



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 internacional

Proposição de diretrizes para a política de gestão de resíduos sólidos de uma universidade pública brasileira
Ana Cristina Bagatini Marotti, Cristine Diniz Santiago, Isabel Cristina Nunes de Sousa,
Mendelson Aleixo e Silva, Roberta Sanches, Erica Pugliesi
AUGM DOMUS, (10), e005, artículos, 2023
ISSN 1852-2181 | <https://doi.org/10.24215/18522181e005>
<https://revistas.unlp.edu.ar/domus>
Asociación Grupo Montevideo | Universidad Nacional de La Plata
La Plata | Buenos Aires | Argentina

PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA A POLÍTICA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA BRASILEIRA

GUIDELINES PROPOSAL FOR THE WASTE MANAGEMENT POLICY
OF A BRAZILIAN PUBLIC UNIVERSITY

Ana Cristina Bagatini Marotti¹

anacbmarotti@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0003-0192-0696>

Cristine Diniz Santiago²

cristine.dis@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0003-0928-118X>

Isabel Cristina Nunes de Sousa³

sousa.isabelnunes@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-8657-6785>

Mendelson Aleixo e Silva⁴

mendelson.aleixo@gmail.com | <https://orcid.org/0009-0005-7999-4777>

Roberta Sanches¹

admrosanches@yahoo.com.br | <https://orcid.org/0009-0006-7358-5865>

Erica Pugliesi¹

epugliesi@ufscar.br | <http://orcid.org/0000-0003-4688-1387>

1. Universidade Federal de São Carlos | Brasil
2. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada | Brasil
3. Universidade Estadual Paulista | Brasil
4. Universidade Federal da Bahia | Brasil



RESUMO

Neste artigo são propostas diretrizes para subsidiar uma política de gestão de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior (IES) brasileira, a partir de uma revisão bibliográfica sistemática (RBS). Identificou-se que a temática ainda é pouco explorada em publicações científicas, havendo um número reduzido de trabalhos sobre política de resíduos em instituições de ensino superior. A partir da leitura dos 19 artigos selecionados na RBS, foram propostas 19 diretrizes para uma política de resíduos sólidos universitária, abrangendo campos transversais como comunicação, educação ambiental e práticas sustentáveis. O embasamento das diretrizes na literatura contribui para a transversalidade e abordagem sistêmica da gestão de resíduos em IES. As diretrizes podem contribuir para o refinamento das iniciativas já existentes na IES em questão, para sua articulação, ou ainda para a proposição de iniciativas que busquem aprimorar a gestão de resíduos sólidos vigente.

PALAVRAS CHAVE | resíduos sólidos, gestão universitária, políticas públicas, revisão da literatura

ABSTRACT

This paper proposes guidelines to support a waste management policy in a Brazilian higher education institution (HEI), based on a systematic literature review (SLR). It was identified that the theme is little explored in scientific publications, with a small number of works on waste policy in HEI. After reading the 19 articles selected in the SLR, 19 guidelines were proposed for a HEI waste policy, covering cross-cutting fields such as communication, environmental education and sustainable practices. Basing proposed guidelines in the literature contributes to the transversality and systemic approach of waste management in HEI. The guidelines can contribute to the refinement of existing initiatives at the HEI in question, for their articulation, or even for the proposition of initiatives that seek to improve current waste management.

KEYWORDS | waste, university management, public policy, literature review

INTRODUCCIÓN

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, é o marco legal da gestão de resíduos sólidos no Brasil. Promulgada após 20 anos em discussão no Congresso Nacional, a PNRS é considerada uma legislação integrada que ocupa uma lacuna significativa da legislação brasileira (Godoy, 2013; Juras, 2012).

Tratando de seu conteúdo, a PNRS é considerada uma legislação modelo na América Latina, tendo inspirações em regramentos europeus. A política apresenta os princípios, objetivos e instrumentos que embasam a estratégia brasileira para a gestão de resíduos sólidos (Araújo, 2013).

Dentre os objetivos da PNRS, destaca-se a ordem de prioridade adotada para a gestão de resíduos sólidos: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, assim como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que deve embasar qualquer outra política de gestão de resíduos sólidos no país (Brasil, 2010; Juras, 2012).

Adicionalmente, a PNRS apresenta objetivos que se relacionam ao enfrentamento dos elevados padrões de consumo da sociedade contemporânea, como por exemplo o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, além do estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável. Por fim, destaca-se a gestão integrada como pilar da PNRS, que fomenta a articulação entre o poder público, o setor privado e a sociedade civil organizada (Brasil, 2010; Juras, 2012).

O estado de São Paulo, assim como outras unidades da federação, promulgou sua Política Estadual de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.300/2006, anteriormente à PNRS, de modo que esta política estadual contribuiu para impulsionar a legislação nacional (Góes & Silva, 2012; Marotti, 2018).

O objetivo da Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo está alinhado à PNRS, com enfoque na cooperação e visão sistêmica para efetivar a gestão integrada de resíduos sólidos (Góes & Silva, 2012; São Paulo, 2006).

Em âmbito municipal, São Carlos-SP, onde se localiza o principal campus da UFSCar, possui seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

instituído pela Lei nº 19.926/2020, em consonância com as legislações supracitadas, e que traz disposições específicas da realidade municipal, como ações referentes à articulação institucional e à cooperação (São Carlos, 2020).

A questão dos resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior - IES se notabiliza pelos diversos impactos socioambientais associados às universidades, a exemplo do grande volume e dos diferentes tipos de resíduos gerados diariamente, que se tornam de difícil gestão/gerenciamento em função da elevada quantidade de pessoas que circulam pela instituição (Barros *et al.*, 2020).

Buscando suprir a necessidade de reduzir seus impactos ambientais, distintas instituições de ensino superior têm adotado estratégias mais alinhadas com os preceitos da sustentabilidade (Pardal *et al.*, 2020). Nessa vertente, para Drahein *et al.* (2019) a introdução e implementação de políticas de sustentabilidade influencia a forma como as universidades são gerenciadas.

Segundo Fissi *et al.* (2021), de modo a promover o desenvolvimento sustentável, as universidades podem incluir princípios de sustentabilidade em sua missão e visão, introduzir novas maneiras de administrar e viver em seus campi, reestruturar seus currículos, modificar seus programas de pesquisa, aumentar o envolvimento da comunidade e, por fim, relatar essas atividades às partes interessadas.

Especificamente no que concerne à geração de resíduos, Fagnani & Guimarães (2017) identificam possíveis vantagens da adoção de planos de gestão de resíduos em campus universitários, tais como a diminuição na geração de resíduos pela minimização do consumo, a promoção da geração de renda para os envolvidos na cadeia de reciclagem, além da formação de recursos humanos como agentes multiplicadores da gestão de resíduos.

Além da melhoria nas condições da própria instituição, e do cumprimento de seu papel institucional de consolidação da ideia de responsabilidade socioambiental (Fagnani & Guimarães, 2017), a aplicação de ações e práticas ambientalmente mais adequadas contribui para a sensibilização ambiental de seus alunos, aprimorando sua formação acadêmica (Barros *et al.*, 2020). Este efeito indireto se torna especialmente relevante ao se considerar a importância das universidades na preparação de futuros líderes e na

formação de profissionais que influenciarão a sociedade (Henchen *et al.*, 2019; Moreira *et al.*, 2018; Pardal *et al.*, 2020), tendo que enfrentar desafios que exigirão abordagens cada vez mais sustentáveis, e estando capacitados para promover a sensibilização ambiental em outros contextos (Fagnani & Guimarães, 2017).

As instituições de ensino superior têm como vantagem o fato de serem locais apropriados para que práticas ambientalmente sustentáveis sejam incorporadas. Isso porque a presença de pesquisadores e o potencial da comunidade acadêmica como promotora de inovações (Pardal *et al.*, 2020), possibilitam o uso de “técnicas científicas avançadas e comprovadas para adaptar ações e práticas para aprimorar a sustentabilidade ambiental” (Barros *et al.*, 2020, p. 842, tradução própria).

Nesse contexto, o presente artigo teve por objetivo propor diretrizes para subsidiar uma política de gestão de resíduos sólidos para a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a partir de uma revisão bibliográfica sistemática sobre o tema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) foi fundada em 1968 na cidade de São Carlos, sendo a primeira instituição federal de ensino superior do interior do Estado de São Paulo. Sua criação deu-se pela lei federal nº 3.835/1960, instituída pelo decreto 62.758/1968. Suas atividades foram iniciadas no ano de 1970, recebendo os primeiros 96 alunos dos cursos de licenciatura em ciência e engenharia de materiais (Araújo, 2002).

A UFSCar campus São Carlos possui uma área total de 6.450.000 m², assemelhando-se a uma cidade de pequeno porte (Araújo, 2002), onde estão localizados 300 laboratórios, biblioteca, ambulatório, dois teatros, nove anfiteatros, 12 auditórios, ginásio, parque esportivo, sete quadras, duas piscinas, restaurante universitário, quatro lanchonetes, 124 salas de aula, 575 vagas internas de moradia estudantil, além do Hospital Universitário, da Unidade de Saúde-Escola e da Agência de Inovação (UFSCAR, 2018).

Além de São Carlos, a universidade conta com mais 3 *campi*, todos no interior do estado: o campus Araras, fundado em 1991, possuindo 2.300.000 m² de área, alocando 28 laboratórios, 22 salas de aulas, biblioteca, ambulatório, anfiteatro, quadra esportiva, núcleo de esportes aquáticos, restaurante universitário e lanchonete; o campus Sorocaba, que foi inaugurado em 2005, possuindo uma área total de mais de 700 mil m², com 44 laboratórios, biblioteca, ambulatório, dois auditórios, quadra esportiva, restaurante universitário, lanchonete, 29 salas de aula, campo de futebol com pista de atletismo e 86 vagas externas de moradia estudantil; e o campus mais recente localizado no município de Buri, denominado de campus Lagoa do Sino, que data do ano de 2012 e está instalado em uma fazenda de 643 hectares, o qual já abriga uma infraestrutura de 11 laboratórios, biblioteca, restaurante universitário, lanchonete, 13 salas de aula e ambulatório (UFSCAR, 2018).

De acordo com informações oficiais disponíveis, referentes ao ano de 2018, a UFSCAR oferece 64 cursos, com um total de 2.897 vagas na graduação presencial e 52 programas de pós-graduação, com 12 cursos de mestrado profissional, 44 de mestrado acadêmico, 31 de doutorado e 96 cursos de especialização, além disto, existem 1.242 atividades de extensão cadastradas. Esta estrutura totaliza 26.935 alunos matriculados e 2.354 servidores, entre docentes e técnico-administrativos (UFSCAR, 2018).

A universidade apresenta um longo histórico de ações ambientais voltadas à sustentabilidade, sendo que o campus São Carlos está envolto pelo bioma Cerrado, limítrofe a áreas rurais, favorecendo o estudo de uso e ocupação da terra, fomentado pelos cursos de caráter ambiental da instituição (Araújo, 2002; SGAS, 2021a).

A universidade foi pioneira na criação de uma Coordenadoria Especial para o Meio Ambiente (CEMA) em 1993 (Araújo, 2002), a qual foi posteriormente substituída pela Secretaria Geral de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (SGAS). A SGAS tem a atribuição de minimizar o impacto ambiental das atividades desenvolvidas nos campi, por meio de ações voltadas à manutenção de áreas verdes, educação ambiental, uso racional de recursos, coleta seletiva, bem como coleta e tratamento/recuperação de resíduos químicos procedentes dos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão (SGAS, 2021a).

Vinculado à SGAS há o Departamento de Gestão de Resíduos (DeGR), o qual desempenha as atividades relacionadas à gestão dos programas de controle de resíduos; controle da utilização de produtos tóxicos; planejamento adequado do manejo dos resíduos; coordenação de atividades de extensão relacionadas; identificação, caracterização, mapeamento e hierarquização das áreas que apresentam risco de ocorrência de acidentes envolvendo produtos químicos; ações voltadas à implantação do programa de gestão de resíduos laboratoriais na UFSCar (SGAS, 2021a).

Dentre as iniciativas já existentes na UFSCar, destaca-se o caso do Projeto Canecas, existente desde 2003 e que tem como objetivo central a redução da utilização de copos plásticos descartáveis –de uso único– pela comunidade acadêmica, distribuindo canecas reutilizáveis anualmente. Este projeto surgiu a partir da iniciativa de grupos de extensão da universidade, junto ao departamento que hoje é a SGAS, podendo ser considerado uma ação *bottom-up* (de baixo para cima) (SGAS, 2021b).

Na UFSCar também houve iniciativas de diagnóstico e caracterização da geração de resíduos plásticos em 2019, sendo este um processo participativo promovido no contexto de uma gincana, fomentando não apenas o conhecimento da situação da universidade com relação à geração de resíduos plásticos, mas também a participação e mobilização da comunidade universitária.

Recentemente foi criado um comitê para analisar a questão das compras realizadas pela universidade, indicando o início da articulação da gestão de resíduos sólidos com rotinas da universidade.

Outra frente de atuação da SGAS no sentido de aprimorar a gestão de resíduos sólidos relaciona-se à distribuição de marmitas pelo restaurante universitário, que se intensificou durante a pandemia. O objetivo da SGAS é a redução dos resíduos de isopor, inicialmente utilizados para acondicionamento das marmitas, substituindo-o por recipientes reutilizáveis ou, caso não seja possível, por materiais que possuam maior potencial de reciclagem do que o isopor ou ainda por materiais biodegradáveis. O caso das marmitas representa não apenas problemáticas trazidas pelo novo contexto da pandemia, mas também a complexidade das questões envolvidas com a gestão de resíduos sólidos de maneira geral, já que a substituição das marmitas envolve o uso

dos recursos financeiros disponíveis para investimento, a renegociação de contratos com prestadores de serviços e a busca por uma solução ambientalmente mais adequada neste contexto. Aliado a este processo, a SGAS desenvolveu ações de sensibilização acerca da redução de resíduos sólidos e do consumo consciente, atuando pela divulgação de materiais e organização de eventos *online*.

Adicionalmente, em colaboração com o Programa de Educação Tutorial da Biologia (PET-Bio) e o Grupo de Incentivo à Redução Reutilização e Reciclagem (GIRe3), a SGAS lançou, no dia 9 de junho de 2021, durante a Semana do Meio Ambiente, o Movimento Plástico Zero UFSCar (PlaZu), visando à sensibilização da comunidade “para a necessidade de banir o consumo de descartáveis plásticos na Universidade (e além dela) e assim contribuir de forma efetiva para a redução da poluição plástica no mundo” (Justi, 2021, *online*). O mencionado Movimento articula-se e conta com apoio da organização “Break Free from Plastic” (BFFP), sediada nas Filipinas, por intermédio do Programa “Plastic Free Campus” (PFC).

A apresentação de algumas das iniciativas desenvolvidas pela UFSCar mencionadas acima reforça a importância de uma IES estruturar sua estratégia de gestão de resíduos sólidos, articulando as atuais ações pontuais e dispersas de forma sinérgica, caminhando no sentido de uma política de gestão de resíduos da universidade, com interlocução de objetivos comuns.

Primeira etapa metodológica: revisão bibliográfica

A metodologia desenvolvida no presente estudo foi dividida em 3 etapas, sendo que a primeira etapa consistiu em uma revisão bibliográfica tradicional. Trata-se de uma das metodologias em pesquisa exploratória, que tem como enfoque o levantamento bibliográfico e de referências, propiciando maior familiaridade com a temática central da pesquisa, aprimorando as ideias e a construção de argumentos, e ampliando o leque de aspectos relativos ao tema (Gil, 2002).

A pesquisa foi realizada em buscadores e sites de instituições brasileiras de ensino superior públicas, além de bases de dados contendo referências e resumos de trabalhos acadêmicos e científicos, como artigos, teses e dissertações, englobando todas as áreas

do conhecimento. As buscas centraram-se em temáticas relativas a políticas públicas, seus processos e suas fragilidades, políticas ambientais e de resíduos sólidos em instituições de ensino superior, bem como ações e planos de resíduos sólidos em instituições de ensino superior. Esta busca permitiu ampliar a fundamentação teórica sobre o assunto, respaldar as diretrizes propostas e embasar o presente estudo.

Segunda etapa metodológica

Revisão Bibliográfica Sistematizada (RBS)

Na etapa de revisão bibliográfica poucos documentos foram encontrados a respeito de política de resíduos em IES, sendo assim optou-se, de forma complementar, pela realização de outra forma de pesquisa bibliográfica, a Revisão Bibliográfica Sistematizada (RBS).

Para iniciar a RBS é necessário primeiramente delimitar o tema da pesquisa e o que se objetiva com ela. Para isso, são elaboradas questões de pesquisa, que possibilitem nortear a trajetória de busca e orientar a análise dos resultados. As questões de pesquisa que nortearam o presente estudo foram:

Q1: Existem estudos que abordam a temática de uma política de resíduos sólidos para instituições de ensino superior?

Q2: Os estudos apontam para diretrizes de uma política de resíduos sólidos para instituições de ensino superior?

Tendo sido identificado o objeto de estudo, foram selecionadas as bases de dados para execução das buscas. Para tanto, foram escolhidas duas bases, dentre o rol disponível para acesso à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) pela Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (CAPES). A fim de obter um estado da arte sobre a temática, em âmbito internacional, deu-se preferência para as bases com essa característica. Dessa forma, as bases de dados utilizadas foram *Scopus* e *Web of Science*.

Para a *string* de busca, foi necessário reunir termos que identificassem estudos sobre política de resíduos sólidos e universidades, ou instituições de ensino superior (Tabela 1).

“higher education institution*” AND (polic* AND “waste* management”)

Tabela 1. *String* de busca utilizada nas bases de dados. Fonte: elaboração própria

A pesquisa nas bases de dados foi realizada em 12 de maio de 2021. Utilizou-se o filtro que limita a presença da *string* no título, ou resumo, ou palavras-chave. Foi encontrado um total de 56 documentos (Tabela 2). Dessa forma, não foram utilizados filtros de busca relacionados a tipos de documentos, limitação de ano, ou área de pesquisa, apenas o filtro de idiomas, dentre os de domínio dos autores desta pesquisa, sendo eles: inglês, português, espanhol, francês e italiano. A aplicação deste filtro não eliminou nenhum artigo, sendo que o número de documentos encontrados se manteve o mesmo.

WEB OF SCIENCE		SCOPUS	
<i>String</i> e filtros utilizados	Documentos	<i>String</i> e filtros utilizados	Documentos
“higher education institution*” AND (polic* AND “waste* management”)	12	“higher education institution*” AND (polic* AND “waste* management”)	44

Tabela 2. *String* de busca e número de publicações encontradas nas bases de dados. Fonte: elaboração própria

Para administrar os documentos encontrados nas bases de dados, utilizou-se o *software* livre StArt (*State of the Art through Systematic Review*), de modo a facilitar as etapas de seleção e extração dos documentos (Ribeiro *et al.*, 2020).

Inicialmente foram identificados 11 documentos duplicados, posteriormente removidos das análises. Os 45 restantes passaram por um processo de seleção a partir da leitura de seus títulos e resumos, sendo analisados conforme aspectos de inclusão ou exclusão para a etapa seguinte de análise (Tabela 3).

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
O documento aborda a gestão e/ou gerenciamento de resíduos em universidades	O documento não está disponível para acesso online
O documento aborda a temática de política ou plano (ou documento de orientação) de resíduos sólidos	O documento não aborda sobre resíduos especificamente em universidades
O documento apresenta uma metodologia de interesse	O documento não tem enfoque em resíduos
	O documento aborda sobre resíduos em universidades mas não sob a temática da pesquisa em questão

Tabela 3. Critérios definidos para análise dos documentos. Fonte: elaboração própria

Os documentos analisados e definidos para inclusão nas etapas posteriores totalizaram 19 (Figura 1). Destes, foi feito o *download* do documento inteiro, para início da etapa de leitura dos disponíveis *online*, criando um quadro síntese de informações, em que foram reunidos elementos relevantes que contribuíssem para o estado da arte e para fomento à proposição de diretrizes para a política de gestão de resíduos sólidos da UFSCar.

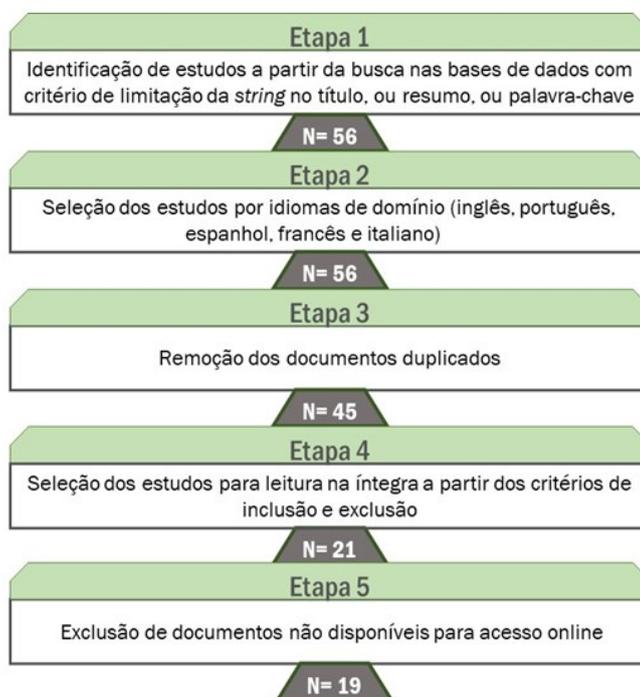


Figura 1. Fluxograma demonstrativo do processo de seleção dos documentos. Fonte: elaboração própria

Terceira etapa metodológica: proposição de diretrizes para a política de resíduos sólidos

Após as etapas de revisão bibliográfica, foi possível propor, com base nos dados reunidos e subsidiados pelas referências levantadas, diretrizes para uma política de gestão de resíduos sólidos para a universidade, visando contribuir com o aprimoramento da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos do campus.

RESULTADOS

Resultados da RBS

A inexistência de uma política de gestão de resíduos em IES brasileira, apontada pela revisão bibliográfica e pela consulta aos sites das universidades, além do número reduzido de publicações sobre política de resíduos em instituições de ensino superior, derivadas da metodologia de RBS, apontam que a temática ainda é pouco explorada, apesar de a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos serem questões de grande relevância para a administração de uma universidade e para seu ideal funcionamento. A maioria das publicações insere a temática de resíduos de forma conjunta à sustentabilidade de instituições. Poucas tratam especificamente sobre o tema. Quanto aos sites das universidades, foram encontrados apenas planos de gerenciamento de resíduos, logística sustentável e ações dispersas como, por exemplo, campanhas de sensibilização sobre coleta de resíduos eletrônicos.

Diversas publicações enfatizam a importância de a instituição de ensino ser referência em critérios de sustentabilidade, além do fato de a inclusão destas questões nos currículos dos cursos oferecer uma formação transversal aos alunos, capacitando-os para enfrentarem, de modo holístico, desafios mais amplos da sociedade, ao invés de “se apoiarem no pragmatismo tradicional e em abordagens reducionistas” (Fagnani & Guimarães, 2017, p. 117, tradução própria).

A seguir apresentam-se os 19 estudos identificados como relevantes nos processos de RBS (Tabela 4), que foram submetidos a uma análise de seu conteúdo na íntegra, na qual foi possível identificar contribuições para a proposição de diretrizes (Tabela 5).

Os documentos 13 e 15 não apresentaram nenhuma contribuição que fosse de interesse específico ao presente estudo.

AUTOR(ES)	ANO	TÍTULO	DISPONÍVEL EM
Moreira, Malheiros, Alfaro, Cetrulo & Ávila	2018	Solid waste management index for Brazilian Higher Education Institutions	Waste Management
Fissi, Romolini, Gori & Contri	2021	The path toward a sustainable green university: The case of the University of Florence	Journal of Cleaner Production
Nolasco, Duraes, Gonçalves, Oliveira, Abreu & Almeida	2021	Characterization of solid wastes as a tool to implement waste management strategies in a university campus	International Journal of Sustainability in Higher Education
Pardal, Romeira & Durão	2020	Eco Green Campus: Challenges and Opportunities. The Study Case of Polytechnic Institute of Beja	E3S Web of Conferences
Hanief, Kartika & Srinadi	2017	A Survey Regarding the Readiness of Campus in Indonesia on the Adoption of Green Computing	2017 Second International Conference on Informatics and Computing (ICIC)
Tangwanichagapong, Nitivattananon, Mohanty & Visvanathan	2017	Greening of a campus through waste management initiatives. Experience from a higher education institution in Thailand	International Journal of Sustainability in Higher Education
Gebreeyessus, Berihun & Terfassa	2018	Characterization of solid wastes in higher education institutions: the case of Kotebe Metropolitan University, Addis Ababa, Ethiopia	International journal of environmental science and technology
Saldaña-Durán & Messina-Fernández	2020	E-waste recycling assessment at university campus: a strategy toward sustainability	Environment, Development and Sustainability
Maphosa	2021	E-Waste Management and Practices at Zimbabwe's Higher Education Institutions	Journal of Higher Education Theory and Practice
Drahein, De Lima & Da Costa	2019	Sustainability assessment of the service operations at seven higher education institutions in Brazil	Journal of Cleaner Production
Ebrahimi & North	2017	Effective strategies for enhancing waste management at university campuses	International Journal of Sustainability in Higher Education
Barros, Puglieri, Tesser, Kuczynski & Piekarski	2020	Sustainability at a Brazilian university: developing environmentally sustainable practices and a life cycle assessment case study	International Journal of Sustainability in Higher Education
Salim, Stewart, Sahin & Dudley	2019	End-of-life management of solar photovoltaic and battery energy storage systems: A stakeholder survey in Australia	Resources, Conservation and Recycling
Jain & Pant	2010	Environmental management systems for educational institutions: A case study of TERI University, New Delhi	International Journal of Sustainability in Higher Education
Joshi, Diwan,	2015	Staff Perception on Biomedical or Health	Plos one

Tamhankar, Joshi, Shah, Sharma, Pathak, Macaden & Lundborg		Care Waste Management: A Qualitative Study in a Rural Tertiary Care Hospital in India	
Smyth, Fredeen & Booth	2010	Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus	Resources, Conservation and Recycling
Ribeiro	2015	Práticas de Gestão para Otimização da vida útil de Computadores Pessoais: Um Estudo de Caso no Campus de Santo André da Universidade Federal do ABC	Banco de teses da Uninove
Lo-Iacono-Ferreira, Capuz-Rizo & Torregrosa-López	2017	Key Performance Indicators to optimize the environmental performance of Higher Education Institutions with environmental management system - A case study of Universitat Politècnica de València	Journal of Cleaner Production
Udawatta, Zuo, Chiveralls & Zillante	2020	From green buildings to living buildings? Rating schemes and waste management practices in Australian educational buildings	Engineering, Construction and Architectural Management

Tabela 4. Identificação e análise dos artigos correspondentes à RBS. Fonte: elaboração própria

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO	ARTIGOS QUE APRESENTAM A TEMÁTICA
Comunicação e accountability	Jain & Pant (2010); Fissi et al. (2021); Nolasco et al. (2021)
Envolvimento da comunidade Acadêmica	Ebrahimi & North (2017); Drahein et al. (2019); Pardal et al. (2020); Saldanã-Durán et al. (2020); Barros et al. (2020); Nolasco et al. (2021)
Educação ambiental	Smyth et al. (2010); Drahein et al. (2019); Nolasco et al. (2021)
Incentivos à pesquisa	Moreira et al. (2018); Fissi et al. (2021); Nolasco et al. (2021)
Incentivos a programas de gestão de resíduos sólidos	Jain e Pant (2010); Ebrahimi e North (2017); Drahein et al. (2019); Pardal et al. (2020); Nolasco et al. (2021)
Fomento à hierarquia na gestão de resíduos sólidos (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos)	Jain & Pant (2010); Smyth et al. (2010); Ribeiro (2015); Ebrahimi & North (2017); Tangwanichagapong et al. (2017); Gebreeyessus et al. (2018); Drahein et al. (2019); Pardal et al. (2020); Barros et al. (2020); Maphosa (2021)
Compras sustentáveis	Jain & Pant (2010); Ebrahimi & North (2017); Pardal et al (2020)
Cumprimento da legislação	Jain & Pant (2010); Ribeiro (2015); Pardal et al. (2020)
Integração com graduação e pós-graduação	Ebrahimi & North (2017); Moreira et al. (2018); Fissi et al. (2021); Nolasco et al. (2021)
Cooperação com a sociedade e outras universidades	Ebrahimi & North (2017); Nolasco et al. (2021)
Planejamento e monitoramento	Smyth et al. (2010); Jain e Pant (2010); Ebrahimi & North (2017); Lo-Iacono-Ferreira et al. (2017); Gebreeyessus et al. (2018); Nolasco et al. (2021); Fissi et al. (2021)

Tabela 5. Contribuições dos artigos da RBS para a proposição de diretrizes. Fonte: elaboração própria

Observando os estudos da Tabela 3, resultantes da RBS, percebe-se que o interesse pela temática é recente, visto suas datas de publicação (2010-2021). Diversos estudos tratam a questão dos resíduos de forma mais abrangente, dentro de uma política ambiental institucional, mas sem necessariamente direcionar para uma política de resíduos de modo específico, ou como componente de ações que objetivam a sustentabilidade na instituição, como é o caso de Fissi *et al.* (2021); Drahein *et al.* (2019); Udawatta *et al.* (2020); Barros *et al.* (2020) e Lo-lacono-Ferreira *et al.* (2017). Outros autores abordam especificamente sobre resíduos, porém não têm como enfoque uma política, como em Moreira *et al.* (2018), Nolasco *et al.* (2021), Tangwanichagapong *et al.* (2017); Gebreyessus *et al.* (2018); Saldanã-Durán *et al.* (2020); Maphosa (2021); Ebrahimi & North (2017); Smyth *et al.* (2010); Ribeiro *et al.* (2015) e Udawatta *et al.* (2020). Cabe destacar que o plano é um instrumento de planejamento para adequada gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, e a política é um conjunto de orientações, advinda de uma demanda e/ou problemática, para tomada de decisão e ação (Secchi, 2014).

Portanto, a partir da análise dos resultados da RBS, não foi identificado nenhuma publicação que tivesse como objeto de estudo específico uma política de resíduos sólidos em IES. Pode-se observar uma diversidade de países de origem destas publicações: Austrália, Brasil, Canadá, Espanha, Etiópia, EUA, Índia, Indonésia, Itália, México, Portugal, Tailândia e Zimbábue. Apesar de Pardal *et al.* (2020) indicarem que, com relação à sustentabilidade no ensino superior, as universidades europeias lideram e são as mais reconhecidas, percebe-se que não houve uma predominância de estudos desenvolvidos na Europa nas pesquisas delimitadas pela RBS.

Com relação às questões norteadoras da RBS, foi possível concluir que: (i) não foram encontrados estudos focados na política de gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior; e (ii) os estudos focados na temática de resíduos sólidos abordam, direta ou indiretamente, diretrizes que contribuem para uma política de gestão de resíduos sólidos para IES.

Proposição de Diretrizes para uma Política de Resíduos Sólidos da UFSCar

A partir da leitura dos artigos selecionados na RBS, são propostas as seguintes diretrizes:

1. **Conhecer a percepção dos diversos atores pertencentes à comunidade acadêmica com relação à gestão de resíduos sólidos.** Como anteriormente mencionado, a diversidade de atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos demanda uma avaliação prévia de como os mesmos percebem esta temática, para então pensar em sua articulação na construção de uma política de gestão de resíduos sólidos para a UFSCar.
2. **Considerar a criação de um sistema de comunicação interna.** Isto promove maior articulação entre os atores dentro da Universidade, possibilitando a criação de ações conjuntas, quando necessário (Fissi *et al.*, 2021). Esta diretriz adequa-se à realidade observada na UFSCar, visto a diversidade de atores que possuem responsabilidades na gestão de resíduos sólidos, e também se alinha aos resultados encontrados por Zhang *et al.* (2011) com relação ao papel da fragilidade na integração interna para gestão das IES. Além disso, é importante que a definição deste sistema seja participativa, incluindo todos os atores que utilizarão o sistema, ainda mais quando se considera, por exemplo, a alta rotatividade dos profissionais terceirizados encarregados da limpeza (Fagnani & Guimarães, 2017).
3. **Considerar a criação de um sistema de comunicação externa.** Além de promover uma maior aproximação com a comunidade acadêmica de um modo geral, também fornece um aumento na transparência e divulgação de dados e informações, dando à comunidade acesso às iniciativas propostas em toda a universidade. Em um ambiente caracterizado pela chegada periódica de novos membros, é essencial que exista um sistema de comunicação permanente, que favoreça a formação de multiplicadores de conhecimentos que agirão externamente, para além da comunidade acadêmica (Fagnani & Guimarães, 2017). Além disso, este sistema pode contribuir para o programa de educação ambiental voltado aos resíduos sólidos. Estudos como os de Jain & Pant (2010), Fissi *et al.* (2021) e Nolasco *et al.* (2021) suportam esta diretriz.
4. **Propiciar o treinamento adequado e contínuo àqueles que são responsáveis ou realizam ações de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.** A capacitação dos envolvidos e

sua atualização às melhores práticas voltadas aos resíduos sólidos contribuem para um corpo técnico capacitado e informado, uma vez que, segundo Jain & Pant (2010), o treinamento e a comunicação são fatores-chave para a implementação de uma gestão integrada na instituição de ensino.

5. **Buscar a mobilização, participação e o engajamento da comunidade universitária com relação à gestão de resíduos sólidos.** Estudos como os de Ebrahimi & North (2017), Drahein *et al.* (2019), Pardal *et al.* (2020), Saldanã-Durán *et al.* (2020), Barros *et al.* (2020) e Nolasco *et al.* (2021) apontam para maiores chances de sucesso na implementação de ações de melhoria da gestão de resíduos sólidos em iniciativas que incorporam a participação e engajam os envolvidos. Esta diretriz é complementar à primeira, já que é necessário conhecer a percepção da comunidade universitária para engajá-la. Além disso, o sistema de comunicação externo e iniciativas que busquem incentivar a comunidade a implementar ações voltadas ao aprimoramento da gestão de resíduos sólidos também são complementares a esta.
6. De forma conjunta ao sistema de comunicação externa, propõe-se a **criação de uma base de publicações sobre resíduos sólidos** da UFSCar. Nesta plataforma será reunida a gama de trabalhos desenvolvidos na área, visando à divulgação científica.
7. **Considerar um programa central de educação ambiental voltado aos resíduos sólidos.** A existência de um programa de educação ambiental que abarque as distintas frentes de atuação, de acordo com os diferentes fluxos de resíduos sólidos, contribui para o alinhamento e articulação das ações. Estudos como os de Nolasco *et al.* (2021), Drahein *et al.* (2019) e Smyth *et al.* (2010) reforçam a importância de estratégias de sensibilização e educação ambiental junto aos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos.
8. Estimular que as pró-reitorias de pesquisa e de extensão lancem **editais de pesquisas e projetos voltadas para a otimização da gestão de resíduos sólidos** na universidade. É uma maneira de valorizar projetos e pesquisas voltados para a resolução de problemas ambientais da própria universidade, promovendo o estreitamento de relações e vivências da comunidade universitária. Isso porque, como geradora de novos conhecimentos, a pesquisa é essencial para o desenvolvimento sustentável

(Fissi *et al.*, 2021). Ademais, segundo Moreira *et al.* (2018, p. 298, tradução própria), é fundamental a integração, nas atividades diárias e nos desafios operacionais das IES, dos “aspectos educacionais e de engajamento, fomentando alunos, professores e funcionários a participarem de espaços de gestão e tomada de decisão [...]”. O trabalho de Nolasco *et al.* (2021) também subsidia a criação de projetos de extensão voltados à gestão de resíduos sólidos. As pesquisas desenvolvidas nesse contexto podem ser divulgadas e atingir maior parcela da comunidade acadêmica, integrando a base de publicações anteriormente citada. Ademais, Fagnani & Guimarães (2017) apontam para o necessário planejamento do destino dos resíduos gerados no decorrer do desenvolvimento dos projetos de pesquisa, com uma abordagem apropriada para o tratamento dos mesmos.

9. **Celebrar e recompensar ações de implementação da política.** Um prêmio de sustentabilidade, a ser concedido a unidades ou departamentos, ou ainda incentivos econômicos, tem como intuito estimular a incorporação de práticas mais sustentáveis nas atividades institucionais, contribuindo também para o engajamento de distintos atores. A esse respeito, Fissi *et al.* (2021) apontam para o fato de que avaliações anuais de desempenho não contemplam práticas sustentáveis como critério. Já os estudos de Smyth *et al.* (2010) e de Ebrahimi & North (2017) indicam o sucesso de iniciativas como prêmios e incentivos financeiros na melhoria da gestão de resíduos sólidos.
10. **Incentivar programas de coleta seletiva, reciclagem e compostagem em todas as unidades universitárias.** Além de padronizar as práticas adotadas, tal medida também visa conferir uma destinação adequada aos resíduos sólidos, alinhando-se não apenas à busca pelo aumento da sustentabilidade na universidade, mas também às legislações federais e estaduais. Esta diretriz é subsidiada pelas pesquisas desenvolvidas por Jain & Pant (2010), Ebrahimi & North (2017), Drahein *et al.* (2019), Pardal *et al.* (2020) e Nolasco *et al.* (2021).
11. **Adotar, em todas as atividades e contratos, a logística reversa, responsabilizando fornecedores pela coleta dos materiais usados de acordo com as legislações nacional e estadual** como pilhas, pneus, baterias, agroquímicos e medicamentos. Com isso,

atenta-se para a importância da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, além de alinhar-se às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos.

12. **Implementar práticas sustentáveis nos processos de aquisição de bens e materiais de consumo bem como no dimensionamento de recursos humanos e de materiais em serviços de limpeza, conservação e vigilância.** O objetivo é internalizar os custos sociais e ambientais advindos da fabricação, uso e descarte de produtos, promovendo contratações mais sustentáveis, contribuindo também para a articulação desta política com práticas cotidianas da administração da universidade. Diretrizes similares são observadas nos estudos de Jain & Pant (2010), Ebrahimi & North (2017) e Pardal *et al.* (2020). Além disso, esta diretriz está alinhada à Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2021).
13. **Buscar o cumprimento das legislações e diretrizes governamentais existentes sobre o tema,** mantendo a universidade a par das eventuais atualizações de regramentos. Enquanto instituição pública, cabe à universidade cumprir com as legislações existentes (Nolasco *et al.*, 2021), bem como buscar a implementação de políticas como a PNRS. Jain & Pant (2010), Ribeiro *et al.* (2015) e Pardal *et al.* (2020) também reforçam a importância desta diretriz, que pode constituir um norte para uma eventual política de gestão de resíduos sólidos.
14. **Incentivar a integração do tema da gestão de resíduos sólidos nas ementas das disciplinas dos cursos de Graduação e Pós-Graduação,** de modo a impulsionar a incorporação de questões como, por exemplo, alteração do padrão de consumo e ciclo de vida de produtos em atividades educacionais. A esse respeito, Moreira *et al.* (2018) destacam a importância de se considerar a dimensão educacional (ensino, pesquisa e extensão/divulgação) ao tratar das instituições de ensino superior, devido à singularidade das mesmas que, diferentemente de outras instituições, “têm a obrigação de construir conhecimento e treinar sua comunidade para atender aos desafios da sociedade [...]” (p. 293, tradução própria). Complementarmente, Ebrahimi & North (2017) e Fissi *et al.* (2021) subsidiam esta diretriz.

15. Priorizar a hierarquia determinada pela PNRS na gestão de resíduos sólidos, fomentando, nessa ordem, a redução, reutilização e reciclagem de produtos, equipamentos, móveis e outros, por intermédio da criação de um setor responsável pela recuperação e conserto, fortalecendo a redução e reutilização. Iniciativas similares são apresentadas nas pesquisas de Jain & Pant (2010), Smyth *et al.* (2010), Ribeiro *et al.* (2015), Tangwanichagapong *et al.* (2017), Gebreeyessus *et al.* (2018), Drahein *et al.* (2019), Pardal *et al.* (2020), Barros *et al.* (2020) e Maphosa (2021). O grande número de pesquisas na temática, que pautam a minimização de resíduos como objetivo central da gestão de resíduos sólidos em IES, representa a importância de elaborar estratégias focadas na hierarquia da gestão de resíduos sólidos, alinhando-se também aos princípios da Economia Circular.
16. Dar maior visibilidade às ações de gestão de resíduos sólidos desenvolvidas no contexto do Programa A3P, tendo em vista que a UFSCar é participante do programa (MMA, 2021).
17. Incentivar a cooperação entre IES e a sociedade local, a fim de compartilhar boas práticas, estabelecer parcerias e manter uma sinergia entre organizações que buscam aprimorar suas atividades visando uma maior sustentabilidade. Estudos como o de Ebrahimi & North (2017) e Nolasco *et al.* (2021) subsidiam a proposição desta diretriz. Parte dessa cooperação pode se dar inclusive no contexto da rede A3P, que fomenta a troca de informações entre participantes do programa.
18. Desenvolver uma estratégia para a caracterização dos resíduos sólidos gerados nos campi. A informação constitui um dos primeiros passos para o desenvolvimento ou aprimoramento da gestão de resíduos sólidos. Smyth *et al.* (2010) pontuam que iniciativas de caracterização dos resíduos gerados em IES –se planejadas com antecedência– podem ser de baixo custo financeiro e podem favorecer o engajamento e a articulação. Além disso, os estudos de Lo-lacono-Ferreira *et al.* (2017), Gebreeyessus *et al.* (2018) e Nolasco *et al.* (2021) também subsidiam a proposição desta diretriz.

19. **Incentivar o desenvolvimento da gestão de resíduos sólidos com base no planejamento, acompanhado de monitoramento e avaliação.** Os estudos de Ebrahimi & North (2017) e Lo-lacono-Ferreira *et al.* (2017) demonstram a importância do planejamento para o desenvolvimento de ações em IES, viabilizando o acompanhamento das ações planejadas, a adaptação à realidade, bem como o aprendizado a partir dos erros e acertos das estratégias concebidas. Complementarmente, Fissi *et al.* (2021) apresentam a importância de prestar contas à comunidade, a fim de que esta conheça o andamento das ações discutidas e pactuadas, o que pode ser feito pelo canal de comunicação externo com a comunidade universitária.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento de uma política de resíduos sólidos no contexto universitário, ou o aprimoramento das ações desenvolvidas para a gestão de resíduos sólidos, dependem de fatores como a definição de responsabilidades, o investimento e a destinação de recursos humanos e financeiros para este fim (Drahein *et al.*, 2019; Ebrahimi & North, 2017; Fissi *et al.*, 2021). Nesse sentido, buscou-se apresentar neste estudo propostas condizentes com a realidade da universidade em questão, sendo factíveis nesse dado contexto, garantindo maiores chances de implementação e sucesso.

Visando a efetivação das proposições, é relevante conhecer alguns entraves que a literatura aponta, que podem dificultar a implementação de uma política de resíduos sólidos em instituições de ensino, e se aplicam à uma política de resíduos na UFSCar.

A principal barreira ainda estaria em aspectos orçamentários, visto os frequentes cortes de verba para a ciência brasileira (Escobar, 2021a; 2021b), que ameaçam até paralisar as atividades em algumas instituições públicas de ensino superior, em função da ausência de recursos para despesas básicas (Cruz, 2021), que comprometem o custeio de atividades de rotina, bolsas e projetos de pesquisa (Andrade, 2021). Especificamente quanto aos resíduos sólidos, Ebrahimi & North (2017) afirmam haver uma correlação direta entre o investimento financeiro e de recursos humanos na gestão de resíduos e a redução de desperdícios e o eficiente gerenciamento dos mesmos, reforçando a

importância das verbas destinadas às instituições de ensino como um todo e as ações relacionadas aos resíduos sólidos especificamente.

Outros desafios são a burocracia excessiva e a alta carga de trabalho administrativo a que os servidores estão submetidos, realidade em grande parte das universidades públicas brasileiras (Fagnani & Guimarães, 2017). Especificamente no contexto da UFSCar, no entanto, existe a vantagem de já haver uma estrutura organizacional exclusiva, representada pela SGAS, DeGr, PU e demais atores envolvidos, que se encarregam da gestão ambiental do campus e das ações voltadas aos resíduos sólidos, que fomentam as mencionadas iniciativas pontuais realizadas na instituição, como o Projeto Canecas.

Sobre tais iniciativas, é importante salientar o caráter predominantemente de baixo para cima das mesmas, sendo que, na implementação da política, é necessário atentar-se à necessidade tanto de ações *top down* –de cima para baixo, iniciadas na reitoria por exemplo, quanto *bottom-up*– de baixo para cima, iniciadas por estudantes e grupos de extensão, por exemplo (Fissi *et al.*, 2021), sendo essenciais a participação, o engajamento e a comunicação com a comunidade universitária.

Assim como na concretização de uma política de resíduos sólidos, em uma política universitária de compras, o envolvimento de diversos atores é aspecto fundamental. Isso porque o ideal alinhamento entre os contratos, fornecedores e as estratégias de redução e reciclagem estabelecidas no campus são uma das principais barreiras elencadas por Ebrahimi & North (2017) para a eficiência na gestão sustentável dos resíduos nas IES.

A baixa prioridade das questões ambientais na administração do campus também é um possível entrave à concretização de uma política, particularmente quando existem divergências sobre o que é preciso para que ocorra a adesão à sustentabilidade na gestão. Fatores que são agravados pelo fato de que as questões ambientais são cada vez mais complexas, multidimensionais e interconectadas, exigindo uma abordagem integrada e sistemática nos processos de tomada de decisão, investimento e gestão (Pardal *et al.*, 2020). Ademais, é cada vez mais evidente que o enfrentamento da

questão ambiental demanda mudanças comportamentais e de conduta, “não apenas obediência a leis, o que implica internalizar novos valores éticos e conhecimentos” (Bursztyn & Bursztyn, 2012, p. 144).

Por outro lado, ressalta-se que a incorporação da gestão de resíduos sólidos nas universidades traz benefícios, como a redução de recursos financeiros despendidos, além de propiciar a inovação no setor, já que a universidade constitui um local propício para analisar questões a partir de distintas perspectivas, que podem ser posteriormente aplicadas a outros contextos (Nolasco *et al.*, 2021). Um exemplo disso foi a contratação de pesquisadores da área de resíduos sólidos da UFSCar e da Universidade de São Paulo, campus São Carlos, para desenvolverem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município são-carlense. Neste exemplo, o corpo técnico formado por estas universidades compôs a equipe de elaboração do PMGIRS, da mesma forma, tais recursos humanos também podem ser aproveitados pela universidade na busca pelo aprimoramento de sua própria gestão de resíduos sólidos.

Nesse sentido, as universidades podem se constituir em centros de referência na implementação de políticas ambientais, à exemplo da política de gestão de resíduos sólidos, visto a capacidade que possuem de abarcar conhecimento de ponta e tecnologia, sendo centros de formação de profissionais altamente qualificados, com potencial influência na sociedade de modo geral, estimulando o poder público e mesmo o setor privado a aprimorarem suas práticas (Ebrahimi & North, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu conhecer uma amostra da realidade das pesquisas científicas existentes no campo das políticas de gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior, sendo possível concluir que este é um campo do conhecimento que ainda demanda maior aprofundamento e diversificação, havendo atualmente um foco em fluxos de resíduos específicos e estudos de caracterização.

A coleta de dados junto à UFSCar possibilitou verificar que a inexistência de uma política de gestão de resíduos sólidos para a universidade torna as ações desenvolvidas dispersas e, por vezes, desarticuladas.

Nesse sentido, a partir dos dados coletados junto à UFSCar e da RBS, foi possível propor diretrizes, embasadas na literatura e alinhadas à realidade desta universidade, para concepção de uma política de gestão de resíduos sólidos. Este material pode constituir um guia ou um ponto de partida para o engajamento e a participação da comunidade universitária no desenvolvimento de uma política de gestão de resíduos, tendo em vista a necessidade de que as diretrizes propostas sejam conhecidas e discutidas por toda a comunidade acadêmica, a fim de garantir uma boa governança para uma potencial política de gestão de resíduos sólidos da UFSCar.

Além disso, as diretrizes também podem contribuir para o refinamento das iniciativas já existentes, para sua articulação, ou ainda para a proposição de iniciativas que busquem aprimorar a gestão de resíduos sólidos.

Nesse sentido, espera-se que este trabalho, além de contribuir para a ampliação do conhecimento sobre o estado da arte da gestão de resíduos em IES, contribua efetivamente para a melhoria da gestão de resíduos sólidos na UFSCar e em outras IES, aliando os pilares pesquisa e extensão.

AGRADECIMENTOS

O presente artigo derivou de uma atividade realizada durante o curso “Introdução ao Estudo dos Processos de Políticas Públicas”, oferecido pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia: Teoria, Aplicação e Valores da Universidade Federal da Bahia (UFBA), sendo que os autores agradecem as pertinentes considerações dos professores Pedro Luís Bernardo da Rocha e Margareth Peixoto Maia. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- Andrade, R. O. (2 de junho de 2021). Ciência à mingua - Sucessivos cortes no orçamento fragilizam a capacidade de financiamento à pesquisa no Brasil. *Pesquisa FAPESP*, 304. <https://revistapesquisa.fapesp.br/ciencia-a-mingua/>
- Araújo, S. M. V. G. (2013). O desafio da aplicação da lei dos resíduos sólidos. Estudo. Consultora Legislativa da Câmara dos Deputados: Área XI Meio Ambiente e Direito Ambiental, Desenvolvimento Urbano e Regional. Brasil.
- Araújo, V. S. (2002). Gestão de resíduos especiais nas Universidades: estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, Brasil.
<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4252>
- Barros, M. V., Puglieri, F. N., Tesser, D. P., Kuczynski, O. y Piekarski, C. M. (2020). Sustainability at a Brazilian University: Developing Environmentally Sustainable Practices and a Life Cycle Assessment Case Study. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(5), 841-859. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2019-0309>
- Brasil. (2010). Lei nº 12.305. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Bursztyn, M. A. and Bursztyn, M. (2012). Regulação, políticas públicas e governança ambiental. In M. A. Bursztyn and M. Bursztyn, *Fundamentos de política e gestão ambiental: os caminhos do desenvolvimento sustentável* (pp. 139-178). Garamond.
- Cruz, I. (11 de maio de 2021). Por que a UFRJ corre risco de paralisar suas atividades. *Nexo*. <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2021/05/11/Por-que-a-UFRJ-corre-risco-de-paralisar-suas-atividades>

Drahein, A. D., Lima, E. P. y Costa, S. E. G. (2019). Sustainability assessment of the service operations at seven higher education institutions in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 212(1), 527-536. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.293>

Ebrahimi, K. y North, L. A. (2017). Effective strategies for enhancing waste management at university campuses. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(7), 1123-1141. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2016-0017>

Escobar, H. (2021a). Orçamento 2021 compromete o futuro da ciência brasileira. *Jornal da USP*. <https://jornal.usp.br/ciencias/orcamento-2021-compromete-o-futuro-da-ciencia-brasileira/>

Escobar, H. (2021b). Orçamento 2021 condena ciência brasileira a “estado vegetativo”. *Jornal da USP*. <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/orcamento-2021-coloca-ciencia-brasileira-em-estado-vegetativo/>

Fagnani, E. y Guimarães, J. R. (2017). Waste management plan for higher education institutions in developing countries: The Continuous Improvement Cycle model. *Journal of Cleaner Production*, 147, 108-118. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.080>

Fissi, S., Romolini, A., Gori, E. y Contri, M. (2021). The path toward a sustainable green university: The case of the University of Florence. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123655. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123655>

Gil, A. C. (2002). *Como classificar as pesquisas?* https://sociocratico.files.wordpress.com/2018/05/como_classificar_as_pesquisas_cientc3adficas_gil.pdf

Gebreeyessus, G. D., Berihun, D. y Terfassa, B. (2018). Characterization of solid wastes in higher education institutions: the case of Kotebe Metropolitan University, Addis

Ababa, Ethiopia. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16, 3117-3124. <https://doi.org/10.1007/s13762-018-1953-y>

Godoy, M. B. R. B. (2013). Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. *Caderno de Geografia*, 23(39), 1-12.

<https://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/4784>

Góes, L. y Silva, R. C. A. (2012). Experiência da Política de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. In A. Jardim, C. Yoshida y J. V. Machado Filho (Orgs.), *Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos* (pp. 589-598). Manole.

Henchen, A. V., Moura-Leite, R. y Lopes, J. C. J. (2019). Sustentabilidade e gestão de Instituições de Ensino Superior: análise da produção científica. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(1), 38-61.

<https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/13763>

27

Jain, S. y Pant, P. (2010). Environmental management systems for educational institutions: A case study of TERI University, New Delhi. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 11(3), 236-249.

<https://doi.org/10.1108/14676371011058532>

Juras, I. A. G. M. (2012). Legislação sobre Resíduos Sólidos: comparação da Lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos. *Consultoria Legislativa da Câmara de Deputados*. Brasil.

Justi, J. E. (1 de junho de 2021). UFSCar lança Movimento Plástico Zero no dia 9 de junho. *Notícias UFSCar*. <https://www2.ufscar.br/noticia?codigo=13797>

Lo-Iacono-Ferreira, V. G., Capuz-Rizo, S. F., & Torregrosa-López, J. I. (2017). Key Performance Indicators to optimize the environmental performance of Higher Education Institutions with environmental management system. A case study

of Universitat Politècnica de València. *Journal of Cleaner Production*, 178, 846-865.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.184>

Maphosa, V. (2021). E-Waste Management and Practices at Zimbabwe's Higher Education Institutions. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 21(1).
<https://doi.org/10.33423/jhetp.v21i1.4046>

Marotti, A. C. B. (2018). Análise da política nacional de resíduos sólidos como marco regulatório provedor de mudanças no arcabouço legal dos entes federados. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Federal de São Carlos, Brasil. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/10148>

Ministério do Meio Ambiente (MMA). (2021). *Rede A3P*.
<https://dados.mma.gov.br/dataset/agenda-ambiental-na-administracao-publica-a3p>

Moreira, R., Malheiros, T. F., Alfaro, J. F., Cetrulo, T. B. y Ávila, L. V. (2018). Solid waste management index for Brazilian Higher Education Institutions. *Waste Management*, 80, 292-298. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.09.025>

Nolasco, E., Duraes, P. H. V., Gonçalves, J. P., Oliveira, M. C., Abreu, L. M. y Almeida, A. N. (2021). 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>

Pardal, A., Romeira, T. y Durão, A. (2020). Eco Green Campus: Challenges and Opportunities. The Study Case of Polytechnic Institute of Beja. In *9th International Scientific-Technical Conference on Environmental Engineering, Photogrammetry, Geoinformatics - Modern Technologies and Development Perspectives (EEPG Tech 2019)*, Poland.

Ribeiro, B. P., Ruiz, M. S. y Serra, N. (2015). Práticas de Gestão para Otimização da vida útil de Computadores Pessoais: Um Estudo de Caso no Campus de Santo André da Universidade Federal do ABC. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 9(3), 80-96. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v9i3.1052>

Ribeiro, L. R. G., Menegon, N. L. y Camarotto, J. A. (2020). Realidade Virtual aplicada à projetos em Ergonomia: revisão sistemática da literatura. In *XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP*, Brasil.

Saldaña-Durán, C. E. y Messina-Fernández, S. R. (2020). E-Waste Recycling Assessment at University Campus: A Strategy toward Sustainability. *Environment, Development and Sustainability*, 23, 2493-2502. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00683-4>

São Carlos (2020). *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São Carlos - SP*. <http://www.saocarlos.sp.gov.br/files/plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos.pdf>

São Paulo (Estado). (2006). Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

Secchi, L. (2014). *Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos*. Cengage Learning.

SGAS (2021a). Secretaria Geral de Gestão Ambiental e Sustentabilidade. *Apresentação*. <https://www.sgas.ufscar.br/degr>

SGAS (2021b). Secretaria Geral de Gestão Ambiental e Sustentabilidade. *Projetos*. <https://www.sgas.ufscar.br/deaea/projetos>

Smyth, D. P., Fredeen, A. L. y Booth, A. L. (2010). Reducing Solid Waste in Higher Education: The First Step Towards 'Greening' a University Campus. *Resources*,

Conservation and Recycling, 54(11), 1007-1016.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.02.008>

Tangwanichagapong, S., Nitivattananon, V., Mohanty, B. y Visvanathan, C. (2017). Greening of a Campus through Waste Management Initiatives: Experience from a Higher Education Institution in Thailand. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(2). <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2015-0175>

Udawatta, N., Zuo, J., Chiveralls, K. y Zillante, G. (2020). From Green Buildings to Living Buildings? Rating Schemes and Waste Management Practices in Australian Educational Buildings. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 28(4), 1278-1294. <https://doi.org/10.1108/ECAM-03-2019-0177>

UFSCAR (Universidade Federal de São Carlos). (2018). Apresentação.

<https://www2.ufscar.br/a-ufscar/apresentacao>

Zhang, N., Williams, I. D., Kemp, S. y Smith, N. F. (2011). Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher Education Institutions. *Waste Management*, 31(7), 1606-1616. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.03.006>