011. Disponível em: < <http://www.hbrbr.com.br/materia/criacao-de-valor-compartilhado> > Acesso em: 28 jan. 2024.

PROGRAMA de Formação de Recursos Humanos da ANP – Anais, 2024. Disponível em: < <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/tecnologia-meio-ambiente/prh-anp-programa-de-formacao-de-recursos-humanos-1/arquivos-2a-fase/anaisencontroprh2024.pdf> > Acesso em 01 de fev. 2025.

SASSIOTTO, M.L.P. **Manejo de resíduos de laboratórios químicos em universidades - estudo de caso do departamento de química da UFSCar**. 2005. 224 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

SAUVÉ, L. 2005. **Uma cartografia das correntes em educação ambiental**. (M. Sato, I. C. de M. Carvalho, Eds.) Educação Ambiental - Pesquisa e Desafios Porto Alegre Artmed.

SERRÃO, C.R.G., SILVA, M.D.B., **A Química Verde presente nos Artigos da Revista Química Nova: A divulgação científica dos últimos 10 anos**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), 2010. Disponível em: < <http://www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R0184-2.pdf> > Acesso em 10 de mai. 2023.

SILVA, A. A. **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: O CASO DA UNICENTRO, PR**. 2014. Disponível em: < <https://sistema.semead.com.br> > Acesso em 20 de jun. 2025.

SIQUEIRA, Carlos Eduardo de. **Respostas Locais aos Desafios do Desenvolvimento Sustentável: o estudo do processo de agenda 21 do município de Rondon do Pará no período (2003-2007)**. Monografia apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais. Belém, 2010.

SOUZA, L. R. Gerenciamento de resíduos químicos no Instituto de química da UFF em Niterói – RJ. 2020. Disponível em: < <https://defesacivil.uff.br/wp-content/uploads/sites/325/2021/03/TCC-Raoni-de-Lucena.pdf> > Acesso em 15 de jan. 2025.

SOUZA, Tiago Antonio de. Implementação de sistema de gerenciamento de resíduos químicos provenientes dos laboratórios de ensino do Instituto de Química e Biotecnologia da UFAL. 2023. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química Tecnológica e Industrial) - Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

TAVARES, G. A. **Implantação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas nos laboratórios de ensino e pesquisa do CENA/USP.** 2004. 148 f. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar.** 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: FIOCRUZ, 2010. 442p.

THE SAPPORO DECLARATION, 2008. Disponível em: < <https://www.global.hokudai.ac.jp/about/sustainability/sapporo-sustainability-declaration> > Acesso em: 23 de jun. 2024.

THE TALLOIRES DECLARATION, 1990. Disponível em: < <http://ulsf.org/talloires-declaration/> > Acesso em: 23 de jun. 2024.

VEIGA, T.B. **Diagnóstico da situação do gerenciamento de resíduos perigosos no Campus da USP de Ribeirão Preto - SP.** 2010. 151f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

ANEXOS



Universidade Estadual do Centro-Oeste

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3-DIRCAMP/C/UNICENTRO, DE 6 DE MARÇO DE 2012.

Estabelece prazos quinzenais para descarte de resíduos químicos e de serviços de saúde dos laboratórios e clínicas do *Campus* CEDETEG da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO.

O DIRETOR-GERAL DO *CAMPUS* CEDETEG, UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE GUARAPUAVA, DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE DO PARANÁ, UNICENTRO-PR, no uso de suas atribuições:

RESOLVE:

Art 1º Estabelecer prazos quinzenais para descarte de resíduos químicos e de serviços de saúde dos laboratórios e clínicas do *Campus* CEDETEG da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO.

Art 2º De acordo com a Resolução do Regulamento da Diretoria Colegiada, RDC, nº 33, 25 de fevereiro de 2003, os resíduos são classificados como:

I – Grupo A (potencialmente infectantes): que tenham presença de agentes biológicos que apresentem risco de infecção, como, por exemplo, bolsa de sangue contaminada.

II – Grupo B (químicos): que contenham substâncias químicas capazes de causar doenças ou contaminação ao meio ambiente, independente de suas características inflamáveis, de corrosividade, reatividade e toxicidade, como, por exemplo: medicamentos para tratamento de câncer, reagentes para laboratório e substâncias para revelação de filmes de Raio-X.

III – Grupo C (rejeitos radioativos): materiais que contenham radioatividade em carga acima do padrão e que não possam ser reutilizados, como, por exemplo, Exames de Medicina Nuclear.

IV – Grupo D (resíduos comuns): qualquer lixo que não tenha sido contaminado ou possa provocar acidentes, como, por exemplo: gesso, luvas, gases, materiais passíveis de reciclagem e papéis.

V – Grupo E (perfurocortantes): objetos e instrumentos que possam furar ou cortar, como, por exemplo, lâminas, bisturis, agulhas e ampolas de vidro.

Art 3º Os descartes previamente identificados como Grupos A, B, C e E, conforme a Resolução RDC nº 33/2003, deverão ser armazenados nos laboratórios e clínicas do *Campus* CEDETEG, por um período máximo de quinze dias, caracterizando armazenamento temporário, devendo, em seguida, serem encaminhados para empresa responsável pela coleta de resíduos.

§ 1º O armazenamento temporário consiste na guarda dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o traslado entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa.

1

Home Page: <http://www.unicentro.br>

Campus Santa Cruz: Rua Pres. Zecarias 875 – Cx. Postal 3010 – Fone: (42) 3821-1000 – FAX: (42) 3821-1090 – CEP 85.015-430 – GUARAPUAVA – PR
 Campus CEDETEG: Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Fone/FAX: (42) 3829-8100 – CEP 85.040-080 – GUARAPUAVA – PR
 Campus de Irati: PR 153 – Km 07 – Riozinho – Cx. Postal, 21 – Fone: (42) 3421-3000 – FAX: (42) 3421-3067 – CEP 84.500-000 – IRATI – PR



Universidade Estadual do Centro-Oeste

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

§ 2º Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso.

§ 3º O responsável pelo laboratório deve elaborar um inventário com os resíduos existentes (composição e quantidade) naquele local e uma lista contendo uma estimativa da geração de resíduos (quantidade/mês ou ano).

§ 4º O inventário referido no parágrafo anterior deve ser entregue anualmente à Direção-Geral do *Campus* CEDETEG.

Art 4º A coleta e tratamento de resíduos gerados no *Campus* CEDETEG, classificados conforme Resolução RDC nº 33/2003, Grupos A, B, C e E, é de inteira responsabilidade da empresa contratada para esse fim.

Art 5º Os resíduos químicos dos Grupos B e/ou C devem ser armazenados, conforme segue:

I – Resíduos líquidos contendo solventes: armazenar em bombas de material compatível ou frascos de vidro lacrados.

II – Demais resíduos líquidos: armazenar em bombas plásticas ou garrafas de vidro.

III – Resíduos sólidos e lodos: armazenar em embalagens individuais resistentes à ruptura.

Parágrafo único. Os resíduos devem ser identificados, caracterizados conforme a Norma Brasileira Regulamentadora, NBR, 10004, e classificados conforme a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA, nº 283, de 12 de julho de 2001, para posteriormente serem dispensados pela empresa responsável.

Art 6º O gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, Grupos A e E, devem seguir a Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004, conforme segue:

I – Quando animais, carcaças de animais ou sangue, devem ser identificados e congelados.

II – Todos os outros materiais que tiveram contato com material biológico potencialmente infectado, tais como EPIs (equipamento de proteção individual), entre outros, devem ser esterilizados previamente à coleta pela empresa.

Art 7º A coleta dos resíduos referidos nesta Instrução Normativa pela empresa contratada para esse fim ocorre a cada quinze dias, nas sextas-feiras, diretamente nos laboratórios e clínicas do *Campus* CEDETEG.

Parágrafo único. Em caso de situações emergenciais, o descarte de resíduos poderá ser agendado pelo laboratório ou clínica, diretamente com a empresa responsável, em datas e horários diferentes do disposto no *caput* deste artigo.

Art 8º Esta Instrução Normativa entra em vigor nesta data.

Gabinete do Diretor-Geral do *Campus* CEDETEG, Unidade Universitária de Guarapuava, da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO-PR.

Prof. Juliano Tadeu Vilela de Resende,
Diretor-Geral do *Campus* CEDETEG.

2

Home Page: <http://www.unicentro.br>

Campus Santa Cruz: Rua Pres. Zacarias 875 – Cx. Postal 3010 – Fone: (42) 3821-1000 – FAX: (42) 3821-1000 – CEP 85.015-430 – GUARAPUAVA – PR
Campus CEDETEG: Rua Simão Camargo Vilela de Sá, 03 – Fone/FAX: (42) 3829-8100 – CEP 85.040-080 – GUARAPUAVA – PR
Campus de Ipatí: PR 153 – Km 07 – Riozinho – Cx. Postal, 21 – Fone: (42) 3421-3000 – FAX: (42) 3421-3087 – CEP 84.500-000 – IRATI – PR

Conheça a legislação

O conhecimento leva ao cuidado¹

- Orientar;
- Prevenir;
- Compreender.



Cartilha sobre legislação ambiental nas
Universidades.

O gerenciamento de resíduos químicos envolve normas e procedimentos para garantir a segurança e a correta destinação desses materiais, minimizando impactos ambientais e riscos à saúde.



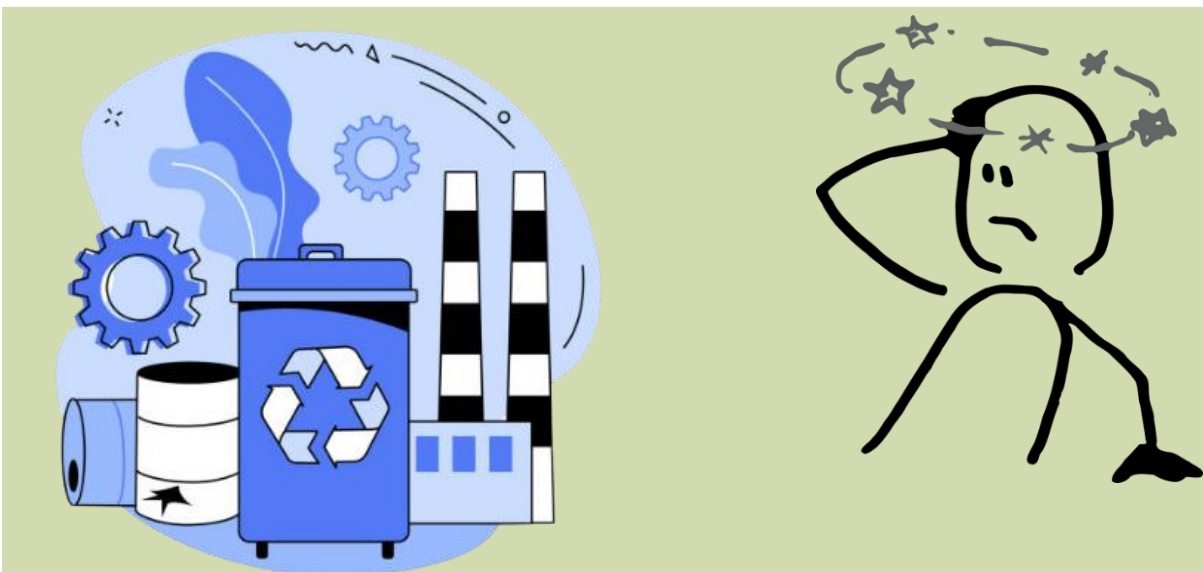
O gerenciamento adequado de resíduos químicos em laboratórios universitários não é apenas uma



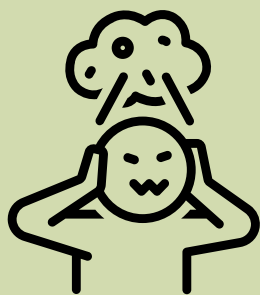
questão de responsabilidade ambiental, mas uma obrigação legal.



REPENSE



A falta de controle e descarte incorreto pode causar acidentes graves, contaminação ambiental e acarretar pesadas sanções legais para a instituição para os responsáveis.



As sanções são severas e podem ser aplicadas a pessoas físicas e jurídicas. Sendo aplicáveis nas esferas administrativa, civil e criminal.



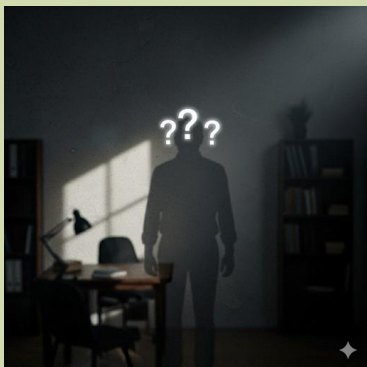
Responsabilidade e sanções para a pessoa física
Lei de crimes ambientais

Lei n. 9.605/1998

Art. 56. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:

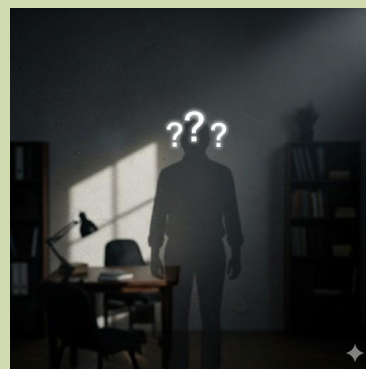
Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.





Quem se enquadra?

- a pessoa que ciente dos riscos, descarta resíduo químico no lixo comum;
- funcionário, professor ou pesquisador que falha em acondicionar corretamente os resíduos, resultando em risco ou dano ambiental;
- a pessoa que, por ação ou omissão, for responsável pelo armazenamento incorreto;
- a pessoa que, ciente da periculosidade dos resíduos, encaminha-os de forma incorreta;
- o profissional que realiza o manuseio ou transporte de forma irregular.





E quanto as esferas civil e administrativa?

Órgão de fiscalização ambiental podem aplicar multas e outras sanções administrativas diretamente à pessoa física.



Se o responsável pelo dano for servidor público, ele pode responder por improbidade administrativa, que poderá levar à perda da função pública, suspensão dos direitos políticos, pagamento de multa civil e proibição de contratar com o poder público.



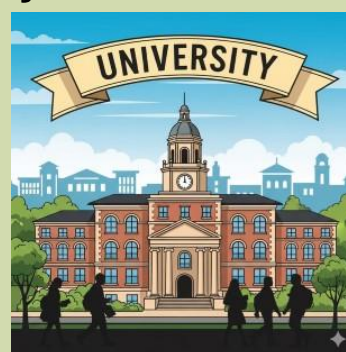


Além da pena criminal, o indivíduo pode ser obrigado a indenizar os danos ambientais causados, reparando o dano ao meio ambiente.

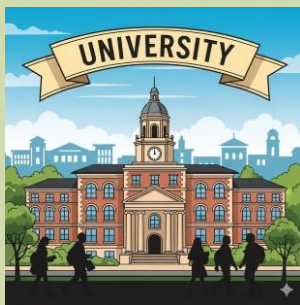


Responsabilidade e Sanções para a Instituição (Universidade)

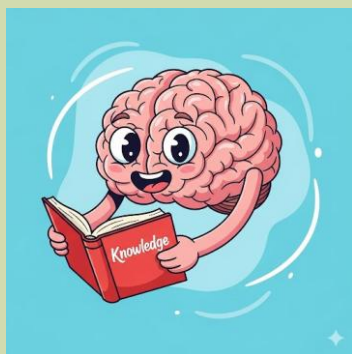
A Universidade, como geradora do resíduo tem responsabilidade, desde a sua geração até a destinação final.



A falta de um plano de gerenciamento de resíduos e o descarte irregular configuram infrações graves.



A sanção mais comum é a multa administrativa, que pode variar de R\$ 5000 a R\$ 50 milhões, dependendo da gravidade da infração, do potencial poluidor do resíduo e no caso de reincidência.

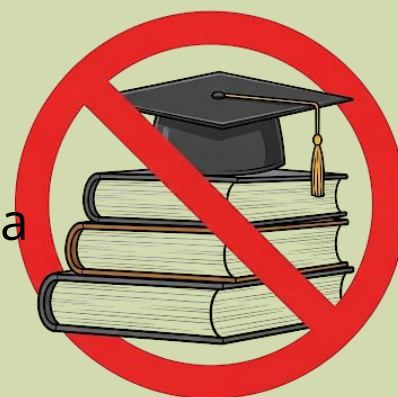


Será obrigada a reparar ou indenizar os danos ambientais causados pelo descarte incorreto, incluindo a limpeza e a recuperação da área contaminada.



O Órgão ambiental pode determinar a **suspensão total ou parcial das atividades** da universidade ou do laboratório onde a infração ocorreu, até que sejam sanadas as irregularidades.

Além das punições legais, a imagem da universidade e sua reputação podem ser gravemente prejudicadas, afetando a captação de recursos e a confiança da comunidade.



A Lei de crimes ambientais também responsabiliza pessoas jurídicas com penas como a proibição de contratar com o poder público, prestação de serviços à comunidade e interdição temporária de direitos.



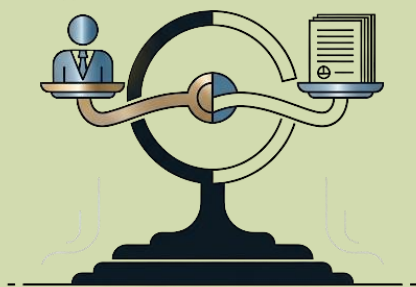
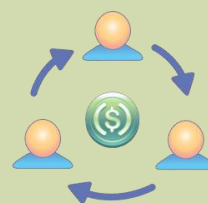


A Lei n. 6938 em seu artigo 14, § 1º, determina que é o poluidor obrigado, independentemente de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade.



A Responsabilidade da empresa que contrata uma terceirizada é subsidiária suas causas são:

- culpa na escolha da terceirizada (culpa in iligendo);
- culpa por não fiscalizar seu desempenho (culpa in vigilando)



Tipos de responsabilidade na terceirização

Responsabilidade solidária - contratante e prestadora são igualmente responsáveis



Responsabilidade subsidiária - contratante só é responsável se a prestadora não cumprir suas obrigações

Responsabilidade objetiva - contratante é responsabilizada por danos causados a terceiros, independente de culpa



Responsabilidade subjetiva - contratante é responsabilizada por danos causados a terceiros, se comprovada a culpa



De acordo com a Lei nº 9.605/1998, o descarte inadequado de resíduos é considerado um crime ambiental e pode resultar em multas que variam de R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00, dependendo da infração.





Leis e normas

Temos diversas normas que tratam o tema, sendo as principais delas:



**Constituição Federal de
1988**

**Lei n. 12.305/2010 - institui a
Política Nacional de Resíduos
Sólidos**



**Lei n. 6.938/1981 - Política
Nacional de Meio
Ambiente**

**Lei n. 9.605 - Lei de Crimes
Ambientais**





**Res. CONAMA n. 275/2001 -
Acondicionamento de
resíduos**

**Res. CONAMA n.
358/2005 - Estabelece
critérios para gestão de
resíduos**



**ABNT NBR 10004 -
Classifica os resíduos
sólidos**

**ABNT NBR 17100 -
Estabelece diretrizes para o
gerenciamento de resíduos**



**IBAMA / LEGISLAÇÃO
AMBIENTAL**

