

# UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

Submetido em: 24/5/2024

Aceito em: 5/2/2025

Publicado em: 23/4/2025

Maria de Fátima Nóbrega Barbosa<sup>1</sup>

Débora Regina Schneider Locatelli<sup>2</sup>

Magnus Luiz Emmendoerfer<sup>3</sup>

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Contexto & Educação. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O manuscrito ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<https://doi.org/10.21527/2179-1309.2025.122.16015>

**RESUMO:** As universidades públicas brasileiras têm importante papel no alcance da Agenda 2030. Assim, o objetivo desse artigo é verificar as evidências de apropriação da abordagem lixo zero em universidades públicas consideradas sustentáveis segundo o ranking internacional UI GreenMetric. Para sua realização foi utilizada abordagem qualitativa, com pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados da pesquisa bibliográfica apontam que

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Campina Grande/PB, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-3415-8829>

<sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. Erechim/RS, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-7488-4879>

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa/MG, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-4264-8644>

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

as universidades devem: popularizar o conceito lixo zero; incorporar a economia circular a partir de variadas fontes e que os *campi* podem servir de laboratório vivo para práticas de sustentabilidade multidimensional, inclusive em parceria com as organizações governamentais. Quanto à pesquisa documental, verificou-se que as universidades pesquisadas, embora sejam consideradas sustentáveis, ainda não incorporaram de forma enfática práticas acadêmicas e de gestão para a internalização da sustentabilidade. Chama a atenção o termo governança nos resultados da análise léxica, o que mostra a sua importância no contexto contemporâneo das universidades públicas brasileiras investigadas, o que pode auxiliar na implantação do conceito lixo zero.

**Palavras-chaves:** Agenda 2030. Governança em universidades. Educação ambiental.

**PUBLIC UNIVERSITIES, SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
AND ZERO WASTE: A FACTIBLE INTERRELATION?**

**ABSTRACT:** Brazilian public universities have an important role in achieving the 2030 Agenda. Therefore, the objective of this article was to verify the evidence of appropriation of the zero waste approach in considered public universities. A qualitative approach was carried out, with bibliographic and documentary research based on the UI GreenMetric international ranking. The results of the bibliographical research indicate that universities must popularize the zero waste concept, incorporate the circular economy from different sources and that campuses can serve as a living elaborative model for multidimensional sustainability practices, including partnerships with government organizations and municipal managers. As for documentary research, the universities researched come from, although they are considered harmful, they have not yet incorporated academic and management practices to internalize sustainability. In the results of the lexical analysis, the term governance draws attention, showing its importance in the contemporary context of the research on Brazilian public universities, which can help implement the zero waste concept.

**Keywords:** Agenda 2030. Governance in universities. Environmental education.

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

### 1 INTRODUÇÃO

Modelos e abordagens ambientais como a ecoeficiência, sistemas de gestão ambiental, responsabilidade socioambiental, economia circular e abordagem lixo zero têm sido colocados à disposição de gestores públicos e privados para se alinharem às metas propostas pela agenda 2030. Neste contexto, evidencia-se o importante papel que as universidades públicas poderão desempenhar no desenvolvimento de suas atividades em uma perspectiva lixo zero, abordagem que será focalizada nesse artigo.

As universidades públicas, de maneira obrigatória ou voluntária, têm sido impelidas a adotarem posturas ambientalmente sustentáveis em suas práticas acadêmicas e de gestão. De maneira obrigatória, pode-se citar o Artigo 16 do Decreto nº 9.178, de 2017 (Brasil, 2017a) que estabelece que a administração pública federal direta, autárquica e fundacional, e as empresas estatais dependentes, deverão elaborar e implementar Planos de Gestão de Logística Sustentável, conforme ato editado pela Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Do ponto de vista voluntário, tem-se a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), que se refere a um programa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) que tem por escopo incentivar os órgãos públicos do país a implementarem ações de sustentabilidade. Conforme o MMA (2024), ao se incorporar a A3P na atividade pública se ganha em eficiência e cuidado ao meio ambiente. Apesar dessas ações normativas institucionais, pressupõe-se que a prática de atividades que legitimem as universidades públicas como sustentáveis ainda seja desafiante.

No que tange as práticas de lixo zero ao redor do mundo pode-se citar algumas experiências exitosas em cidades como Califórnia (Estados Unidos), Camberra (capital da Austrália), Adelaide (capital da Austrália do Sul), Nova Zelândia (Oceania), Nova Escócia (Canadá), Kamikatsu (Japão), São Fernando (Filipinas), dentre outras (Sabatini, 2021). Em se tratando de universidades algumas experiências de sucesso podem ser observadas na Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) premiada no 1º Prêmio Lixo Zero do Brasil na categoria “Educação e conscientização” entre os três principais projetos. Tem-se ainda a Universidade Federal de Viçosa (UFV) que promove a Semana Lixo Zero por meio do programa *UFV+Sustentável*, da Diretoria de Meio Ambiente, além da adesão ao Selo

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

UFV + Sustentável (UFV, 2025). Entretanto, conforme resultados apresentados em pesquisa com universidades ditas sustentáveis, estas ainda não apresentam nos projetos que desenvolvem metas e indicadores para o acompanhamento da coleta seletiva assim como dados precisos acerca da composição e geração de resíduos. (Cassinha *et al.*, 2022)

Conforme o Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil 2024, em 2023 verificou-se uma diminuição no índice de desemprego no Brasil trazendo assim implicações para aumentar o poder de compra da população. Com isso a ABREMA estima que o Brasil gere aproximadamente 81 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos. Ainda conforme esses dados, o Sudeste ainda é o maior gerador desses resíduos no Brasil e a região sul a menor. Por sua vez, a região norte é a que menos contribui para o total nacional (ABREMA, 2024). Dada a importância desse tema no mundo, em cidades e regiões, justifica-se estudar uma perspectiva *lixo zero* no âmbito do contexto universitário, que gera resíduos sólidos em todas as suas atividades. A gestão inadequada de resíduos traz implicações diretas para o meio ambiente, a biodiversidade e a saúde das pessoas, seja em nível global como local, conforme nos informa o *International Solid Waste Association* (ISWA.ORG, 2024).

Partindo da premissa que a abordagem *lixo zero* poderá contribuir para sensibilizar a comunidade acadêmica para o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão vinculadas às diretrizes da agenda 2030, este artigo busca responder à seguinte **questão de pesquisa**: quais as evidências de apropriação da abordagem *lixo zero* em universidades públicas brasileiras consideradas sustentáveis segundo o ranking internacional *UI GreenMetric*?

Para responder a esse questionamento, delineiam-se os seguintes objetivos: **Objetivo geral**: verificar as evidências de apropriação da abordagem *lixo zero* em universidades públicas brasileiras consideradas sustentáveis segundo o ranking internacional *UI GreenMetric*. **Objetivos específicos**: contextualizar a abordagem *lixo zero*; verificar se a missão, a visão e os valores das universidades fazem alusão à abordagem *lixo zero*; verificar se as universidades implantaram a A3P e o Plano de Logística Sustentável; analisar os relatórios de gestão dos anos de 2021 e 2022.

Uma das formas de se atestar até que ponto uma universidade é sustentável ou não é saber como as mesmas estão sendo avaliadas a partir de *rankings* internacionais. Nesse

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

contexto existe o *ranking UI GreenMetric*, sendo este um *ranking* criado pela Universidade da Indonésia em 2010. Ele avalia a sustentabilidade em universidades a partir de 39 (trinta e nove) indicadores e 6 (seis) critérios; a partir disso, classifica o compromisso e as iniciativas ambientais das universidades (UI GreenMetric, 2023).

Assim, para os objetivos desse artigo foram consideradas como universo as universidades públicas brasileiras que foram ranqueadas pelo *UI GreenMetric* como sendo sustentáveis, no sentido de observar como a abordagem lixo zero pode estar sendo incorporada nessas universidades que estão sendo bem avaliadas na sustentabilidade em contexto internacional.

O artigo está organizado em cinco seções. A primeira, que é esta, que tem por objetivo apresentar o artigo, fazendo uma contextualização do assunto, elencando os seus objetivos e justificando sua importância no contexto acadêmico e de gestão. A segunda seção traz a revisão bibliográfica dos principais pontos do conteúdo. A terceira discorre sobre os procedimentos metodológico e na sequência são apresentados os resultados e as discussões. Finalizando, são trazidas as considerações finais do estudo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para responder à questão de pesquisa e alcançar os objetivos traçados serão contextualizados os seguintes temas: desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e objetivos do desenvolvimento sustentável; gestão de resíduos sólidos; legislações importantes a serem observadas na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos; abordagem lixo zero e lixo zero em universidades nos contextos internacional e nacional.

### 2.1 Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Esses são temas intrinsecamente relacionados e que carecem de uma explicação do significado e da importância de cada um no contexto dessa pesquisa. Na sequência será feita uma breve contextualização do desenvolvimento sustentável, posteriormente será

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

evidenciada a diferença entre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Por fim, apresenta-se em destaque os objetivos do desenvolvimento sustentável mais diretamente ligados à pesquisa.

Várias instituições e pesquisadores contribuíram para o entendimento do conceito de **desenvolvimento sustentável**. O conceito pioneiro foi elaborado pela Comissão Mundial das Organizações das Nações Unidas, por meio do Relatório Brundtland (Brundtland, 1987), que definiu o desenvolvimento sustentável como aquele que provê as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de prover suas próprias necessidades. Antes mesmo deste conceito emergir, no entanto, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2024a), logo após segunda guerra mundial, conjuntamente com o surgimento da Organização das Nações Unidas (ONU), já declarava um pacto global para paz e desenvolvimento sustentável por meio da educação, ciência e cultura.

O Fundo Mundial para a Vida Selvagem chama a atenção para um desenvolvimento sustentável que alargue a qualidade de vida, mas considere o limite da capacidade dos ecossistemas (IUCN; UNEP; WWF, 1991). A Agenda 21 (1992) anuncia que o desenvolvimento sustentável precisa compatibilizar a preservação ambiental com o desenvolvimento econômico, no mesmo ano que a UNESCO (2024b) evoca globalmente a colaboração das Instituições de Ensino Superior para o seu Programa Cátedras a fim de contribuir com esse movimento de sustentabilidade. O *International Council for Local Environmental Initiatives* (ICLEI, 1994) enuncia que o desenvolvimento sustentável propicia serviços básicos na dimensão ambiental, social e econômica a todos da comunidade, sem prejuízo à viabilidade dos sistemas naturais, construídos e sociais dos quais estes serviços carecem.

Sachs (2002), por sua vez, consagra que o conceito deve reunir cinco dimensões da sustentabilidade: social, econômica, ecológica, geográfica e cultural. Para Vieira (2007), o conceito de desenvolvimento sustentável é sistêmico e complexo. Aqui observa-se que, ao tentar definir o desenvolvimento sustentável, os autores trazem para a discussão a multidimensionalidade da sustentabilidade como sendo importante para se atingir o

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

desenvolvimento sustentável nas localidades (Almeida; Emmendoerfer, 2023) onde as universidades estão situadas.

Bossel (1998), por sua vez, já havia lançado luzes sobre as dimensões material, ambiental, social, ecológica, econômica, legal, cultural, política e psicológica como importantes para se solidificar a sustentabilidade. O avanço rumo à sustentabilidade depende do bem-estar humano e dos ecossistemas de modo equilibrado (Hardi; Zdan, 1997). Boff (2012, p. 107) apresenta uma tentativa de definição integradora de sustentabilidade que evidencia, entre outros aspectos, que o “[...] capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução”.

Trazendo luzes ao conceito de desenvolvimento sustentável estão as conclusões da pesquisa de Silva e Cenci (2015) quando mostram a importância da proteção do direito humano das futuras gerações e ainda trazem a educação ambiental como primordial para a transformação social. Outros pesquisadores apontam que não é necessário somente o conhecimento para o alcance do desenvolvimento sustentável, mas ainda ações transformações envolvendo professores, escolas, famílias e atores da sociedade no sentido de aperfeiçoar as relações entre natureza e sociedade (Ávila; Milanés, 2015).

Como não é tão simples colocar em prática as premissas do desenvolvimento sustentável rumo à sustentabilidade, pesquisadores em todo o mundo e a ONU, em particular, procuram cada vez mais aprimorar iniciativas que possam contribuir no sentido de tornar possível medir o desenvolvimento sustentável, a exemplo dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e, atualmente, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que procuram incluir novos desafios globais, bem como dar andamento às metas que não foram atingidas com os ODM.

Os ODS fazem parte da Agenda 2030 da ONU, que representa um plano de ação global com o intuito de erradicar a pobreza e promover o desenvolvimento sustentável respeitando os direitos humanos. Essa agenda delimita que até 2030 os países alcancem 17 objetivos que procuram alcançar as quatro dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social, ambiental e institucional (Yamanaka; Caffaro; Cândido, 2020; Curadoria ENAP, 2024). Uma síntese dos ODS seria: erradicação da pobreza; fome zero e agricultura sustentável; saúde e bem-estar; educação de qualidade; igualdade de gênero; água potável e

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

saneamento; energia limpa e acessível; trabalho decente e crescimento econômico; indústria, inovação e infraestrutura; redução das desigualdades; cidades e comunidades sustentáveis; consumo e produção responsáveis; ação contra a mudança global do clima; vida na água; vida terrestre; paz, justiça e instituições eficazes; parcerias e meios de implementação (Nações Unidas Brasil, 2004).

### 2.2 Gestão de Resíduos Sólidos e Governança

Antes de adentrar na gestão de resíduos sólidos, é oportuno conferir o conceito de resíduos sólidos e rejeitos em conformidade a Lei Federal Nº 12.305/2010 (Brasil, 2010), que em seu Art. 3º, inciso XVI – define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Quanto aos rejeitos, em seu Art. 3º, inciso XV - a lei define como:

Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Conforme Canejo (2021, p. 11), há uma diferença significativa entre esses termos, uma vez que o resíduo ainda pode ser aproveitado, o mesmo não se verificando para o rejeito. Canejo ressalta que a diferenciação entre esses termos deve ser “o ponto de partida para o diagnóstico e para o planejamento de qualquer sistema de gestão e de ações de gerenciamento de resíduos”.

A geração de resíduos sólidos urbanos irá passar de 2 bilhões de toneladas/ano em 2016 para 3,4 bilhões de toneladas em 2050; especialmente em países de baixa renda essa geração de resíduos deverá triplicar. Os resultados desses estudos apontam desafios, mas também oportunidades para que a gestão de resíduos sólidos seja pautada em forte

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

governança e transparência, uma vez que em função do aumento de coleta e tratamento demandará uma quantidade expressiva de recursos financeiros que deverá ser bem gerido (ISWA.ORG, 2022).

Importante destacar que a governança na gestão de resíduos sólidos não deve ser interpretada, tão somente, com foco nos catadores, os quais devem ser corretamente remunerados por seus importantes serviços de reciclagem, pois a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), se for bem interpretada, exige que os produtores e importadores sejam efetivamente responsabilizados financeiramente pela geração de resíduos sólidos. (Abramovay; Speranza & Petitgand, 2013).

Segundo a literatura especializada há um potencial sinérgico e bilateral na relação entre Governança e Lixo Zero. Com base nos trabalhos de Connet (2013), Wishart e Bebbington (2020) e Romano, Marciano e Fiorelli (2021) tal relação pode envolver e influenciar: **políticas públicas, regulação e controle social**, nesse caso os governos podem implementar políticas que incentivem práticas de lixo zero, como a proibição de certos tipos de embalagens plásticas, a obrigação de compostagem para resíduos orgânicos ou incentivos fiscais para empresas que adotam práticas sustentáveis; **coordenação e infraestrutura**, uma vez que a governança envolve planejar e prover a infraestrutura necessária para coleta, reciclagem e compostagem de resíduos, o que pode incluir a construção de instalações adequadas e a criação de sistemas logísticos eficientes para a gestão de resíduos o que irá potencializar a implementação de programas lixo zero; **educação, conscientização e parcerias** a partir de campanhas educativas, pois são essenciais para mudar o comportamento do consumidor e das empresas em relação ao consumo e gestão de resíduos. Enfim, governança efetiva inclui investir em educação pública para promover a redução, reutilização e reciclagem, o que requer colaboração entre diferentes setores, incluindo governo, empresas, organizações não governamentais e a sociedade civil.

Na sequência serão apresentadas algumas legislações que disciplinam a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos.

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

2.3 Legislações importantes a serem observadas na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

A Constituição Federal Brasileira de 1988, no Título VIII – da Ordem Social – que versa sobre o Meio Ambiente, expõe que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Desse modo, as universidades federais, como instituições públicas, devem ter o poder-dever, em conformidade com a referida Constituição e outras normas correlatas, de implementarem atividades em consonância aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Contudo, para que sejam efetivadas as exigências constitucionais descritas acima, inicialmente devem ser apreendidos alguns objetivos e instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal n. 6.938/1981) (Brasil, 1981), os quais imprimem dinamismo e velocidade às políticas públicas ambientais. Assim, como Objetivo Geral, a mencionada lei busca preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental à vida, com vistas a garantir no país (instituições públicas) o desenvolvimento sustentável. De forma Específica, entre outras, se destaca o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais. Quantos aos Instrumentos, vale mencionar pelo menos 2 (dois), a saber: 1 (um), os incentivos à produção e instalação de equipamentos e à criação ou absorção de tecnologias, [direcionadas] à melhoria da qualidade ambiental, e 2 (dois), as penalidades disciplinares [civil, penal e administrativas] ou compensatórias ao não-cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

Por conseguinte, de acordo com o prescrito normativo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente articular-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, bem como com a Política Federal de Saneamento Básico. Desta forma, as universidades federais, em boas práticas, carecem de apreender e adotar os seguintes princípios: prevenção e precaução; visão sistêmica; desenvolvimento sustentável; ecoeficiência; cooperação; razoabilidade e proporcionalidade.

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

Enfim, as universidades públicas federais, ao desenvolverem modelos lixo zero, não devem se afastar do arcabouço normativo-ambiental que direta e/ou indiretamente se relaciona com os resíduos sólidos, os quais figuram no âmbito ecológico de diversos ecossistemas. Em síntese, as instituições educacionais, em posturas éticas, devem implementar objetivos e instrumentos descritos textualmente em documentos normativos, sob pena de omissões e/ou descumprimentos de tais exigências, as quais podem às vezes configurar em responsabilidades (civis, penais e administrativas) isoladas ou cumuladas.

### 2.4 Abordagem Lixo Zero

A origem do conceito Lixo Zero está atrelada a alguns eventos importantes que carecem de ser referenciados. Em 1974, Paul Palmer, citado por Rittl *et al.* (2020), introduz esse termo ao colocá-lo em sua empresa Zero Waste System Inc. Em 2020, surge o movimento GAIA (*Global Alliance for Incinerator Alternatives*) tendo por propósito demandar um mundo Lixo Zero. Posteriormente surge a ZWIA (Zero Waste International Alliance). Assim, tanto o movimento GAIA (oriundo do Observatório pela Reciclagem Inclusiva e Solidária) quanto a ZWIA (introduzido pelo presidente do Instituto Lixo Zero Brasil) chegam ao Brasil no princípio da década de 2010 (Rittl *et al.*, 2020).

A temática *lixo zero* se encontra inserida dentro de uma abordagem mais ampla intitulada economia circular e representa “uma meta ética, econômica, eficiente e visionária para guiar as pessoas a mudar seus modos de vidas e práticas de forma a incentivar os ciclos naturais sustentáveis, onde todos os materiais são projetados para permitir sua recuperação e uso pós-consumo” (Zwia *apud* Instituto Lixo Zero Brasil, 2022).

Lixo Zero também é chamado de desperdício zero (tradução para o termo *zero waste*). Ele pode ser reconhecido como: prática, conceito, estratégia, teoria, filosofia ou meta que visa reduzir ao máximo a quantidade de resíduos sólidos que são encaminhados para aterros sanitários ou usinas de incineração, empregando para tanto alternativas como: compostagem, reciclagem, reaproveitamento ou simplesmente a não geração de resíduos (Feitosa, 2020).

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

O conselho da Zwia adota desde 2018 o seguinte conceito de desperdício zero: “a conservação de todos os recursos por meio da produção, consumo, reutilização e recuperação responsáveis de produtos, embalagens e materiais sem queima e sem descargas na terra, na água ou no ar que ameacem o meio ambiente ou a saúde humana” (Zero Waste International Alliance, 2024).

### 2.4.1 Pesquisas Lixo Zero no Contexto Internacional

Na sequência serão apresentados os resultados de algumas pesquisas, em âmbito internacional, que foram desenvolvidas no contexto de universidades, empresas, dentre outros, que direta ou indiretamente fazem alusão ao contexto lixo zero.

Os resultados da pesquisa mostram que as três principais barreiras causais identificadas para a gestão inteligente de resíduos na China, na percepção de três partes interessadas relevantes, foram: falta de pressões regulatórias, falta de educação ambiental e cultura de proteção ambiental e a falta de pressões e demandas do mercado. Do ponto de vista teórico, a pesquisa confirma a importância da teoria dos stakeholders para a pesquisa em sustentabilidade, assim como a proposição teórica da Visão Baseada em Recursos. Os conceitos de economia circular estão fornecendo alguns novos *insights* e estão começando a levar a abordagens técnicas, que são potencialmente muito mais eficientes do que as atualmente dominantes nas sociedades globais (Zhang *et al.*, 2019).

Foram avaliadas sete diferentes estratégias de gestão de resíduos para eventos baseados em locais e caracterizou-se os impactos da gestão de resíduos de eventos por meio de auditorias de resíduos e do Modelo de Redução de Resíduos. Os resultados demonstram uma compensação entre as emissões equivalentes de CO<sub>2</sub>, uso de energia e taxas de desvio de aterros. As descobertas desta pesquisa demonstram como os materiais residuais e o tratamento em fim de vida têm compensações reais para as emissões de energia e mudanças climáticas. Chama a atenção em sua pesquisa quando da referência a alguns autores que evidenciam os componentes sociais da gestão de resíduos, a exemplo da conscientização do consumidor, sendo esta vital para uma gestão de resíduos mais sustentável (Hottle *et al.*, 2015).

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

A partir das teorias de orquestração de recursos, visão baseada em conhecimento e visão baseada em recursos naturais, foi proposto um modelo constatando que o aprendizado intraorganizacional requer implementação efetiva do aprendizado interorganizacional, enquanto o aprendizado intra e interorganizacional impacta positivamente o desenvolvimento de produtos enxutos, práticas de desperdício zero, práticas de manufatura enxuta e práticas de desperdício zero. Ainda, o desempenho-alvo da economia circular e a identidade organizacional podem ser impulsionados por meio da adoção de aprendizado intraorganizacional, desenvolvimento de produtos enxutos, práticas de manufatura enxuta e práticas de desperdício zero. A pesquisa conclui que há a necessidade de promover processos de aprendizado inter e intraorganizacional para adquirir conhecimento de variadas fontes para apoiar a implementação de práticas de economia circular (Agyabeng-Mensah *et al.*, 2021).

Considerando-se que os *campi* podem ser equiparados como modelos de cidades em pequena escala, os autores propõem um método quantitativo para estimar em que medida a adoção de um determinado conjunto de intervenções por um município poderia contribuir para tornar essa cidade próxima de um perfil energético próximo de zero. A análise da transferibilidade desse método para as cidades mostrou que ele também pode ser facilmente adotado pela administração municipal e pode ser usado para avaliar a eficácia de ações tipicamente pertencentes à política energética de uma cidade, como as compras públicas e a gestão de resíduos, além das ações relativas ao sistema de transporte público e à eficiência energética do parque imobiliário público. Conclui-se que as ações implementadas por um *campus* universitário podem ser consideradas como exemplos de boas práticas e ações efetivas para as políticas energéticas da cidade (Guerrieri *et al.*, 2019).

Foram auditados, por meio do Modelo de Redução de Resíduos, os resíduos destinados a aterros sanitários gerados no estádio de futebol da Universidade de Missouri (MU) em 2014, e avaliou-se o ciclo de vida dos gases de efeito estufa (GEE) e o uso de energia associados às opções de gerenciamento de resíduos, incluindo opções que cumprem e não cumprem com zero - definições de resíduos. Os resultados mostram que os cenários que alcançam a conformidade com o desperdício zero não são necessariamente os meios mais eficazes de reduzir as emissões de GEE ou o uso de energia. As duas abordagens mais

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

eficazes são a eliminação do desperdício de alimentos comestíveis e a reciclagem. Os principais desafios para atingir essas reduções são as dificuldades de prever a demanda por alimentos e influenciar o comportamento do consumidor (Costello; Mcgarvey; Birisci, 2017).

Foram estudadas as contribuições do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos Universitários com abordagem Resíduo Zero, uma inovação de base estabelecida pela comunidade de um *campus* universitário aliada a uma organização não governamental. A validade da colaboração com atores e organizações não convencionais revela que a única forma de avançar para a sustentabilidade é coletiva e envolve reconectar atores, instituições e tecnologias. Os achados sugerem que o comprometimento e a confiança entre os atores envolvidos em uma inovação de base são necessários para seu sucesso. Além disso, o reconhecimento de novos componentes de identidade nas organizações participante e a formação de um senso de comunidade compartilhada construída em torno de um propósito coletivo são elementos importantes (Jiménez-Martínez; García-Barrios, 2020).

Investigou-se a perspectiva da comunidade do *campus* universitário para a realização de um *campus* com desperdício zero. Por meio de uma abordagem qualitativa, identificaram os fatores que influenciam a conscientização e participação da comunidade do *campus* na gestão de resíduos sólidos. Os resultados mostram que metas ambientais, educação ambiental, experiência pessoal relacionada ao lixo, política ambiental, autoconsciência ambiental, contingências de reforço, envolvimento da comunidade, responsabilidades sociais, liderança exemplar e mídia social influenciam o comportamento pró-ambiental de desperdício zero da comunidade do *campus*. A pesquisa contribui com uma estrutura baseada em uma adaptação do modelo de comportamento pró-ambiental de Kollmuss e Agyeman, citados pelos autores, para promover um comportamento pró-ambiental sustentável em direção a um *Campus* de Desperdício Zero (Baba-Nalikant *et al.*, 2023a).

Dando continuidade às pesquisas anteriores, examinaram-se as relações entre conhecimentos, atitudes e valores em busca de um comportamento pró-ambiental de desperdício zero entre a comunidade do *campus* universitário, e também como a tecnologia desempenha seu papel. Os achados mostram relações positivas entre cinco variáveis

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

(conhecimentos, valores, atitudes, práticas, papel da tecnologia) estudadas e as hipóteses propostas. Conhecimento e atitudes servem como variáveis moderadoras, aumentando a força dos efeitos causais das relações relacionadas. Os autores evidenciam que o planejamento adequado para integrar as variáveis estudadas e a estrutura de *campus* de desperdício zero proposto pode ser usado pela administração da universidade e por outras instituições ou agências de nível nacional, para desenvolver um plano específico para o ambiente no sentido de promover o desperdício zero, pro-comportamento ambiental (Baba-Nalikant *et al.*, 2023b).

Outra pesquisa apresenta uma estrutura metodológica para avaliar a viabilidade de sistemas de compostagem de resíduos de alimentos no *campus*. Os resultados fornecem informações e diretrizes para a adoção de sistemas de recuperação de resíduos alimentares economicamente eficazes e iniciativas de desperdício zero de alimentos para *campi* universitários verdes e sustentáveis (Al-Aomar; Haroun; Osman, 2021). Na Jordânia, uma universidade desenvolveu um Índice de Resíduos Zero (ZWI), que mede o potencial de materiais virgens serem substituídos por sistemas de gestão de resíduos, economizando energia e limitando as emissões globais de gases de efeito estufa e o consumo de água (Al-Shatnawi; Alnusairat; Kakani, 2020).

Investigou-se as tendências, a disponibilidade e a prontidão das tecnologias da quarta revolução industrial (4 IR ou Indústria 4.0) (por exemplo, Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e nanotecnologia) para apoiar e promover transições de Economia Circular dentro da instituição de Ensino Superior. O artigo conclui que as universidades devem desempenhar um papel imprescindível na geração de transições para a Economia Circular (Ramakrisna, 2020).

A partir dessas pesquisas verifica-se alguns elementos importantes quando se trata de promover em universidades uma mentalidade lixo zero. Um passo importante é popularizar o conceito lixo zero; proporcionar meios para a aprendizagem inter e intraorganizacional no sentido de adquirir conhecimento de fontes variadas para apoiar a implementação de práticas de economia circular, a exemplo das práticas de desperdício zero. De forma semelhante, outra pesquisa conclui que as universidades devem desempenhar um papel fundamental na geração de transições para a economia circular. Nas pesquisas foram

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

apresentadas algumas estruturas metodológicas que apontam dimensões importantes a serem observadas quando se pretende implantar uma estrutura de *campus* com desperdício zero, assim como a importância de modelos ambientais como a avaliação do ciclo de vida no gerenciamento de resíduos. Em algumas pesquisas frisa-se que os *campi*, ao serem equiparados como modelos de cidade em pequena escala, podem servir de exemplo para gestores municipais em suas políticas ambientais, a exemplo da política energética e do gerenciamento de resíduos sólidos.

### 2.4.2 Experiências Lixo Zero no Contexto Nacional

No contexto nacional é importante destacar algumas pesquisas, experiências de projetos, programas e ações que estão sendo desenvolvidos em algumas universidades brasileiras, assim como em âmbito governamental, e que poderão contribuir para internalizar o conceito lixo zero.

Rittl *et al.* (2020) discutiram os avanços e os desafios para a implementação da Rede Internacional de Cooperação Acadêmica Lixo Zero nas universidades brasileiras. A partir de uma coleta de dados por meio de questionários, constataram que apesar dos programas Lixo Zero das universidades brasileiras estarem em fase inicial, existem avanços na gestão de resíduos sólidos e recursos de seus *campi*, como a redução de utilização de copos descartáveis.

O projeto desenvolvido em Escolas Públicas de Florianópolis realizou a semana Lixo Zero em uma escola de ensino básico de uma região de baixa renda na cidade de Florianópolis. Por meio de oficinas, construção de composteira, debates, questionários e mostras de filmes, o projeto apresentou resultados positivos, uma vez que toda a comunidade próxima foi atingida e as crianças do coletivo conseguiram gerar renda. Conclui-se que é necessário a continuação do projeto para ajudar a escola a trabalhar a educação ambiental no Plano Político Pedagógico (Mendonça; Schmitz; Andrade, 2018).

Iniciativas em atitudes lixo zero têm sido promovidas por instituições de ensino superior, a exemplo da Universidade Federal de Viçosa, com a promoção de eventos nessa perspectiva (UFV, 2023); o Programa Lixo Zero da Faculdade de Medicina da Universidade

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

de São Paulo (Medicina-USP, 2023). Vale também referenciar a 7ª Conferência Internacional Lixo Zero, realizada em Florianópolis em 2010, que segundo Sabatini e Wanderley (2021), tem-se a partir desse evento o início do movimento Lixo Zero no Brasil.

### 3 METODOLOGIA

O **método** de investigação da pesquisa proposta teve uma abordagem qualitativa, em conformidade com o formulado por Yin (2016). Quanto aos meios, a **tipologia da pesquisa** foi bibliográfica e documental e quanto aos fins, trata-se de pesquisa exploratória (Vergara, 2013).

Os dados bibliográficos foram coletados no Google Acadêmico e na *Web of Science* (WoS) em três momentos (fevereiro, julho, novembro de 2023 e janeiro de 2024). A análise bibliográfica concentrou-se nos principais resultados de cada pesquisa e serviu de base para evidenciar recomendações para futuras pesquisas.

A pesquisa documental foi realizada nos documentos das IES que formam o universo da pesquisa, coletados nos sites. Foram utilizados os seguintes documentos: Regimento Geral e/ou Estatuto; Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI); Relatórios de Gestão dos anos de 2021 e 2022; Plano de Logística Sustentável e ainda se observou se as universidades tinham implantado a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).

O **universo** da pesquisa foram as universidades públicas brasileiras consideradas sustentáveis segundo o *ranking* internacional *UI GreenMetric*. Optou-se pelas universidades públicas, pois estas são estimuladas de maneira obrigatória ou voluntária a adotarem posturas ambientalmente sustentáveis em suas práticas, neste sentido ressalta-se o Artigo 16 do Decreto nº 9.178, de 2017 (Brasil, 2017a) que trata da elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável e a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Para a **amostra** optou-se pelas 8 mais bem ranqueadas e que disponibilizassem em seus sites os documentos objeto de análise. Dessa forma, a amostra do estudo contemplou as seguintes universidades: Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM); Universidade Federal de Lavras (UFLA); Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Universidade Federal do Ceará (UFC); Universidade

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Os documentos passaram por **análise de conteúdo categorial e análise léxica**. A análise de conteúdo categorial é o desmembramento dos textos em unidades, sendo um processo estruturalista que classifica os elementos pelos seus aspectos congruentes (Bardin, 2016). Foram selecionadas as seguintes **categorias**: a) lixo zero; b) resíduo; c) desenvolvimento sustentável; d) sustentabilidade; e) objetivos do desenvolvimento sustentável e f) meio ambiente. Estas categorias foram escolhidas com base na fundamentação teórica realizada e os objetivos do estudo. Para esta análise dos dados, os documentos foram baixados dos sites das universidades pesquisadas, posteriormente, eles foram identificados pela sigla da universidade, a sigla do documento e o ano, após um a um foi analisado por pelo menos dois dos pesquisadores, para que se diminuísse a possibilidade de falhas. Este processo foi realizado de forma manual, utilizando recurso de busca das categorias escolhidas nos documentos citados. Os trechos eram destacados e posteriormente foram transferidos para uma planilha para serem comparados e analisados.

A análise léxica foi realizada com auxílio do Iramuteq (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*), *software* livre que auxilia a organização e o tratamento estatístico de dados textuais (Camargo; Justo, 2013). A versão utilizada do Iramuteq foi a versão 0.7 alpha 2 (Iramuteq, 2023), no qual foram processados somente os relatórios de gestão das IES pesquisadas de 2021 e 2022, formando o *corpus* da pesquisa sendo preparado da seguinte forma: 1) os relatórios que estavam em PDF foram convertidos para texto; 2) posteriormente foram feitas adequações das inconformidades resultantes deste processo, como caracteres no meio das palavras: cifrão, subscritos, percentual, entre outros; 3) na sequência foram retiradas todas as imagens, tabelas e quadros dos textos e suas identificações; 4) para padronizar foram retirados todos os textos que estavam antes do sumário; 5) depois desta padronização foi realizada a adequação dos documentos para o processamento no Iramuteq, como: retirada de espaçamentos desnecessários e de caracteres que não são identificados pelo *software*, como os símbolos: hífen (-), percentual (%), aspas (“) e comercial (&), bem como os nomes das IES foram padronizados somente com a sigla destas, e as palavras a seguir foram unidas por subscrito,

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

tanto no singular como no plural, para serem processadas conjuntamente: desenvolvimento sustentável, meio ambiente, lixo zero, pró reitoria, relatório de gestão, extensão universitária, técnico administrativo, Ministério da Educação, Governo Federal, Tribunal de Contas da União, Controladoria Geral da União e Advocacia Geral da União; 6) em seguida foram reunidos em um único documento, sendo que cada relatório foi identificado com o ano e a sigla da IES; 7) além disso, para o processamento pelo Iramuteq, cada trecho foi separado utilizando 4 asteriscos e espaço mais 1 asterisco, ficando desta forma: \*\*\*\* \*ano\_IES, e salvo em .txt na codificação Unicode (UTF-8).

A partir do Iramuteq foram realizadas a análise fatorial de correspondência (AFC) e a análise de similitudes. A AFC é o cruzamento da frequência de incidência das palavras com as classes advindas da classificação hierárquica descendente CHD, que por sua vez categoriza os segmentos de texto em função dos seus respectivos termos. Nesta análise, o resultado é demonstrado por meio de um plano cartesiano. A análise de similitudes permite constatar a quantidade de conexões entre os termos, sendo uma das principais medidas do grau de conexidade (Sá, 1996). A seguir são apresentados os resultados e realizadas as análises.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 4.1 Análise Categorical

Em análise realizada na **missão, visão e valores** das universidades pesquisadas (Figura 1), observou-se que as informações estavam localizadas em diferentes documentos e estão relacionadas a governança institucional.

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

Figura 1 – Análise da missão, visão e valores.



Fonte: Elaboração nossa a partir dos dados coletados (2025).

Constatou-se que das 8 universidades pesquisadas 5 citam o termo sustentável/sustentabilidade. A UFTM citou desenvolvimento sustentável e somente a UFRJ não utilizou o termo de alguma forma, utilizando algumas vezes o termo ambiental. A única que não citou de nenhuma forma as categorias pesquisadas foi a UFMG.

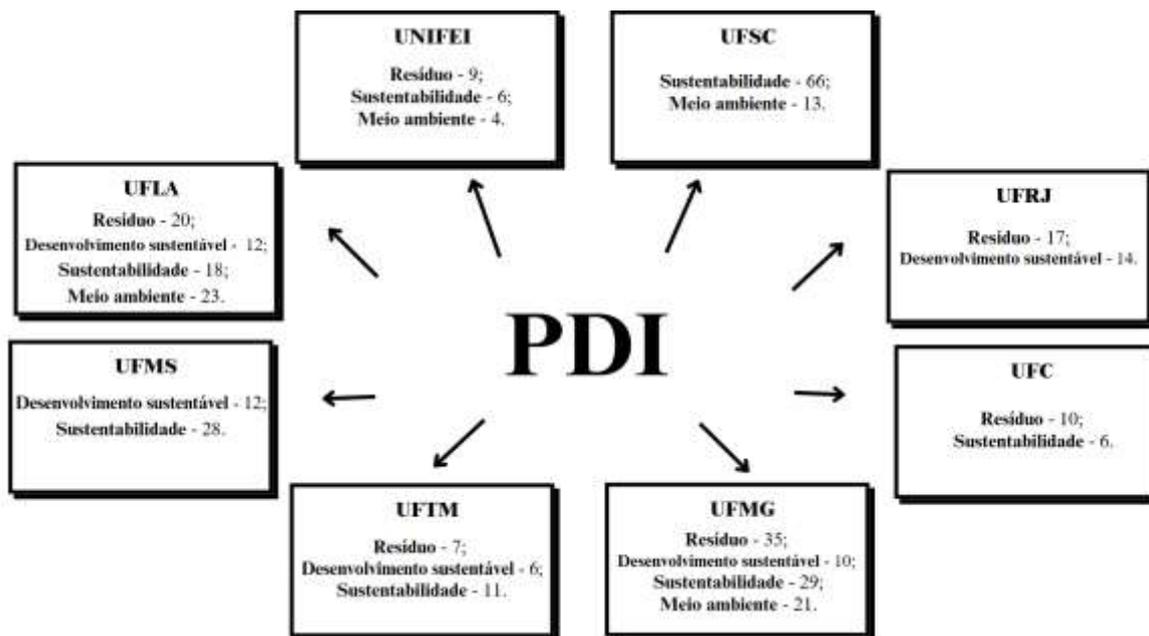
Quanto aos **regimentos gerais e/ou estatutos** das universidades pesquisadas, a maioria não faz menção aos termos resíduo, lixo zero, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, objetivos do desenvolvimento sustentável e meio ambiente. Na UFRJ e na UFLA aparece 1 vez o termo desenvolvimento sustentável.

Quanto ao **Plano de Desenvolvimento Institucional** das universidades em estudo (Figura 2), destaca-se que a UFMG e a UFLA citam quatro categorias estudadas; a UFSC o termo sustentabilidade aparece 66 vezes e o termo meio ambiente aparece 13 vezes; todas as universidades citam sustentabilidade; 6 citam resíduo e nenhuma cita lixo zero. Isso parece demonstrar que as universidades estão ainda com uma perspectiva mais genérica da temática, ou seja, citam sustentabilidade de forma geral. No que se refere ao lixo zero ainda há um caminho a percorrer, mas 6 já citam resíduo, até porque é um item que deve estar presente no PLS. Ao que parece as gestões estão preocupadas em atender o que é necessário

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

legalmente e que é bem visto pela sociedade, sem adentrar em questões que são mais operacionais e difíceis de serem trabalhadas, como é o lixo zero.

Figura 2 – Análise do Plano de Desenvolvimento Institucional



Fonte: Elaboração nossa a partir dos dados coletados (2025).

No que se refere à adesão à **Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)** e à existência do **Plano de Logística Sustentável (PLS)**, constatou-se que a UFSC e a UFMS têm a A3P; na UFMG a implementação da A3P está em andamento em seus planejamentos desde 2021 e a UFRJ faz referência a este programa em seu PDI. Quanto ao PLS, todas as instituições pesquisadas apresentam e na UNIFEI o PLS observa os eixos da A3P.

Enfim, os documentos deste tópico destacados em negrito são, por dizer, documentos normativos, os quais orientam e/ou exigem ações proativas na implantação de planos, processos e procedimentos. Contudo, apesar das universidades públicas listadas nesse trabalho serem consideradas sustentáveis, deveriam incorporar em seus documentos normativos de forma enfática práticas acadêmicas e de gestão para a internalização da sustentabilidade, bem como meios de comunicação com linguagem simples para difusão e transparência de suas ações. Lixo zero que é a questão enfatizada neste estudo não é citada

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

nenhuma vez, o que demonstra que a gestão das universidades está negligenciando esta temática.

### 4.2 Análise léxica

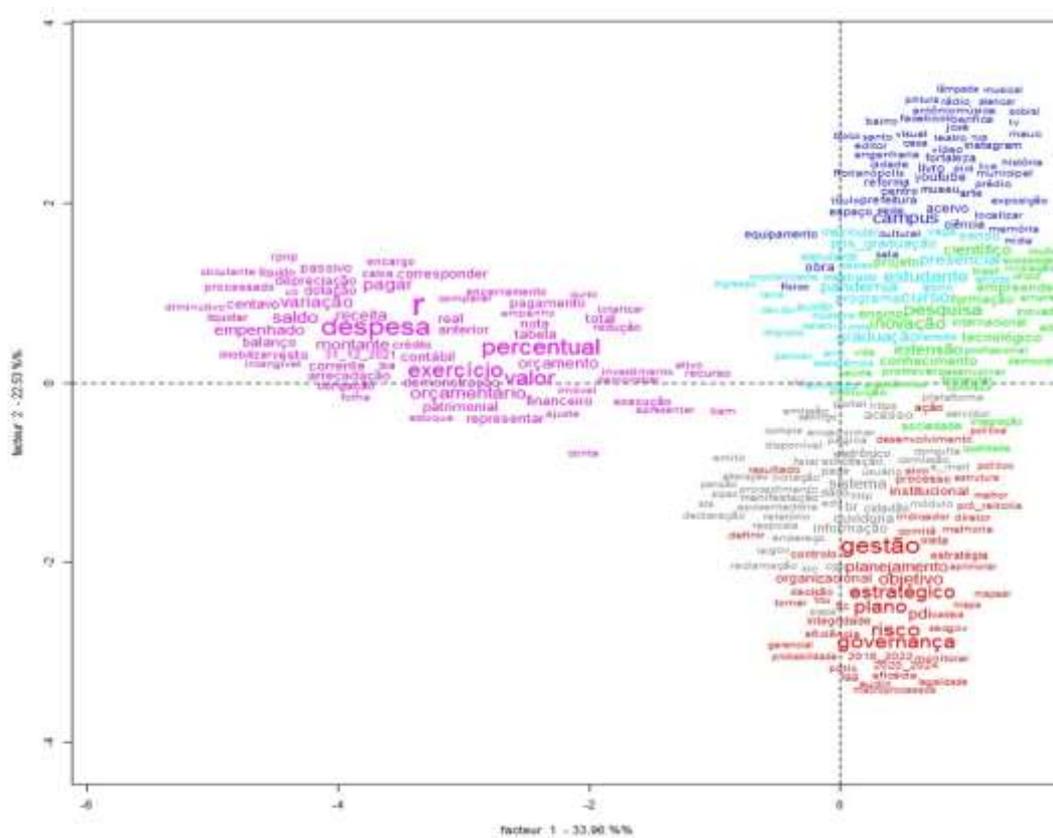
A análise processada por meio do Iramuteq com *corpus* formado por 16 textos referentes aos Relatórios de Gestão de 2021 e 2022 das IES pesquisadas, gerou 21.836 segmentos, com ocorrência de 776.361 palavras e 17.770 formas ativas.

Quanto à CHD que é produzida a partir do cruzamento de matrizes de segmentos de textos e palavras, reteve 19.841 segmentos dos 21.836, resultado em um ótimo nível de retenção, 90,86%. Segundo Camargo e Justo (2013), a retenção mínima de retenção deve ser de 75%. Foram geradas 6 classes, das quais se destaca a vermelha, que representa 29,3% dos segmentos, seguida da azul, que representa 24,4%. A Figura 3 apresenta a divisão das classes na AFC.

Observa-se que na classe vermelha destacam-se os termos: gestão, governança, estratégico, plano e riscos, que são termos diretamente relacionados com os relatórios de gestão que têm o objetivo de mostrar como foi a gestão da universidade. Na verde destacam-se pesquisa, inovação e extensão, que são partes importantíssimas da função das universidades junto com o ensino. A azul apresenta questões de infraestrutura com destaque para *campus*, *youtube*, livro e acervo. A classe ciano traz em destaque graduação, curso, estudante e pandemia, que nestes dois anos analisados ainda representou forte impacto nas gestões das IES. As classes vermelha e cinza estão diretamente relacionadas, fazendo intersecção com a verde e ciano. A classe azul está mais diretamente relacionada com a verde e ciano. A classe rosa, por sua vez, que tem como destaque as palavras despesa, percentual, exercício e valor, está isolada das demais.

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

Figura 3 – Divisão das classes por análise fatorial de correspondência



Fonte: Elaboração nossa a partir do software Iramuteq (2024).

Correlacionando os termos em destaque com o foco deste estudo, que é verificar a apropriação da abordagem lixo zero em universidades públicas consideradas sustentáveis, chama a atenção o termo governança, o que mostra a sua importância no contexto contemporâneo das universidades públicas brasileiras investigadas. Muito embora não tenha aparecido na análise os termos *lixo zero*, resíduo, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, objetivos do desenvolvimento sustentável ou meio ambiente, neste artigo parte-se do pressuposto que para se alcançar na gestão universitária uma abordagem lixo zero, necessita-se da mediação da governança pública (Lemos; Silva; Moro, 2018).

A Comissão sobre Governança Global da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1996 definiu a governança da seguinte forma: “é a totalidade das diversas maneiras pelas quais os indivíduos e as instituições, públicas e privadas, administram seus problemas comuns” (Comissão sobre Governança Global, 1996). A governança proposta pela ONU

## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

apresenta uma formatação, a qual deverá conter uma pluralidade de atores sociais na sua formulação e implementação, ou seja, a governança possui uma estrutura plúrima, para que se possa alcançar objetivos e finalidades comuns.

O Decreto Federal Nº 9.203/2017, o qual versa sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, define a governança pública, *in verbis*: “conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade” (Brasil, 2017b). Ainda no uso de suas atribuições, o Poder Executivo Federal, além de elaborar o Decreto mencionado, também por meio da Controladoria-Geral da União (CGU) explicita que a governança pode ser conceituada como “combinação de processos e estruturas implantadas pela alta administração, para informar, dirigir, administrar e monitorar as atividades da organização, com o intuito de alcançar os seus objetivos” (Brasil, 2017b).

Desse modo, as universidades públicas brasileiras são autarquias federais que devem seguir os mandamentos descritos no referido Decreto e na definição elaborada pela CGU, ou seja, deverão apreender as componentes internas de ambas definições, e a partir daí produzir políticas públicas gerando melhorias na qualidade de serviços prestados à sociedade, no âmbito da educação e no meio ambiente. Por outro lado, a gestão pública universitária dispõe de autonomia para articular tais normativos com boas práticas de outras universidades não federais, como a experiência de governança de resíduos na USP (Lemos; Silva; Moro, 2018).

Para a análise de similitudes foram utilizados os 50 primeiros termos listados, após a retirada das palavras: nome das IES, ao, como, se, bem, também, mais, além e ainda, elencadas nesta ordem. O resultado pode ser visualizado na Figura 4.

O resultado apresentou cinco ramificações ou agrupamentos de palavras principais, centralizados pela palavra **ação**. O ramo mais expressivo é o relacionado à gestão, corroborando com o apresentado na AFC, o qual se relaciona diretamente com os termos processo, informação, serviço e outros que estão intrinsecamente relacionados. Depois observa-se o ramo **ano**, relacionado com as questões financeiras. O ramo **atividade** que se relaciona com o termo *campus* e também com fatores financeiros, como recurso, despesa e



## UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

momentos desafiadores no período pandêmico e que estas questões possam ter ficado de lado, é hora de retomar a partir de políticas públicas contundentes na direção da sustentabilidade sob a abordagem lixo zero de forma prática, e que seja algo incorporado pelos gestores.

Há também a necessidade da construção de um arcabouço teórico sobre o tema que respalde programas educacionais e práticas gerenciais, e que possam promover aprendizagem organizacional e societal nesse assunto. Tal arcabouço, com base nos resultados, poderia envolver ao menos conteúdos sobre: a) Implementação de Prevenção de Resíduos: é um componente fundamental da gestão de resíduos sólidos, mas ela não foi considerada em estudo anterior (Al-Shatnawi; Alnusairat; Kakani, 2020). Isso indica que existe uma lacuna na adoção de estratégias preventivas que necessita ser abordada para consciencialização social; b) Separação e Coleta Seletiva de Resíduos Recicláveis: este processo ainda é desafiador em termos de logística, educação dos participantes e garantia de que os materiais coletados sejam devidamente reciclados ou tratados.

### CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas, verificou-se que o tema lixo zero nas universidades consideradas sustentáveis é factível, mas ainda é incipiente em seus documentos normativos e voluntários. Pesquisas em sustentabilidade nas universidades são encontradas sob variados aspectos, entretanto é necessário avançar quando se trata da filosofia lixo zero, embora algumas práticas pontuais sejam observadas em algumas universidades no contexto brasileiro. Um fator que pode estar bloqueando tais práticas é a imaturidade deste tema quando se analisa as práticas ambientais, não somente no Brasil, mas também globalmente, o que faz com que a aplicação dessa filosofia não seja fortemente cobrada pela comunidade acadêmica nem pela sociedade.

O estudo teve como limitações observar as universidades consideradas sustentáveis conforme o único *ranking* internacional, não tendo sido possível averiguar *in loco* as práticas de sustentabilidade das universidades estudadas. A partir das constatações realizadas neste artigo, verifica-se que outros estudos podem avançar no sentido de investigar a partir de

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

dados primários como essas universidades têm avançado em termos de práticas sustentáveis e quais os possíveis caminhos para a implantação de uma filosofia lixo zero em suas principais linhas de atuação, quais sejam: o ensino, a pesquisa, a extensão e a gestão.

Ainda se recomenda uma agenda de pesquisa com bases metodológicas para dar suporte às universidades, inclusive as públicas federais e a seus gestores, na implantação de abordagens sustentáveis em todo seu arcabouço de normativas para fundamentar suas ações de forma sólida e contundente, visando o alcance a curto/médio prazo da filosofia lixo zero e avançando na aplicação da Agenda 2030 de forma eficaz nos objetivos relacionados à questão ambiental. Nesse contexto, para pesquisas futuras poderia ser investigada quais as competências necessárias dos gestores para a implementação do modelo lixo em universidades. Outra sugestão de pesquisa seria verificar como a governança poderá impactar a implantação de práticas lixo zero em universidades.

Ademais, também se recomenda a efetiva aplicação dos documentos normativos-ambientais nas Instituições de Ensino Superior, bem como a criação de resoluções específicas, as quais devem ser implementadas pelos gestores acadêmicos e fiscalizadas por meio dos órgãos de controle das universidades federais. Por fim, recomenda-se a criação de um Plano de Resíduos Sólidos – Lixo Zero – pelos órgãos competentes com a efetiva participação da comunidade acadêmica, com a finalidade de contribuir para a melhoria do clima e a qualidade de vida das pessoas que diariamente frequentam as universidades, além de melhorar direta ou indiretamente o bem-estar ambiental dos indivíduos que habitam no seu entorno.

Por fim, uma iniciativa que as Instituições de Ensino Superior podem adotar para estimular práticas de lixo zero e de governança nesse contexto, seria desenvolver programas de certificação de sustentabilidade articulando esses princípios, de forma gradual e equitativa, para que diferentes órgãos tenham como participar efetivamente dentro de condições reais e disponíveis no momento.

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R.; SPERANZA, J. S.; PETITGAND, C. *Lixo Zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera*. São Paulo: Planeta Sustentável: Instituto Ethos, 2013.

ABREMA (Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente). Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 9 fev. 2025.

AGYABENG-MENSAH, Y. et. al. Organisational identity and circular economy: Are inter and intra organisational learning, lean management and zero waste practices worth pursuing? *Sustainable Production and Consumption*, n. 28, p. 648-662, 2021. Disponível em: <https://wwwwebofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 8 mar. 2023.

AL-AOMAR, R; HAROUN, A; OSMAN, A. A comprehensive approach to the feasibility assessment of on-campus food waste composting. *Integrated Environmental Assessment and Management*, v. 18, n. 4, p. 964-977, 2021. Disponível em: <https://wwwwebofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 8 mar. 2023.

ALMEIDA, T. C.; EMMENDOERFER, M. L. Turismo de base comunitária e desenvolvimento local sustentável: Conexões e reflexões. *Revista de Turismo Contemporâneo*, v. 11, n. 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21680/2357-8211.2023v11n1ID29163>

AL-SHATNAWI, Z.; ALNUSAIRAT, S.; KAKANI, A. Towards zero solid waste in Jordanian universities: The case of Al-Ahliyya Amman University. *Environmental Research, Engineering and Management*, v. 76, n. 4, p. 46-59, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5755/j01.ere.m.76.4.27369>

AVILA, M. B. O.; MILANÉS, O. A. G. Gestión Ambiental em Instituciones Escolares Cubanas: retos y perspectivas. *Contexto & Educação*, Editora Unijuí, Ano 30, n. 97, set. /dez. 2015.

BABA-NALIKANT, M. et. al. A Zero-Waste Campus Framework: Perceptions and Practices of University Campus Community in Malaysia. *Recycling*, v. 8, n. 21, 2023a. Disponível em: <https://wwwwebofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 4 jul. 2023.

BABA-NALIKANT, M. et. al. The Relationship between Knowledge, Attitudes, Values, and Technology in Promoting Zero-Waste Pro-Environmental Behaviour in a Zero-Waste Campus Framework. *Recycling*, v. 8, n. 40, 2023b. Disponível em: <https://wwwwebofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 4 jul. 2023.

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

BARDIN, L. . *Análise de conteúdo* (Edição rev). São Paulo: Edições 70, 2016.

BOFF, L. *Sustentabilidade: o que é – o que não é*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BOSSEL, H. *Earth at a crossroads: paths to a sustainable future*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

BRASIL. *Decreto Nº 9.178, de 23 de outubro de 2017a*. Altera o Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, que regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP. 2017a. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9178.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9178.htm). Acesso em: 8 mar.2024.

BRASIL. *Decreto Nº 9.203, de 22 de novembro de 2017b*. Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. 2017b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9203](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9203). Acesso em: 15 fev. 2024.

BRASIL. *Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/L12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/L12305.htm). Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. *Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm). Acesso em: 20 abr. 2024.

BRUNDTLAND, G. H. *World Commission on Environment and Development: our common future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas Em Psicologia*, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.9788/tp2013.2-16>. Acesso em: 20 abr. 2024.

CANEJO, C. *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: múltiplas perspectivas para um gerenciamento sustentável e circular*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2021.

CASSINHA, Maxuel Ribeiro et. al. Gestão de Resíduos Sólidos nas Universidades Sustentáveis. In: *5º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade*. Gramado (RS), 2022.

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

COMISSÃO SOBRE GOVERNANÇA GLOBAL. *Nossa Comunidade Global: o relatório da comissão sobre governança global*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1996.

CONNETT, Paul. *The zero waste solution: untrashing the planet one community at a time*. Vermont: Chelsea Green Publishing, 2013.

COSTELLO, C.; MCGARVEY, R. G.; BIRISCI, E. Achieving Sustainability beyond Zero Waste: A Case Study from a College Football Stadium. *Sustainability*, n. 9, 2017. Disponível em: <https://www.webofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 8 mar. 2023.

CURADORIA ENAP. *Sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável*. 2024. Disponível em: <https://exposicao.enap.gov.br/items/show/469>. Acesso em: 15 fev. 2024.

FEITOSA, R. C. *Circuitos Ambientalistas e Estratégias Lixo Zero em Florianópolis*. 2020. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Antropologia). Universidade Federal da Paraíba – PB, 2020, 129 f.

GUERRIERI, M. et. al. *University campuses as small-scale models of cities: quantitative assessment of a low carbon transition path*. 2019. Disponível em: <https://www.webofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 8 mar. 2023.

HARDI, P.; ZDAN, T.J. *Assessing sustainable development: principles in practice*. Winnipeg: IISD, 1997.

HOTTLE, T. A. et. al. Toward zero waste: Composting and recycling for sustainable venue based events. *Waste Management*, n. 38, p. 86-94, 2015. Disponível em: <https://www.webofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 8 mar. 2023.

ICLEI. International Council for Local Environment Initiatives. *The local agenda 21 initiative*. Toronto, 1994.

INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL. *Conceito lixo zero*. 2022. Disponível em: <https://ilzb.org>. Acesso em: 20 abr. 2023.

IRAMUTEQ. *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*. 2023. Disponível em: <https://www.iramuteq.org/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

ISWA.ORG. *O futuro do setor de gestão de resíduos: tendências, oportunidades e desafios para a década*. 2022. Disponível em: [abrelpe.org.br](http://abrelpe.org.br). Acesso em: 11 fev. 2024.

IUCN; UNEP; WWF. *Caring for the earth: a strategy for sustainable living*. Gland (CH), 1991.

UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?

JIMÉNEZ-MARTÍNEZ, N. M.; GARCÍA-BARRIOS, R. The Zero Waste University Program in México: A Model for Grassroots Innovations in Sustainability. *Sustainability*, n. 12, 2020. Disponível em: <https://www.webofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 8 mar. 2023.

LEMOS, P. F. I.; SILVA, A. C. C. F. A.; MORO, C. C. Environmental Governance of Solid Waste in USP Campuses: The University as a Laboratory for Environmental Public Policies. In: LEAL FILHO, W.; FRANKENBERGER, F.; IGLECIAS, P.; MÜLFARTH, R. (eds) *Towards Green Campus Operations*. World Sustainability Series. Cham: Springer, 2018. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76885-4\\_39](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76885-4_39)

MEDICINA-USP. *Programa Lixo Zero: guia para eventos na FMUSP*. 2023. Disponível em: [www.fm.usp.br/sustentabilidade/portal/guia-para-eventos-lixo-zero](http://www.fm.usp.br/sustentabilidade/portal/guia-para-eventos-lixo-zero). Acesso em mar. 2023.

MENDONÇA, T. T.; SCHMITZ, M. D.; ANDRADE, I. T. Inserindo o conceito lixo zero e a economia sustentável em escolas públicas de Florianópolis. *Extensio: R. Eletr. de Extensão*, v. 15, n. 29, p. 70-80, 2018.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. *A3P – Agenda Ambiental da Administração Pública*. 2024. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p.html>. Acesso em: fev. 2024.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. 2004. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em fev. 2024.

RAMAKRISNA, S. et. al. O. Emerging Industrial Revolution: Symbiosis of Industry 4.0 and Circular Economy: The Role of Universities. *Science, Technology & Society*, v. 25, n. 3, p. 505-525, 2020. Disponível em: <https://www.webofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 23 jan. 2024. DOI: 10.1177/0971721820912918

RITTL, L. G. F. et. al. Avaliação da Implementação da Rede Internacional de Cooperação Acadêmica Lixo Zero (NIZAC) no Brasil. *RG&SA*, v. 9, n. esp., p. 269-287, 2020.

ROMANO, G; MARCIANO, C. & FIORELLI, M. S. *Best practices in urban solid waste management: ownership, governance, and drivers of performance in a zero waste framework*. Bradford: Emerald Publishing Limited, 2021.

SÁ, C. P. de. Representações sociais: teoria e pesquisa do núcleo central. *Temas psicol.*, v. 4, n. 3, p. 19-33, 1996. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v4n3/v4n3a02.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024

SABATINI, R.; WANDERLEY, T. *Cidades Lixo Zero*. Florianópolis, SC: Instituto Lixo Zero Brasil, 2021.

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

SACHS, I. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2022.

SILVA, R. H.; CENCI, D. R. Multiculturalismo e Educação Ambiental: reflexões acerca da construção de uma nova postura ética dos seres humanos. *Contexto & Educação*, Editora Unijuí, Ano 30, n. 97, set. /dez. 2015.

UFV. Universidade Federal de Viçosa. *Programa Ufv + Sustentável convida comunidade a participar da Semana Lixo Zero*. 2023. Disponível em: [www2.dti.ufv.br](http://www2.dti.ufv.br). Acesso em: 20 dez. 2023.

UI GREENMETIC. *What is Ui GreenMetric*. Disponível em: <https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome>. Acesso em: 23 fev. 2023.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *Brief*. 2024a. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/brief#:~:text=UNESCO%20works%20to%20ensure%20that,platforms%20for%20development%20and%20cooperation>. Acesso em: 30 abr. 2024.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *Unitwin - about*. 2024b. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/unitwin/about>.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC). Udesc Lixo Zero se destaca em prêmio nacional para projetos de sustentabilidade. Disponível em: [https://www.udesc.br/noticia/udesc\\_lixo\\_zero\\_se\\_destaca\\_em\\_premio\\_nacional\\_para\\_projetos\\_de\\_sustentabilidade](https://www.udesc.br/noticia/udesc_lixo_zero_se_destaca_em_premio_nacional_para_projetos_de_sustentabilidade). Acesso em: 7 fev. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). *Selo Ufv + Sustentável*. Disponível em: <https://meioambiente.ufv.br/sustentabilidade/selo-ufv-sustentavel/>. Acesso em: 13. fev. 2025.

VERGARA, S. C. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

VIEIRA, P. F. Ecodesenvolvimento: do conceito à ação. In: SACHS, I. *Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento*. São Paulo: Cortez, 2007.

WISHART, L. J.; BEBBINGTON, J. Zero waste governance: a Scottish case study. *International Journal of Sustainable Development*, v. 23, n. 1-2, p. 128-147, 2020.

YAMANAKA, T. B.; CAFFARO, A. J. T.; CÂNDIDO, P. J. A. Agenda 2030: uma agenda global para o desenvolvimento sustentável. In: SARTORI, M. A.; TAVARES, S. M. N.; PINATO, T. B. (Orgs.). *Objetivos de desenvolvimento sustentável: práticas para o alcance da agenda 2030*. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2020.

**UNIVERSIDADES PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
E LIXO ZERO: UMA INTER-RELAÇÃO FACTÍVEL?**

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

ZERO WASTE INTERNATIONAL ALLIANCE. *Definição de desperdício zero*. 2024. Disponível em: <https://zwia.org/zero-waste-definition/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

ZHANG, A. et. al. Barriers to smart waste management for a circular economy in China. *Journal of Cleaner Production*, v. 240, p. 118198, 2019. Disponível em: <https://wwwwebofscience.ez292.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>. Acesso em: 8 mar. 2023.

**Autor correspondente:**

Maria de Fátima Nóbrega Barbosa

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

R. Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande/PB, Brasil. CEP 58429-900

[mfnobregabarbosa@gmail.com](mailto:mfnobregabarbosa@gmail.com)

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença Creative Commons.

