



REVISTA AIDIS

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

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR BRASILEIRAS: DESAFIOS E PROPOSTAS PARA ADEQUAÇÃO À POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Isabella Macedo Menezes ¹
* Marcos Paulo Gomes Mol ²

SOLID WASTE MANAGEMENT IN BRAZILIAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: CHALLENGES AND PROPOSALS FOR FITNESSING NATIONAL SOLID WASTE POLICY

Recibido el 27 de julio de 2020. Aceptado el 12 de mayo de 2021

Abstract

As teaching and learning environments, Higher Education Institutions (HEIs) work as small urban centers that develop teaching, research, extension activities, as well as commercial, food and lodging services. Therefore, the elaboration of an Environmental Management System (EMS) that meets the specificities of its structure is a way of demonstrating its commitment with environment, including waste management. The aim of this study was to evaluate the existence and adequation of Waste Management Programs of Higher Education Institutions to the National Solid Waste Policy (NSWP) through a literature review. All the analyzed HEIs presented irregularities according to Law No. 12.305, from the disposal of pathogenic waste without previous treatment and absence of Solid Waste Management Program, until the disposal of organic waste to landfills and disposal of waste to dumps. It was concluded that despite the growing change in values and awareness regarding environmental protection by the population, efforts and investments in environmental education are still needed in all sectors of the Brazilian HEIs for the implementation and operation of proper solid waste management at these institutions.

Keywords: *higher education institutions, national solid waste policy, waste management.*

¹ Instituto de Educação Continuada, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil.

² Centro de Pesquisas e Desenvolvimento, Fundação Ezequiel Dias, Brasil.

* *Autor correspondente:* Centro de Pesquisas e Desenvolvimento, Fundação Ezequiel Dias. Rua Conde Pereira Carneiro, 80-Gameleira, Belo Horizonte, Gameleira. 30510010. Brasil. Email: marcos_mol@yahoo.com.br

Resumo

Como ambientes de ensino e aprendizado, Instituições de Ensino Superior (IES) funcionam como pequenos núcleos urbanos que desenvolvem atividades de ensino, pesquisa, extensão além de prover serviços comerciais, de alimentação, alojamento, dentre outros. Portanto, a elaboração de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que atenda às especificidades de sua estrutura é uma maneira das IES demonstrarem seu comprometimento com questões ambientais, incluindo a gestão adequada de resíduos sólidos. O objetivo deste estudo foi avaliar a existência e adequação de Programas de Gestão de Resíduos de Instituições de Ensino Superior à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) através de uma revisão da literatura. Todas as IES apresentaram irregularidades em relação à Lei nº 12.305, desde a destinação de resíduos patogênicos sem tratamento previsto prévio, ausência de PGRSE, até a destinação de resíduos orgânicos para aterro e destinação de resíduos para lixões. Concluiu-se que, 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 IES brasileiras para que ocorra a implementação e o funcionamento de um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos nessas instituições.

Palavras chave: gestão de resíduos, instituições de ensino superior, política nacional de resíduos sólidos.

Introdução

Como ambientes de ensino e aprendizado, Instituições de Ensino Superior (IES) são importantes instituições que atuam na formação e capacitação do seu público, consideradas exemplos para a sociedade, sendo esperado que tenham responsabilidades e obrigações em relação à proteção ambiental (Vega *et al.*, 2003). O primeiro compromisso oficial divulgado no âmbito internacional do ambiente universitário com a sustentabilidade foi feito em 1990, na Conferência Internacional de Talloires, na França, na qual cerca de 500 IES de mais de 50 países diferentes, dentre eles o Brasil, se comprometeram em incorporar o tema sustentabilidade em seus programas de ensino, pesquisa e operação (ULSF, 1990 e Strange, 2002).

Um dos compromissos firmados na conferência está relacionado à implementação de programas de reciclagem nos ambientes universitários (ULSF, 1990). Entretanto, apenas em 1992, com a Conferência de Meio Ambiente e Desenvolvimento que ocorreu no Rio de Janeiro (Rio 92), instituiu-se a Agenda 21 que agregou importância ao tema meio ambiente e, desta forma, passou a se considerar no Brasil uma perspectiva de cooperação entre a sociedade, o meio acadêmico, o governo e o setor produtivo, que começaram a atuar na melhoria da qualidade do meio ambiente (Pinto-Coelho, 2009).

Segundo Tauchen e Brandli (2006), as IES funcionam como pequenos núcleos urbanos que desenvolvem atividades de ensino, pesquisa, extensão, além de prover serviços comerciais, de alimentação, alojamento, dentre outros. Portanto, a elaboração de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é uma maneira das IES demonstrarem seu comprometimento com as questões ambientais, incluindo a gestão adequada de resíduos sólidos.

Porém, inicialmente, a concepção empresarial de que lucro e meio ambiente eram incompatíveis foi um obstáculo para a implementação dos SGA em empresas e indústrias que, mais tarde, passaram a compreender que o uso de tecnologias ambientais poderia gerar redução de custos, com racionalização de insumos e redução de desperdícios (May, 2018).

De 1992 até os dias de hoje e, especialmente na primeira década do século XXI, muitas publicações científicas foram feitas a partir de análises da Gestão Ambiental e de Resíduos em IES, com especial foco sobre a gestão de resíduos de saúde, biológicos e químicos, gerados especialmente em laboratórios dessas instituições, como pode ser visto em Alberguini *et al.* (2002), Pacheco e Hermais (2003) e Imbroisi *et al.* (2006).

Apesar desses avanços, a gestão de resíduos sólidos no Brasil apenas foi regulamentada em 2010, com a publicação da Lei nº 12.305, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Brasil, 2010). A PNRS determina diversos princípios relativos à gestão integrada de resíduos sólidos no país e estabeleceu metas, com prazos estipulados para a implementação de soluções no que diz respeito à reutilização e reciclagem, eliminação e recuperação dos lixões, elaboração de programas e projetos envolvendo a gestão de resíduos, dentre outros (Moura *et al.*, 2018).

A Lei nº 12.305 também estabeleceu os requisitos para elaboração dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e instituiu o respeito às diversidades locais e regionais quanto à aplicação da política, respeitando as particularidades de cada estado e município e o direito da sociedade à informação completa e atualizada de implementação desses planos (Brasil, 2010; Machado, 2012).

Apesar de estudos científicos sugerirem um aumento do engajamento de IES em estabelecer programas de gestão de todos os resíduos sólidos gerados em suas unidades, as IES comumente apresentam irregularidades na implementação de seus programas e, conseqüentemente, cumprimento precário da legislação. Somado a isso, apesar da PNRS já ter alguns anos de vigência, as fiscalizações e aplicações de sanções pelo Estado referentes ao descumprimento da lei por parte de todos os responsáveis pela gestão dos resíduos (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e municípios) ainda têm se mostrado pouco efetivas e estão sendo substituídas por extensões de prazos para a adequação à lei (Brasil, 2010; Moura *et al.*, 2018).

Dessa forma, neste estudo, foi avaliada a hipótese de que a recente conscientização em relação aos problemas ambientais gerados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos também afeta as IES que, por falta de engajamento e envolvimento de toda a comunidade acadêmica, desde a alta direção, até os alunos, corpo docente e demais funcionários, em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos de suas instituições, ainda não conseguem

cumprir com todos os requisitos da PNRS. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a existência e adequação de Programas de Gestão de Resíduos de Instituições de Ensino Superior à Política Nacional de Resíduos Sólidos através de uma revisão da literatura.

Metodologia

A metodologia aplicada no trabalho foi de pesquisa qualitativa de natureza básica, já que analisou as informações dispostas de uma forma organizada, mas intuitiva para a interpretação de um contexto e tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (Polit *et al.* 2004; Gerhardt e Silveira, 2009).

A coleta de dados foi feita a partir de pesquisas bibliográficas em livros, relatórios, Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, artigos científicos, legislações e normas vigentes. A coleta foi feita através de pesquisas no Google Acadêmico e sites institucionais de universidades entre os meses de março e maio de 2021. Foram utilizadas palavras-chave como “gestão de resíduos em IES”, “gestão de resíduos em universidades brasileiras” e “gestão de resíduos em universidades e a PNRS” tanto em português quanto em inglês.

A partir dessa pesquisa, foram selecionados artigos que foram utilizados como base de dados para descrever o panorama mundial de gestão de resíduos ao longo do tempo, e os artigos, o relatório e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos sobre a realidade das IES brasileiras para a avaliação da gestão de resíduos sólidos e sua adequação à PNRS.

Foram selecionados sete artigos, um relatório e um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos contendo dados qualitativos e/ou quantitativos referentes à coleta e destinação de resíduos sólidos nos campi analisados e avaliações quanto aos desafios para o funcionamento adequado das mesmas. Foram feitas exposições dos cenários analisados através de tabelas e estabelecidas relações entre as variáveis através de texto descritivo.

Resultados

Foram incluídos neste trabalho de revisão sete artigos sobre a gestão de resíduos sólidos de sete Instituições de Ensino Superior brasileiras diferentes, além de um Relatório Anual de Sistema de Gestão Ambiental de uma universidade e um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólido de outra. O número de trabalhos sobre esse tipo de diagnóstico em IES ainda é pequeno. Grande parte dos trabalhos encontrados durante a pesquisa sobre o tema trata de iniciativas pontuais nas universidades, especialmente em relação à resíduos sólidos de saúde, químicos ou industriais gerados nos laboratórios e hospitais de universidades, sem levar em consideração a geração global de resíduos dos campi para a análise.

A partir dos artigos e documentos selecionados, analisou-se a existência ou não de um SGA ou Sistema de Gestão de Resíduos (SGR) nas IES e os desafios encontrados para se alcançar a destinação correta deles (Tabela 1), além da destinação dada aos resíduos gerados no campus (Tabela 2).

Tabela 1. Análise da presença de SGAs nas IES e dos desafios apresentados pelos autores para implementação e manutenção deles.

Autores/ Ano do artigo	IES analisada	Cidade/Estado	Presença de SGA	Desafios para implementação/funcionamento
Gonçalves <i>et al.</i> (2010)	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Francisco Beltrão/PR	A implementação do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos e seu respectivo PGRS foi iniciado em 2009.	Necessidade de maiores ações de treinamento e sensibilização de professores, alunos, técnicos-administrativos e da alta administração, para melhoria dos índices de reciclagem, além de manutenção constante dessas ações, a fim de evitar afastamento gradual da comunidade universitária do projeto.
Oliveira e Amorim (2010)	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC- MG) - Campus Coração Eucarístico	Belo Horizonte/ MG	O campus possui um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais (PGRSE), aprovado em 2003, que integra o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (PGRSS) da PUC Minas.	Ausência de uma equipe técnica qualificada e responsável pela elaboração e implementação de um Sistema de Gestão Ambiental.
Albuquerque <i>et al.</i> (2010)	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Florianópolis/SC	Quatro projetos de gestão de resíduos são desenvolvidos na UFSC pela Coordenadoria de Gestão Ambiental: gerenciamento de resíduos sólidos secos, gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos, gerenciamento resíduos sólidos do sistema da saúde e gerenciamento de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.	Desenvolvimento de programas de educação ambiental, com ênfase principalmente na coleta seletiva, que atinjam professores, funcionários, alunos, e a comunidade de modo geral, a qual contribuiria na correta destinação final dos resíduos e a incorporação de princípio da sustentabilidade em relação ao planejamento, treinamento e operações relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos no campus.
Costa <i>et al.</i> (2004)	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	Campina Grande/ PB	Inexistente	Educação ambiental como principal desafio, já que, para se atingir bons resultados, a participação da comunidade acadêmica é imprescindível.

Autores/ Año do artigo	IES analisada	Cidade/Estado	Presença de SGA	Desafios para implementação/funcionamento
Nardy <i>et al.</i> (2010)	Anhanguera Educacional	Taubaté/Santo André/Leme/Piracicaba/Limeira/Indaiatuba-SP	A Instituição possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) que propõe minimizar a quantidade de resíduos de saúde gerados e gerenciar a qualidade na sua geração, com o intuito de reduzir os riscos oferecidos aos agentes e comunidade envolvidos.	Manter a disciplina “Responsabilidade Social e Meio Ambiente” em todas as matrizes curriculares da IES, e promover constantemente a revisão de seu plano de curso além de promover capacitação de todos os agentes interessados na implementação do SGA (toda a comunidade acadêmica) para um comprometimento dos mesmos com as melhorias ambientais na Instituição e atendimento da mesma à PNRS.
Acre <i>et al.</i> (2018)	Fatec – Nilo de Stéfani	Jaboticabal/SP	Inexistente	Implementação de sinalização adequada de lixeiras coletoras de resíduos recicláveis e educação ambiental dos alunos e treinamento dos funcionários para que o acondicionamento e descarte dos resíduos sejam realizados de maneira mais eficiente.
Universidade do Vale do Rio dos Sinos- Relatório Anual de SGA (2019)	Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)	São Leopoldo/Porto Alegre - RS	A Universidade é certificada pela Norma ABNT ISO 14001. O Campus Unisinos São Leopoldo é certificado desde Dezembro/2004 e Campus Unisinos Porto Alegre (Torre Educacional e Espaço Unisinos) desde Novembro/2018.	Até o final do ano de 2018, a coleta dos resíduos no campus de São Leopoldo era realizada diariamente por uma cooperativa de catadores. No campus de Porto Alegre, o recolhimento dos resíduos ocorria conforme cronograma de coleta do Departamento Municipal de Limpeza Urbana. Para atender à demanda da nova estrutura operacional da Universidade e para melhorar o gerenciamento da destinação e controle dos resíduos gerados, em 2019, a Unisinos contratou empresa especializada e licenciada para proceder o recolhimento diário dos resíduos sólidos domésticos nos campi.
Nolasco <i>et al.</i> (2020)	Faculdade UnB Planaltina (FUP)	Brasília - DF	Em implementação. Em 2016, a realização de um diagnóstico da gestão de resíduos no campus deu origem ao grupo Recicla FUP, que visa a implementação de um plano de gestão de resíduos sólidos na FUP e promove educação ambiental na comunidade acadêmica a partir de projetos de extensão.	Falta de motivação pessoal dos alunos para participarem da coleta seletiva, a falta de conhecimento sobre como fazer o descarte seletivo de resíduos e a necessidade de institucionalizar as ações dos projetos de extensão.

Autores/ Ano do artigo	IES analisada	Cidade/Estado	Presença de SGA	Desafios para implementação/funcionamento
Universidade de São Paulo – Campus Leste (2017)	Universidade de São Paulo (USP Leste)	São Paulo - SP	A Superintendência de Gestão Ambiental da USP, criada em 2012, iniciou, em 2014, o processo de elaboração da Política Ambiental da USP. A Resolução nº 7465, de 11 de janeiro de 2018 instituiu a Política Ambiental da Universidade de São Paulo que, dentre outros, inclui as Políticas Ambientais Temáticas, o Plano de Gestão Ambiental da USP, os Planos Diretores Ambientais e Programas Ambientais.	Criação de uma equipe de coordenação e monitoramento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da USP Leste, desenvolvimento de uma plataforma de controle e monitoramento qualitativo e quantitativo dos resíduos e de indicadores de avaliação de desempenho, implantação de um programa contínuo de capacitação, comunicação e difusão dos problemas associados à geração e ao incorreto manejo de resíduos, aprimoramento da forma de acondicionamento e armazenamento temporário de cada tipo de resíduo, adequação de abrigo para armazenamento de resíduos biológicos, criação de programa experimental de valorização de resíduos, promoção de melhorias no gerenciamento dos contratos com as empresas que realizam o transporte externo e disposição final dos resíduos e obtenção de cadastro de movimentação de resíduos para controle sobre o transporte e a destinação final de resíduos de construção civil.

Tabela 2. Resíduos gerados nas IES analisadas e destinação dada.

IES Analisada	Resíduos gerados (Classe NBR 10004/04)						Destinação
	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas)	Classe I infectantes biológicos	Classe I químicos	Classe II A orgânicos	Classe II B recicláveis	Classe II B rejeitos	
Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Francisco Beltrão	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas): revendedores Classe I (químicos e infectantes biológicos): empresa licenciada Classe II A orgânicos: serviço de limpeza urbana Classe II B recicláveis: reciclagem Classe II B rejeitos: serviço de limpeza municipal
Pontifícia Universidade	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas): empresa licenciada

IES Analisada	Resíduos gerados (Classe NBR 10004/04)						Destinação
	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas)	Classe I infectantes biológicos	Classe I químicos	Classe II A orgânicos	Classe II B recicláveis	Classe II B rejeitos	
Católica de Minas Gerais (PUC- MG) - Campus Coração Eucarístico							Classe I infectantes biológicos: serviço de limpeza urbana Classe I químicos: empresa licenciada Classe II A orgânicos: serviço de limpeza urbana Classe II B recicláveis: comércio/reciclagem Classe II B rejeitos: Aterro Sanitário Licenciado
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	✓	✓	✗	✓	✓	✓	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas): empresa licenciada Classe I infectantes biológicos: empresa licenciada Classe I químicos: não especificado Classe II A orgânicos: compostagem Classe II B recicláveis: serviço de limpeza urbana/reciclagem Classe II B rejeitos: serviço de limpeza urbana
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	✗	✓	✗	✓	✓	✓	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas): não especificado Classe I infectantes biológicos: lixão Classe I químicos: não especificado Classe II A orgânicos: lixão Classe II B recicláveis: lixão Classe II B rejeitos: lixão
Anhanguera Educacional	✗	✓	✓	✓	✓	✗	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas): não especificado Classe I infectantes biológicos e químicos: não especificado (gerenciados por meio de PGRS) Classe II A orgânicos: não especificado Classe II B recicláveis: reciclagem/ serviço de limpeza urbana Classe II B rejeitos: não especificado
Fatec Jaboticabal –	✗	✓	✓	✓	✓	✓	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas): não especificado

IES Analizada	Resíduos gerados (Classe NBR 10004/04)						Destinação
	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas)	Classe I infectantes biológicos	Classe I químicos	Classe II A orgânicos	Classe II B recicláveis	Classe II B rejeitos	
Nilo de Stéfani							<p>Classe I infectantes biológicos/químicos: armazenamento na IES</p> <p>Classe II A orgânicos: serviço de limpeza urbana</p> <p>Classe II B recicláveis: serviço de limpeza urbana</p> <p>Classe II B rejeitos: serviço de limpeza urbana</p>
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	<p>Classe I perigosos (lâmpadas fluorescentes e/ou com vapor de mercúrio inservíveis): empresa licenciada</p> <p>Classe I infectantes biológicos (resíduos de serviço de saúde): empresa licenciada</p> <p>Classe I químicos (laboratoriais, administrativos e efluentes químicos): empresa licenciada e Estação de Tratamento de Efluentes da universidade (efluentes químicos)</p> <p>Classe II A e II B (orgânicos e rejeitos domésticos): Aterro Sanitário Licenciado</p> <p>Classe IIA e IIB (óleo vegetal usado, gás refrigerante, compressores de ar condicionado, resíduos de construção civil, resíduos eletrônicos, vegetação arbórea e arbustiva): empresa licenciada</p> <p>Classe II B recicláveis (plástico, metal, papel vidros e outros resíduos secos): reciclagem</p>
Faculdade UnB Planaltina (FUP)	×	×	✓	✓	✓	✓	<p>Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas): não especificado</p> <p>Classe I infectantes biológicos: não especificado</p> <p>Classe I químicos: empresa licenciada (geridos a partir de programa próprio – RESQUI)</p> <p>Classe II A orgânicos: alimentação animal e compostagem (escala piloto) – apenas resíduos do Restaurante Universitário. Resíduos orgânicos gerados em outras áreas do campus são coletados pelo serviço de limpeza urbana.</p> <p>Classe II B recicláveis: reciclagem</p> <p>Classe II B rejeitos: serviço de limpeza urbana</p>

IES Analizada	Resíduos gerados (Classe NBR 10004/04)						Destinação
	Classe I perigosos (pilhas, lâmpadas)	Classe I infectantes biológicos	Classe I químicos	Classe II A orgânicos	Classe II B recicláveis	Classe II B rejeitos	
Universidade de São Paulo (USP Leste)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	<p>Classe I perigosos (pilhas, baterias, lâmpadas, cartuchos e toners): empresa licenciada e/ou logística reversa (cartuchos e toners). Reatores de lâmpadas fluorescentes ainda não possuem empresa destinadora homologada (armazenados aguardando homologação de empresa licenciada)</p> <p>Classe I infectantes biológicos: empresa licenciada</p> <p>Classe I químicos: empresa licenciada</p> <p>Classe II A orgânicos: Aterro Sanitário Licenciado, doação para fabricação de sabão (óleo vegetal) e reciclagem e aproveitamento energético (madeira da poda e capinagem de áreas verdes e madeira proveniente de obras).</p> <p>Classe II B recicláveis: reciclagem e empresa licenciada (cartões de plástico sem uso, resíduos eletroeletrônicos e resíduos de construção civil classe A)</p> <p>Classe II B rejeitos: Aterro Sanitário Licenciado</p>

Discussões

Em decorrência das inúmeras discussões sobre as questões ambientais nos últimos anos, diversos organismos internacionais adicionaram às suas diretrizes requisitos para a implementação de SGA para empresas, visando reduzir os impactos ambientais provenientes de suas operações (May, 2018). Desde então, especialmente na primeira década do século XXI, diversas publicações científicas têm enfatizado a importância das análises dos processos de gestão ambiental, com ênfase na gestão dos resíduos sólidos em IES, como pode ser notados nas publicações de Alberguini *et al.* (2002), Pacheco e Hermas (2003) e Imbroisi *et al.* (2006).

Além disso, à medida que avança a implementação da ISO 14.001 em empresas de diversos setores em todo o mundo, avança também a preocupação de implementação de uma Gestão Ambiental pelas empresas e a preocupação com sua integração em todos os setores necessários ao desenvolvimento da política ambiental empresarial (Dyllick, 2000 apud Corozza, 2003).

Em seu item 6.1.2, “Aspectos Ambientais”, a Norma estabelece que o escopo do SGA de uma empresa deve contemplar gestão de rejeitos, incluindo a reutilização, recuperação, reciclagem e disposição. Ao contemplar esse requisito, a empresa estará automaticamente cumprindo o requisito 6.1.3 da “Norma, Requisitos Legais e outros Requisitos”, que exige ações para cumprimentos dos requisitos legais aplicáveis aos aspectos ambientais da empresa que, se tratando de resíduos, refere-se à PNRS especificamente (ABNT, 2015).

Sanches (2000) destaca que o público tem se mostrado cada vez mais exigente frente às mudanças de valores e ideologias da sociedade, especialmente em relação à igualdade de oportunidades, a saúde, a segurança no trabalho e a proteção do meio ambiente, e isso tem pressionado as empresas (incluído IES) a incorporarem esses valores aos seus processos operacionais.

Apesar desses inúmeros avanços relatados nas últimas décadas, a gestão de resíduos sólidos no Brasil só foi regulamentada em 2010, com a publicação da Lei nº 12.305 (Brasil, 2010). Essa regulamentação, aparentemente, fomentou a publicação de trabalhos avaliando gestão de resíduos em IES, como os analisados no presente trabalho, que mostrou como esse gerenciamento precisa ser trabalhado com mais foco e intensidade visando superar os desafios existentes nessas instituições. A PNRS estabelece que todos os estabelecimentos geradores de resíduos sólidos são obrigados a elaborar um plano de gerenciamento e garantir seu cumprimento visando mitigar possíveis danos ambientais.

Dentre as nove Instituições avaliadas neste trabalho, apenas quatro já possuíam PGRS implementados em suas unidades no momento de publicação dos trabalhos. A Universidade Tecnológica do Paraná (2010), a UFSC (2010), a UNISINOS (2019) e a USP - Leste (2017). Dentre estas, destaca-se a UNISINOS que, além de possuir PGRS, teve seu Campus Unisinos São Leopoldo certificada pela Norma ABNT ISO 14001 em 2014 e seu Campus Unisinos Porto Alegre (Torre Educacional e Espaço Unisinos) certificado em 2018, sendo a única Universidade avaliada a ser certificada (Gonçalves *et al.*, 2010; Albuquerque *et al.*, 2010; USP, 2017; UNISINOS, 2019).

A UEPB (2004) e a Fatec Jaboticabal (2018) não possuíam nenhum tipo de programa até a data de publicação dos trabalhos, apesar da UEPB gerar resíduo patogênico, o que a obrigaria a ter um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais (PGRSE) (Costa *et al.*, 2004; Acre *et al.*, 2018). A PUC (2010) e a Anhanguera (2010) possuíam apenas PGRSS e/ou PGRSE e executaram o estudo com o intuito de implementar um SGA completo em suas unidades (Oliveira e Amorim, 2010; Nardy *et al.*, 2010). A FUP (2020), apesar de ainda estar implementando seu SGA, já realiza gestão de seus resíduos químicos através de programa próprio, chamado REQUI (Nolasco *et al.*, 2020).

Nenhuma das instituições analisadas cumpre as orientações da PNRS em sua totalidade. Apenas a UFSC relatou encaminhar a totalidade de seus resíduos orgânicos para a compostagem, premissa prevista pela política nacional (Albuquerque *et al.*, 2010). A FUP destina uma pequena parcela de seus resíduos orgânicos provenientes de seu Restaurante Universitário para a compostagem (Nolasco *et al.*, 2020) e a USP destina madeira da poda e capinagem de áreas verdes e madeira proveniente de obras para reciclagem e aproveitamento energético.

No entanto, o restante dos resíduos orgânicos gerados no campus são destinados para Aterro sanitário Licenciado (USP, 2017). A UNISINOS, apesar de certificada pela Norma ABNT ISO 14001, destina seus resíduos orgânicos para Aterro Sanitário Licenciado (UNISINOS, 2019) A Lei nº 12.305 determina que os resíduos devem ser avaliados quanto à viabilidade de não geração, reutilização e/ou recuperação, por inúmeros processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis antes de ser considerado rejeito e, então ser encaminhado para disposição final ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

Apesar de oferecer tratamento por compostagem aos seus resíduos orgânicos, a UFSC recicla apenas 5% de seus resíduos sólidos secos, compostos majoritariamente por papéis e plásticos (Albuquerque *et al.*, 2010). O restante é encaminhado diretamente para disposição final. A FATEC também destina seus resíduos recicláveis para a disposição final e apenas 3 das 6 unidades avaliadas da Anhanguera Educacional realizam coleta seletiva de papéis, plásticos, metais e vidros em seus campi (Nardy *et al.*, 2010; Acre *et al.*, 2018). O destino dos resíduos orgânicos não foi especificado pelos autores, mas não foi mencionado encaminhamento para a compostagem.

A Universidade Estadual da Paraíba constatou que todos os seus resíduos, incluindo aqueles contendo material patogênico, são encaminhados ao lixão localizado a 10 quilômetros do campus, o que caracteriza um grave descumprimento da legislação ambiental (Costa *et al.*, 2004). Os resíduos da Classe I da Anhanguera são gerenciados por meio do PGRSS da Instituição, o que presume uma destinação ambientalmente adequada dos mesmos, apesar da mesma não ter sido especificada pelos autores (Nardy *et al.*, 2010). Já os resíduos da Classe I gerados na FATEC são armazenados na IES, mas seu tratamento ou destinação não foram especificados (Acre *et al.*, 2018).

Dentre as metas estabelecidas pela Lei nº 12.305 está a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadoras e catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis que, apesar da estigmatização social sofrida, protagonizaram a coleta de materiais recicláveis no país (Brasil, 2010 e Teodósio *et al.*, 2018).

Além disso, a lei estabelece que os resíduos patogênicos devem passar por tratamentos, determinados pela CONAMA nº 358/2005, antes de serem encaminhados para a disposição final, o que não é descrito ou evidenciado nos trabalhos da Anhanguera e da FATEC (Nardy *et al.*, 2010;

Acre *et al.*, 2018). Já a PUC, destina seus resíduos Classe I através do serviço de limpeza urbana, mas descreve tratamento prévio desses resíduos através da autoclavagem (CONAMA, 2005; Oliveira e Amorim, 2010).

Conforme relatado nos artigos e documentos analisados, dentre as nove instituições avaliadas, sete apresentaram a educação ambiental como desafio para a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental ou de resíduos em seus campi, já que muitas das etapas que envolvem a gestão, como coleta seletiva e segregação correta dos resíduos, dependem do envolvimento da comunidade acadêmica.

O processo de implementação de um sistema de gestão de resíduos sólidos em uma IES é complexo e exige um esforço integrado de toda a comunidade acadêmica, desde o setor jurídico, por exemplo, avaliando o contrato de empresas terceirizadas envolvidas com coleta e destinação final de resíduos, até o setor de compras, estabelecendo políticas de compras ambientalmente responsáveis para a instituição e o setor de pesquisa, integrando critérios ambientais em seus projetos desenvolvidos (Corrêa, 2009; Conto, 2012)

O esforço integrado de implementação de um SGA/SGR deve ser liderado e envolver comprometimento da alta liderança das IES que, segundo a Norma ISO 14.001, deve dirigir e apoiar as pessoas a contribuírem para a eficácia do SGA, assegurar que o sistema alcance os objetivos pretendidos e seja apresentado à comunidade acadêmica no formato de prestação de contas pela eficácia do mesmo.

Todas as IES apresentaram irregularidades em relação a Lei nº 12.305, desde a destinação de resíduos patogênicos sem tratamento previsto prévio, ausência de PGRSE, até a destinação de resíduos orgânicos para aterro e destinação de resíduos para lixões.

Vale destacar que o Estado é um órgão indispensável no processo de fiscalização e penalização em relação ao cumprimento ou descumprimento desses requisitos e outros presentes na Lei, porém, quando se trata de políticas públicas brasileiras, o diálogo e a coordenação entre as instâncias de governo formuladoras de normas e diretrizes e as instâncias executoras é muito precário (Maiello *et al.*, 2018 e Moura *et al.*, 2018).

Vários prazos estabelecidos, como a extinção de lixões até 2014, não foram cumpridos, e novos prazos para a implementação da lei começaram a ser discutidos, com metas estabelecidas entre 2018 e 2021, de acordo com os portes dos municípios em questão. Tudo isso mostra que a aplicação da PNRS ainda está muito distante de cumprir seu objetivo principal, a proteção do meio ambiente (Teodósio *et al.*, 2016 e Moura *et al.*, 2018).

Considerações finais

A conscientização ambiental em relação à destinação ambientalmente correta de resíduos sólidos ainda é recente, assim como sua regularização no Brasil, decretada em 2010 com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Somada à PNRS, normas internacionais, como a ISO 14.001, publicada em 2015, reforçam a necessidade e obrigatoriedade de implementação de SGA que atendam aos requisitos legais dos países de empresas certificadas.

Apesar das IES serem ambientes de ensino e de ser esperado pela sociedade que tenham responsabilidades e obrigações em relação à proteção ambiental, no Brasil, poucas universidades já implementaram um Sistema de Gestão Ambiental em seus campi, de modo que a maioria das ações em torno da sustentabilidade adotadas nessas instituições consistem em ações isoladas, que não levam em conta uma visão sistêmica para esses ambientes (Brandli *et al.*, 2015). Somado a isso, o número de trabalhos avaliando a gestão de resíduos em instituições de ensino brasileiras ainda é pequeno. No entanto, sabe-se que, apesar de não terem sido encontrado artigos realizando o diagnóstico de seu SGA, a Universidade de Campinas (UNICAMP) possui um Sistema de Gestão Ambiental. Seu Sistema teve implantação iniciada em 2011 (UNICAMP, 2011) e é coordenado pelo Grupo Gestor Ambiental (GGA) da Universidade, criado em 2006 pela Resolução GR-053/2006, de 11/10/2006 para implantar um Programa de Gestão Ambiental na universidade (UNICAMP, 2006)

Apesar da crescente mudança de valores e conscientização em relação à proteção ambiental por parte da população, a ineficiência da fiscalização e penalização por parte do Estado quanto ao descumprimento da PNRS e o constante adiamento de prazos para a adequação das instituições à lei deve ser avaliado com mais profundidade para se ter uma dimensão sobre sua função de estímulo à implementação dos sistemas de gestão dos resíduos sólidos em atendimento à norma.

Dado que a Lei nº 12.305 estabelece a responsabilidade compartilhada pela gestão de resíduos sólidos no país, é necessário o engajamento e comprometimento por parte de todos os setores envolvidos, geradores, fabricantes, comerciantes e estado, com suas respectivas responsabilidades legais para que todas as deficiências na gestão de resíduos sólidos apontadas no trabalho sejam solucionadas.

Referências bibliográficas

- Acre, F. G., Prado, L., Santos, L. J., Chagas, E., Cruz, D. F. (2018) Caracterização dos resíduos sólidos gerados em uma instituição de ensino superior no município de Jaboticabal, SP, *1º Congresso Sul Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade*, Gramado, Brasil.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas (2015) *Introdução à ABNT NBR ISO 14001:2015*. Acesso em 14 de maio de 2019, disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345116>

- ABNT, Associação Brasileira De Normas Técnicas (2004) *NBR 10004 - Resíduos sólidos – classificação*. Rio de Janeiro: ABNT.
- Alberguini, L. B. A., Silva, L. C. Rezende, M. O. O. (2003) Laboratório de resíduos químicos do campus USP - São Carlos - Resultado da experiência pioneira em gestão e gerenciamento de resíduos químicos em um campus universitário. *Química Nova*, **26**(2), 291-295.
- Albuquerque, B. L., Júnior, G. R., Rizzatti, G., Sarmiento, J. V. S., Tissot, L. (2010) Gestão de resíduos sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina: os programas desenvolvidos pela coordenadoria de gestão ambiental, *Colóquio Internacional sobre Gestión Universitaria en America del Sur*, Mar del Plata, Argentina.
- Brandli, L. L., Leal Filho, W., Frandoloso, M. A. L., Korf, E. P., Daris, D. (2014). The Environmental Sustainability of Brazilian Universities: Barriers and Pre-conditions. In: Filho, W.L., Azeiteiro, U.M., Caeiro, S., Alves, F. (Eds.) *Integrating Sustainability Thinking in Science and Engineering Curricula*, Springer, Hamburg, 63-74. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09474-8_5
- CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente (2005) *Resolução Conama nº 358/05*, Diário Oficial da União, publicado em 4 de maio de 2005.
- Congresso Nacional (2010) *Lei nº 12.305/10. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos altera a Lei nº 9.605/98 e dá outras providências*, Diário Oficial da União, publicado em 3 de agosto de 2010.
- Conto, S. M. (2010) *Gestão de resíduos em universidades*. 1.ed. Educ, Caxias Do Sul, 319 pp.
- Corazza, R. I. *Gestão Ambiental e Mudanças da Estrutura Organizacional*. *RAE - Eletrônica*, **2** (2). Acesso em: 04 de agosto de 2019, disponível em: <https://www.scielo.br/i/raeel/a/3FjKXqF9Br7hm3dsRgp5p3j/?lang=pt>
- Corrêa, L. B. (2009) *Construção de políticas para a gestão dos resíduos em uma instituição de ensino superior na perspectiva da educação ambiental*, Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Instituto de Educação, Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande do Sul, 206 pp.
- Costa, F. X. (2004) Estudo qualitativo e quantitativo dos resíduos sólidos do Campus I da Universidade Estadual da Paraíba. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, **4**(2), 1-10.
- Gerhardt, T. E., Silveira, D. T. (2009) *Métodos de Pesquisa*. 1. ed. Editora da UFRGS, Porto Alegre, 120pp.
- 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 - 84. Disponível em: http://rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/39
- Imbroisi, D., Santos, A. J. M. G., Barbosa, S.S., Shintaku, S.F., Monteiro, H.J., Ponce, G.A.E., Furtado, J.G., Tinoco, C.J., Mello, D.C., Machado, P.F.L. (2006) Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. *Química Nova*, **29**(2), 404-409.
- Machado, P. A. L. (2012) Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região*, **24**(7), 25-33.
- Maiello, A., Britto, A.L.N.P., Valle, T.F. (2018) Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Revista de Administração Pública*, **52**(1), 24 – 51.
- May, T. (2018) *Economia do Meio Ambiente*. 3. ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 488 pp.
- Moura, I. S. A., Neto, A.G., Hoogerheide, C.H., Couto, G.P.S.B., (2018) *O papel fiscalizador do poder público na PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10*, Dissertação em Direito, Unibalsas. Maranhã, 22 pp.
- Nardy, M. B. C., Cunha, M. E. G., Bichara, J. (2003) Análise de Processos em uma Instituição de Ensino Superior Visando a Implantação de um Sistema de Gestão Ambiental. *Revista de Ciências Gerenciais*, **13**(1), 14-21.
- Nolasco, E., Vieira Duraes, P. H., Pereira Gonçalves, J., Oliveira, M. C. de, Monteiro de Abreu, L., & Nascimento de Almeida, A. (2020). Characterization of solid wastes as a tool to implement waste management strategies in a university campus. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, **22**(2), 217-236. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-12-2019-0358>
- Oliveira, B. C., Amorim, C. (2010) Diagnóstico e caracterização dos aspectos ambientais para implantação do sistema de gestão ambiental: caso Puc Minas campus Coração Eucarístico, *V Seminário de Extensão da PUC Minas*, Belo Horizonte, Brasil.

- Pacheco, E.V., Hemais, C. A., Fontoura, G.A.T., Rodrigues, F.A. (2003) Tratamento de Resíduos Gerados em Laboratórios de Polímeros: Um Caso bem Sucedido de Parceria Universidade-Empresa. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, **13**(1), 14-21.
- Pinto-Coelho, R. M. (2009) Reciclagem e Desenvolvimento Sustentável no Brasil 1.ed. RecÓleo, Belo Horizonte, 340 pp.
- Polit, D. F., Beck, C. T., Hungler, B. P. (2004) Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Artmed, Porto Alegre, 487 pp.
- Sanches, C. S. (2000) Gestão Ambiental Proativa. *Revista de Administração de Empresas*, **40** (1), 76-87.
- Strange, K., (2002) Overview of waste management options: their efficacy and acceptability. In: Hester y, R.E., Harrison, R.M. (Eds.), *Environmental and Health Impact of Solid Waste Management Activities*. Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Cambridge, 1–52.
- Tauchen, J., Brandli, L. L. A (2006) Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitário. *Gestão e Produção*, **13**(3), 503-515.
- Teodósio, A. S. S., Dias, S.F.L.G., Santos, M.C.L. (2016). Procrastinação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Catadores, Governos e Empresas na Governança Urbana. *Ciência e Cultura*, **68**(4), 30-33.
- ULSF, University Leaders for a Sustainable Future, *The Tailloires Declaration*, 1990. Acesso em 18 de março de 2019, disponível em: <http://ulsf.org/report-and-declaration-of-the-presidents-conference-1990>
- UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas (2011) *Edson Tomaz assume Grupo Gestor Ambiental da Unicamp*, Jornal da UNICAMP (ano XXV – nº 492). Acesso em 06 de maio de 2021, disponível em: https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/maio2011/ju492_pag02.php#
- UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas (2006) *Resolução GR-053/2006, de 11/10/2006*, Gabinete do Reitor, publicada em 11 de outubro de 2006.
- UNISINOS, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, *Relatório do Sistema de Gestão Ambiental*, 2019, Unidade de Apoio de Operação e Serviços Coordenação Administrativa, São Leopoldo, 47pp
- USP, Universidade de São Paulo – Campus Leste, *Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Campus USP Área Capital Leste*, 2017, Grupo de Trabalho Ambiental (GT Ambiental) da EACH-USP, São Paulo, 230pp.
- USP, Universidade de São Paulo (2018) *USP institui Política Ambiental para os campi*, Jornal da USP. Acesso em 06 de maio de 2021, disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=142347>
- USP, Universidade de São Paulo (2018) *Resolução nº 7465 de 11 de Janeiro de 2018*, Diário Oficial do Estado de São Paulo, publicado em 12 de janeiro de 2018.
- Vega, C. A., Benítez, S. O., Barreto. M. E. R. (2003) Mexican educational institutions and waste management programmes: a University case study. *Resources Conservation & Recycling*, **39**, 283-296.
- Vega, C. A., Benítez, S. O; Barreto. M. E. R. (2008) Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. *Waste Management*, **28**, 21-26.