

# INVESTIGAÇÃO DA EVOLUÇÃO E DAS TENDÊNCIAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da população, o crescimento do consumo e a intensificação da produção industrial impactam a sustentabilidade dos recursos naturais (Molina, 2019). O Relatório de Brundtland, formalizado em 1987, oficializou o conceito de desenvolvimento sustentável, marcando o início das preocupações globais (Sachs, 2002). Atualmente, o desenvolvimento sustentável é atingido quando regido pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, ocorrida em 2015, nos Estados Unidos, demonstra a urgência de aliar os pilares da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS).

O ensino superior desempenha um papel duplo na realização de todos os 17 ODS, são eles: 1- a integração das questões de desenvolvimento sustentável em programas e projetos acadêmicos e de pesquisa e 2- a capacidade do ensino superior de promovê-los e capacitar sua implementação nos negócios e na comunidade.

Zhao e Zou (2015) confirmaram em seus estudos que o princípio da universidade sustentável ou verde está dividido em três dimensões: a educação verde, a pesquisa verde e o *campus* verde. Uma das razões importantes para a implementação de ferramentas e relatórios é a transparência, pois os relatórios de sustentabilidade fornecem mecanismos para as universidades públicas prestarem contas à comunidade acadêmica e aos *stakeholders* em geral, sobre suas práticas e desempenho em relação à sustentabilidade.

Para contribuir com as discussões sobre indicador de sustentabilidade em instituições de ensino superior, este trabalho tem como objetivo investigar a evolução e as tendências da produção científica por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) em instituições públicas de ensino superior (Galvão; Ricarte, 2019).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O termo sustentabilidade pode ser compreendido através do conceito de *Triple Bottom Line* (TBL), em seus três pilares: ambiental, social e econômico. Alcançar a sustentabilidade envolve equilibrar esses três aspectos, o pilar ambiental trata da proteção dos recursos naturais e da biodiversidade. O pilar social foca na equidade e no bem-estar das comunidades, e o pilar econômico enfatiza o desenvolvimento que não degrade os recursos naturais (Elkington, 2012).

A primeira referência explícita à sustentabilidade no ensino superior é de 1972 com o Relatório da Conferência sobre Meio Ambiente Humano das Nações Unidas. A Declaração de Estocolmo, adotada neste evento, marcou o início do compromisso com a sustentabilidade no ensino superior. Entre seus princípios, dois são particularmente relevantes para a educação e pesquisa: a necessidade de educação ambiental tanto para jovens quanto para adultos, incentivando um senso de responsabilidade pela proteção do meio ambiente e sua dimensão humana, e o uso da ciência e tecnologia para resolver problemas ambientais em benefício da humanidade.

Outro marco significativo foi a conferência internacional em Talloires, na França, em 1990. Esse evento resultou na primeira declaração oficial feita por presidentes, *chanceleres* e reitores de universidades, comprometendo-se com a sustentabilidade ambiental no ensino superior. Conhecida como Declaração de Talloires, ela estabelece um plano de ação para integrar a sustentabilidade nas áreas do ensino, pesquisa, operações e extensão, em faculdades

e universidades (ULSF, 2024). Este documento foi considerado um precursor do movimento ambientalista nas instituições de ensino superior ao redor do mundo, e desde então, as universidades têm se envolvido em movimentos em prol da sustentabilidade.

Nesta perspectiva, houve um crescente interesse internacional sobre o papel do ensino superior na promoção de um futuro sustentável. Um exemplo notável é a Iniciativa para a Sustentabilidade do Ensino Superior (HESI), lançada antes da Conferência Rio+20 em 2012. Esta iniciativa, uma parceria aberta entre várias entidades das Nações Unidas e a comunidade do ensino superior, tem como objetivo aprimorar o papel das instituições de ensino superior no avanço do desenvolvimento sustentável, facilitando discussões entre múltiplas partes interessadas, promovendo ações concretas e disseminando melhores práticas.

### 3 METODOLOGIA

A RSL segue um protocolo rígido e predefinido, com etapas claramente delineadas que incluem a formulação de uma pergunta de pesquisa clara, a definição de estratégias de busca, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos estudos (Sampaio; Mancini, 2007; Kitchenham *et al.*, 2009; Galvão; Ricarte, 2019). Esta pesquisa focou nos últimos cinco anos (2019 a 2023), esse período é suficiente para capturar tendências e mudanças significativas no campo, sem perder a relevância contextual das práticas analisadas.

Os dados e as informações importantes foram extraídos com base em questões secundárias (QS) que direcionaram as análises: QS1: Como se deu, até o momento, a evolução temporal dos estudos sobre o uso de ferramentas de avaliação para aferir a sustentabilidade em instituições de ensino superior? QS2: Quais são os principais periódicos de publicação das pesquisas sobre indicadores de sustentabilidade em instituições públicas de ensino superior? QS3: Quais são os autores mais produtivos deste campo do conhecimento com base no número de documentos publicados? QS4: Quais as principais ferramentas de avaliação da sustentabilidade aplicadas ao contexto das instituições de ensino superior, encontradas na literatura com base nos documentos publicados? QS5: Quais áreas de atividade universitária (ensino, pesquisa, extensão e gestão) são mais destacadas nos estudos para o uso das ferramentas de sustentabilidade?

Posteriormente, ocorreu a seleção das bases de dados que foram consultadas para compor o estudo de revisão. As fontes de dados selecionadas para este estudo foram: *Web of Science* (WOS), *Scielo* Brasil, *Scopus* e *Science Direct*. Para realizar a busca automática nas bibliotecas digitais, a definição precisa das palavras-chave foi fundamental, pois permitiu alcançar um número significativo e representativo de resultados.

Em seguida, o foco se volta para a elaboração da estratégia de busca avançada, garantindo que o processo seja reproduzível. Antes de aplicar essas estratégias, foi necessário consultar as terminologias para mapear sinônimos e traduzir adequadamente os conceitos centrais da revisão para o inglês, uma vez que as principais bases de dados bibliográficas internacionais utilizam predominantemente esse idioma. Após o mapeamento terminológico, foram utilizados operadores booleanos, por meio de buscas automáticas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Fontes de dados e estratégias de busca

Fonte	String de busca	Período	Idioma	Tipo
<i>Scielo</i> <i>Brasil</i>	(("indicadores" OU "ferramentas de avaliação") E ("sustentabilidade" OU "gestão da sustentabilidade") E ("instituições de ensino superior" OU "universidades" OU "universidades sustentáveis"))	2019 a 2023	Inglês e português	Artigo ou artigo de revisão,

Fonte	String de busca	Período	Idioma	Tipo
Web of Science, Scopus e Science Direct	((("indicators" OR "assessment tools") AND ("sustainability" OR "sustainability management") AND ("higher education institutions" OR "university" OR "sustainable universities")))			revisados por pares ou não

Fonte: Autores (2025).

Após a coleta dos documentos conforme proposto no Quadro 1, os dados foram gerenciados com o apoio da plataforma *PARSIFAL*. A próxima etapa consistiu na seleção dos artigos por meio da leitura dos títulos, palavras-chave e resumos, utilizando critérios específicos. Os estudos que fizeram parte da pesquisa foram selecionados a partir dos seguintes critérios de inclusão (I) e exclusão (E) para refinamento da amostra, conforme listado abaixo (Batista Duarte *et al.*, 2021): I1: Artigos e artigos de revisão, revisados por pares ou não, que abordam instrumentos de avaliação da sustentabilidade no contexto das instituições públicas de ensino superior. E1: Estudos com acesso indisponível ou que disponibilizam somente o resumo. E2: Resumos expandidos ou artigos curtos (documentos com menos de seis páginas). E3: Pesquisas duplicadas ou com conteúdo idêntico. E4: Estudos que não se associam com as questões de pesquisa. E5: Pesquisas escritas em idiomas diferentes do inglês e português. E6: Pesquisas que não atenderam ao parâmetro de qualidade calculado com base no índice de qualidade (IQ) estabelecido neste estudo.

A avaliação da qualidade dos artigos (E6) tem como objetivo determinar se eles são relevantes para responder às questões de pesquisa. É importante ressaltar que a avaliação realizada com esse critério não foca na qualidade do artigo em si, mas no alinhamento de suas contribuições com o propósito deste estudo. Para avaliar qualidade dos estudos selecionados ao tema da pesquisa, foi realizada uma avaliação com base no Índice de Qualidade (IQ), que é calculado utilizando a Equação 1, de Batista Duarte *et al.* (2021).

$$IQ = \left[ \frac{\sum_{G=1}^5}{5} + \left( \frac{\sum_{E=1}^3}{3} \times 3 \right) \right] \quad (1)$$

Essa avaliação utilizou um *checklist* que incluiu cinco critérios de avaliação geral, indicados como "G", e três critérios de avaliação específicos, indicados como "E", com cada item recebendo uma pontuação máxima de 1 (Quadro 2).

Quadro 2 - *Checklist* de avaliação de qualidade

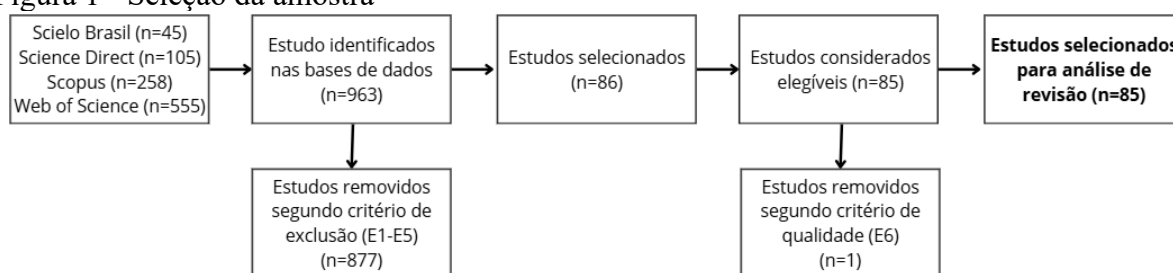
Critérios de avaliação geral (G1-G5)	
G1: Definição do problema e justificativa do estudo	
1.	Descreve de forma explícita e detalhada (1.0)
2.	Descreve de forma generalizada e simplificada (0.5)
3.	Não descreve o problema e a justificativa (0.0)
G2: Descrição da metodologia do estudo	
1.	Descreve de forma detalhada o método empregado (1.0)
2.	Descreve de forma simplificada o método empregado (0.5)
3.	Não descreve o método empregado (0.0)
G3: As contribuições do estudo referem-se aos resultados do estudo	
1.	Correlaciona de forma explícita as contribuições aos resultados (1.0)
2.	Não há correlação entre contribuições e resultados (0.5)
3.	Não descreve contribuições ou resultados (0.0)
G4: Apresentação de implicações para futuras pesquisas	
1.	Mostra de forma detalhada implicações para futuras pesquisas (1.0)
2.	Mostra de forma simplificada implicações para futuras pesquisas (0.5)
3.	Não descreve implicações para futuras pesquisas (0.0)
G5: Apresentação de limitações da pesquisa	

<b>Critérios de avaliação geral (G1-G5)</b>	
1.	Descreve de forma detalhada as limitações encontradas (1.0)
2.	Descreve de forma simplificada algumas limitações encontradas (0.5)
3.	Não descreve as limitações encontradas no decorrer da pesquisa (0.0)
<b>Critérios de avaliação específica (E1-E3)</b>	
<b>E1: Instrumento de avaliação sustentável em IES definido no estudo</b>	
1.	Há definição detalhada de indicadores/ferramentas de sustentabilidade aplicados à IES (1.0)
2.	Há apenas uma definição simplificada de indicadores/ferramentas sustentáveis em IES (0.5)
3.	Não relata sobre indicadores/ferramentas sustentáveis em IES (0.0)
<b>E2: Há definição das dimensões da sustentabilidade consideradas no estudo</b>	
1.	Há uma definição detalhada das dimensões da sustentabilidade (1.0)
2.	Há apenas uma definição simplificada das dimensões da sustentabilidade (0.5)
3.	Não há definição de dimensões da sustentabilidade (0.0)
<b>E3: Há identificação das áreas institucionais para aferição da gestão sustentável</b>	
1.	Há identificação explícita das áreas institucionais (1.0)
2.	Há apenas uma definição simplificada das áreas institucionais (0.5)
3.	Nenhuma identificação (0.0)

Fonte: Adaptado de Batista Duarte et al. (2021).

Os documentos selecionados avançaram para a próxima fase, que envolveu a extração dos dados dos artigos a serem analisados na íntegra. O processo de extração e de registro dos dados foi realizado com o intuito de responder às questões de pesquisa (QC) e (QS1 – QS5), registrando as informações relevantes sobre cada documento. Esse processo foi composto por algumas etapas, a saber: (i) registro de informações sobre o documento, contendo identificação, título, periódico publicação, ano e autoria; (ii) identificação das principais ferramentas de avaliação da sustentabilidade aplicadas ao contexto das instituições de ensino superior; (iii) análise das áreas institucionais (gestão, ensino, pesquisa e extensão) contempladas nos instrumentos de avaliação sustentável investigados nos estudos. A seleção dos estudos para análise na revisão foi feita conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Seleção da amostra



Fonte: Autores (2025).

Na seleção final, que envolveu a aplicação da avaliação de qualidade, todos os critérios de inclusão e exclusão, incluindo o E6, foram novamente aplicados aos estudos que passaram pela primeira etapa, agora avaliando os textos completos. Dessa forma, após a leitura completa dos textos, os critérios de qualidade (E6) foram aplicados aos estudos selecionados na fase anterior, resultando na amostra de documentos que foi submetida à análise da RSL. Nesta etapa, os dados foram analisados com auxílio do *software Bibliometrix* e *Microsoft Excel*.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

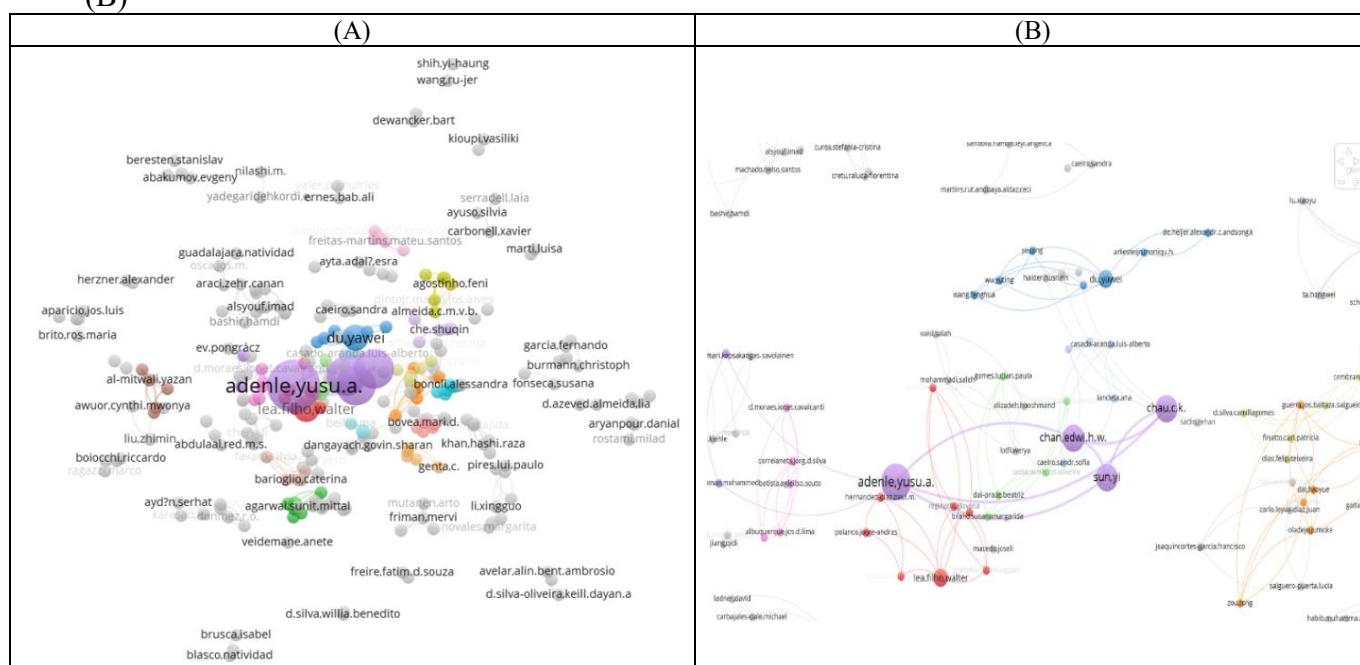
A quantidade de trabalhos publicados ao longo dos anos apresentou um crescimento progressivo, 2019 (14 estudos), 2020 (13 estudos), 2021 (15 estudos), 2022 (18 estudos) e 2023 (25 estudos). Esse aumento reflete a crescente relevância atribuída à sustentabilidade, evidenciando tanto o maior interesse por temas relacionados. Os periódicos mais recorrentes

são, respectivamente: 21 – *Sustainability* (24,7% do total de estudos); 14 - *International Journal of Sustainability in Higher Education* (16,4% do total de estudos) e 4 - *Journal of Cleaner Production* (4% do total de estudos).

A taxa de crescimento do uso dos constructos SUSTAINABILITY; INDICATORS; HIGER EDUCATION, tem o crescimento de 15,6% por ano, ressaltando a importância do tema. Ao todo foram citados 275 autores, o que dá uma média de 0,309 autores por documento e uma média de que pelo menos 3,34 autores elaboraram os artigos e há 07 (sete) deles que são autores de documentos de autoria única. Essa amostra de documentos foi submetida à revisão para identificar prováveis inconsistências e assim foram encontrados a maior produtividade entre os autores e se encontrou de novo os mais citados.

O processo de extração e de registro dos dados foi realizado com base nos autores e foi encontrada a relação de proximidade com o autor Adenle, Yusuf A. e os demais autores, revelando a sua importância para os demais com esses temas (Figura 2 - A).

Figura 2 – Rede de proximidade entre os autores (A) e ligações da centralidade de cada autor (B)



Fonte: Autores (2025).

Outra forma de analisar os autores é a rede de proximidade entre eles mesmos e os mais citados. Pela Figura 2 (B) percebe-se a centralidade de cada nó, o maior centro é do autor Adenle, Yusuf A., pois possui o número de ligações incidentes em um vértice, esse autor é quem mais elabora e difunde as informações sobre os temas.

Em função dessa dispersão da produção científica sobre o tema, os periódicos de publicação dos estudos foram organizados em três categorias temáticas: ambiental, social e econômica. Considerando os periódicos de publicação dos estudos, a categoria temática mais recorrente é “ambiental”, com 84 ocorrências (quase 100% do total de estudos), apenas 02 ocorrências não possuem esse termo, apenas o termo social e econômica. O número de ocorrências das demais categorias temáticas são: social e econômica (82 documentos; 96,4% do total de estudos). As áreas institucionais destacadas nos artigos para o uso das ferramentas e das métricas de sustentabilidade foram encontradas: gestão (apenas essa palavra 4 ocorrências – cerca de 4%) e ensino, extensão, gestão, pesquisa (com todas as palavras 81 ocorrências – 95,29%).

E, por fim, quanto ao instrumento de avaliação da sustentabilidade foi identificado os principais instrumentos que são: *World University Rankings (Times Higher Education - THE)*; *UI GreenMetric*; *Adaptable Model for Assessing Sustainability in Higher Education*; *Sustainable University Model (SUM)*; *Sustainability Tracking, Assessment and Rating System (STARS)*; *Pegada ecológica*; e *QS World University Rankings*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Identificou que as principais publicações nessa área do conhecimento são em periódicos internacionais, a saber: *Sustainability, International Journal of Sustainability in Higher Education* e *Journal of Cleaner Production*.

Dentre os 275 autores encontrados, os mais frequentes foram Adenle, Yusuf A.; Sun, Yi; Chan, Edwin H. W.; Chau, C. K.; Du, Yawei; e Leal Filho, Walter. Foi notado nos resultados uma dispersão entre os autores produtivos neste campo do conhecimento. No entanto, observou-se que o autor Adenle, Yusuf A. possui maior ligação na cadeia de outros autores de outras citações. Isso indica que ele é uma figura influente na área, contribuindo com várias publicações e interagindo com outros pesquisadores. Com relação aos instrumentos de avaliação da sustentabilidade encontrados na pesquisa os mais destacados foram *Times Higher Education (THE)* e *UI GreenMetric*.

## REFERÊNCIAS

BATISTA DUARTE, R., Silva da Silveira, D., de Albuquerque Brito, V. and Lopes, C.S. A systematic literature review on the usage of eye-tracking in understanding process models, **Business Process Management Journal**, V. 27 n. 1, p. 346-367, 2021.

ELKINGTON, John. **Sustentabilidade: canibais com garfo e faca**. Tradução: Laura Prades Veiga. São Paulo: M. Books, 2012.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

KITCHENHAM, Barbara *et al.* Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. **Information and software technology**, v. 51, n. 1, p. 7-15, 2009.

MOLINA, Márcia Cristina Gomes. Desenvolvimento sustentável: do conceito de desenvolvimento aos indicadores de sustentabilidade. **Revista Metropolitana de Governança Corporativa (ISSN 2447-8024)**, v. 4, n. 1, p. 75-93, 2019.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**/ organização: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, p. 83-89, 2007.

ULSF - Association of University Leaders for a Sustainable Future. **Talloires Declaration**. Disponível em: <https://ulsf.org/talloires-declaration/>. Acesso em 17 jul. 2024.

ZHAO, Wanxia; ZOU, Yonghua. Green university initiatives in China: a case of Tsinghua University. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 16, n. 4, p. 491-506, 2015.