



Desenvolvimento sustentável na educação: uma revisão sistemática sobre o uso de indicadores ambientais em escolas do ensino fundamental

Sustainable development in education: a systematic review on the use of environmental indicators in primary schools

Kauan Aragão Gomes^a, Armando Dias Duarte^a

^a Universidade Federal do Oeste da Bahia-UFOB. Rua Itabuna, n. 1278, Luís Eduardo Magalhães, Santa Cruz, Bahia, Brasil. CEP: 47855218. E-mail: kauan.g2477@ufob.edu.br, aduarte@ufob.edu.br.

ARTICLE INFO

Recebido 01 Nov 2024

Aceito 29 Jan 2025

Publicado 10 Fev 2025

ABSTRACT

The growing awareness of contemporary environmental challenges drives the need for actions based on sustainability and Environmental Education (EE) within the school environment, aiming to shape conscious and responsible citizens. The environmental indicators emerge as an essential tool for assessing and promoting the sustainable development of educational institutions. This study aimed to identify the different approaches to using environmental indicators in schools and their contributions to sustainable school development. A systematic literature review adopted the guidelines of the PRISMA method, with searches on the Web of Science, Scopus, and national journal databases using key terms related to the study. The results showed that the selected publications address various areas of creating school environmental indicators, such as sustainable education, public policies, infrastructure, and educational performance. The growing concern with implementing environmental indicators in schools, emphasizing the importance of EE and sustainability in shaping conscious citizens, was evidenced. The indicators are essential tools for the sustainable development of educational institutions, assisting in the decision-making process and implementing more effective practices. **Keywords:** Environmental indicators, sustainable schools, sustainable development.

RESUMO

A crescente consciência sobre os desafios ambientais contemporâneos impulsiona a necessidade de ações pautadas na sustentabilidade e na Educação Ambiental (EA) no âmbito escolar, visando a formação de cidadãos conscientes e responsáveis. A utilização de indicadores ambientais emerge como uma ferramenta essencial para avaliar e promover o desenvolvimento sustentável das instituições de ensino. O estudo objetivou identificar as diferentes abordagens relacionadas à utilização de indicadores ambientais nas escolas e suas contribuições para o desenvolvimento sustentável escolar. Uma revisão sistemática da literatura seguiu as diretrizes do método PRISMA, com busca nas bases Web of Science, Scopus e periódicos nacionais, utilizando termos-chave relacionados ao estudo. Os resultados demonstraram que as publicações selecionadas abordam diversas áreas relacionadas à criação de indicadores ambientais escolares, como educação sustentável, políticas públicas, infraestrutura e desempenho educacional. A crescente preocupação com a implementação de indicadores ambientais nas escolas, ressaltando a importância da EA e da sustentabilidade na formação de cidadãos conscientes foi evidenciada. Indicadores são ferramentas essenciais para o desenvolvimento sustentável das instituições de ensino, auxiliando no processo de tomada de decisão e na implementação de práticas mais eficazes.

Palavras-Chave: Indicadores ambientais, escolas sustentáveis, desenvolvimento sustentável.



Journal of Environmental Analysis and Progress © 2016
is licensed under CC BY-NC-SA 4.0

Introdução

O cenário global atual enfrenta diversos desafios ambientais que comprometem o bem-estar das gerações presentes e futuras, diante disso, a necessidade de ações pautadas na sustentabilidade e na Educação Ambiental (EA) torna-se evidente. A conscientização e a promoção de uma visão de futuro sustentável são fundamentais, especialmente considerando o papel central do ambiente escolar na formação de cidadãos conscientes dos desafios ambientais contemporâneos. Nesse cenário, torna-se indispensável a criação de estratégias que transformem os estudantes em agentes de mudança, reforçando a importância dos cuidados com o meio ambiente (Silva, 2016). As escolas de ensino fundamental, em particular, desempenham um papel essencial nesse processo, servindo como a base para o desenvolvimento integral das crianças e preparando-as para os desafios de uma sociedade em constante transformação (Alur, 2023). Além disso, a escola se destaca como um ambiente privilegiado para a construção de valores e habilidades voltados à sustentabilidade, contribuindo significativamente para a formação de uma sociedade mais responsável e comprometida com o meio ambiente (Detzel, Torales-Campos & Vieira, 2021). A EA emerge como uma ferramenta essencial, capacitando os estudantes a desenvolverem valores, habilidades e atitudes necessárias para a conservação e preservação do meio ambiente (Brasil, 1999). Ao integrar a EA e a sustentabilidade em projetos educacionais, estes se tornam mais relevantes, participativos e impactantes, ao reconhecerem a interdependência entre o meio ambiente e a sociedade humana (Brito, Siveres & Cunha, 2019).

Nesse contexto, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, apresentam-se como um importante marco orientador para ações globais em prol da sustentabilidade. Entre os 17 objetivos, destaca-se o ODS 4, que busca assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, que promova oportunidades de aprendizagem e o ODS 13, que enfatiza a necessidade de adotar medidas para combater as mudanças climáticas e seus impactos (World Health Organization, 2025).

A inclusão da EA e de projetos ambientais no currículo é vital para o desenvolvimento dessas competências entre os(as) estudantes. No entanto, o envolvimento e o apoio da coordenação e da direção das instituições de ensino são cruciais para garantir o sucesso dessas iniciativas (Fão et al., 2020). Uma forma de medir a efetividade dos programas ambientais é por meio de indicadores,

que segundo a ONU, esses indicadores desempenham um papel crucial para os gestores de programas ambientais, facilitando a tomada de decisões mais informadas e a implementação de ações eficazes, ao simplificar e consolidar informações relevantes (ONU, 2007). Eles podem abranger métricas como emissões de carbono reduzidas, aumento da cobertura florestal e melhoria da qualidade da água, fornecendo uma forma tangível de avaliar o progresso e o impacto dos programas ambientais.

As escolas exercem um papel fundamental no processo do desenvolvimento sustentável, criando ambientes essenciais para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis. Além de educar os estudantes sobre questões ambientais e sociais, elas incentivam a adoção de práticas sustentáveis dentro da comunidade escolar. A integração da sustentabilidade nos currículos é crucial, pois capacita os estudantes com o conhecimento e as habilidades necessárias para enfrentar as mudanças climáticas e a degradação ambiental (Krayneva, Rudenko & Motylev, 2021).

Os indicadores de sustentabilidade escolar abrangem diversas dimensões, incluindo desempenho ambiental, que se refere ao uso eficiente dos recursos naturais e o impacto dessas ações, assim como a alocação de recursos e impacto social. Esses indicadores são essenciais para avaliar e aprimorar a sustentabilidade das instituições educacionais, fornecendo uma base para a implementação de práticas mais sustentáveis. Escolas que adotam tais indicadores podem melhorar sua eficiência, reduzir seu impacto ambiental e promover maior conscientização entre os estudantes. Um exemplo é a ferramenta desenvolvida por Lizana et al. (2021), que propuseram uma metodologia voltada à promoção da sustentabilidade nas escolas, cuja aplicação resultou em uma melhoria média de 10% no desempenho ambiental geral após um ano, evidenciando possíveis economias e avanços ambientais, como a economia na diminuição do uso de papéis por aluno, desperdício com água e diminuição de resíduos.

A realização de uma revisão bibliográfica abrangente é fundamental para garantir uma base sólida de conhecimento sobre as temáticas dos diferentes estudos. Esse processo permite agregar contribuições de diversos autores e identificar diferentes perspectivas e abordagens que enriquecem a pesquisa (Bilar et al., 2019; Silva et al., 2019; Barbosa, Pimentel & Bilar, 2020; Jardim et al., 2020; Bilar et al., 2021; Nascimento et al., 2024). Levando em conta a crescente importância dos indicadores ambientais no contexto escolar, este estudo objetivou identificar as diferentes

abordagens relacionadas à utilização de indicadores ambientais nas escolas do ensino fundamental e suas contribuições para o desenvolvimento sustentável escolar.

Material e Métodos

O estudo é uma revisão sistemática da literatura e a metodologia utilizada para analisar as

publicações sobre a criação de indicadores ambientais escolares seguiu as diretrizes do método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA), que compreende quatro fases: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão (Nascimento, Canteri & Kovaleski, 2019), demonstrada na Figura 1.

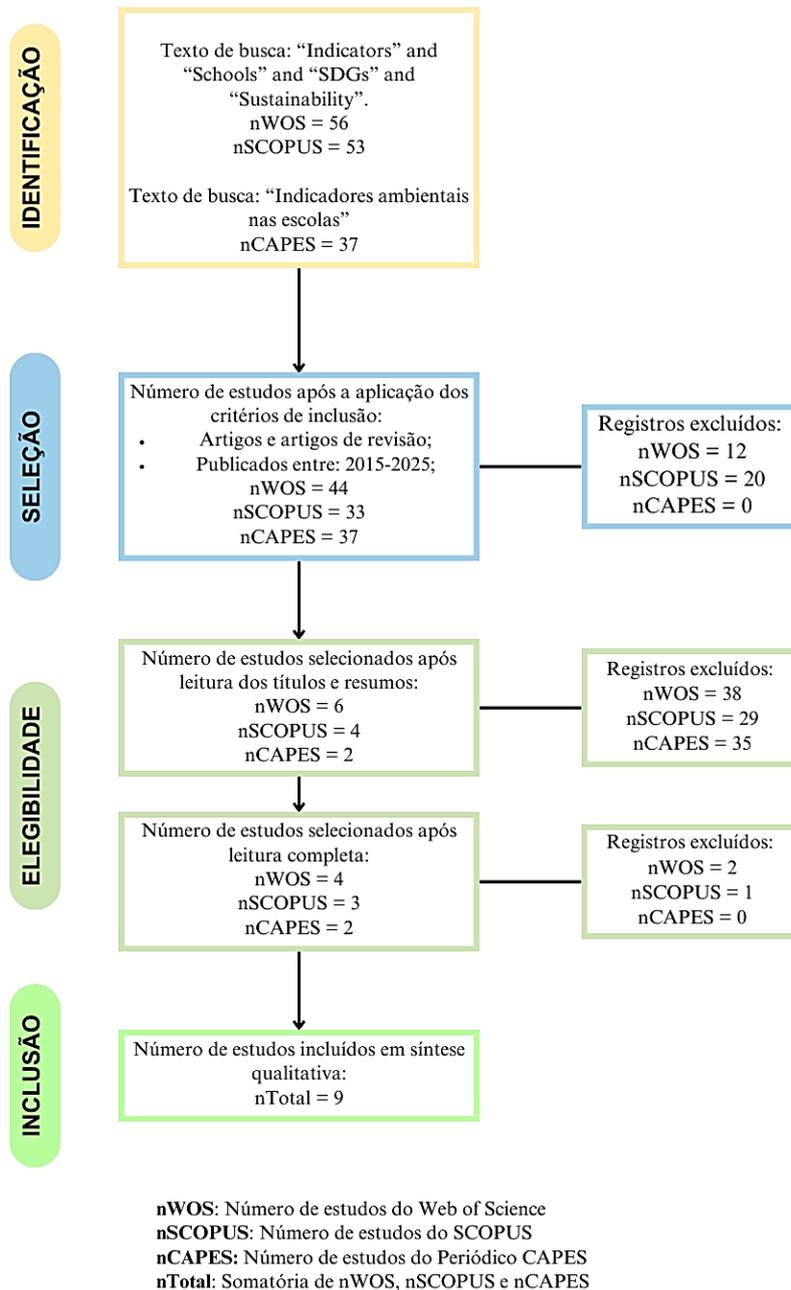


Figura 1. Fluxograma das etapas de aplicação do método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA). Fonte: Nascimento, Canteri & Kovaleski (2019).

Primeiramente, foi formulada uma questão de pesquisa clara, que foi a busca de estudos que envolvessem a criação de indicadores para escolas do ensino fundamental. A coleta de dados foi realizada nas bases *Web of Science* (WOS) e SCOPUS, acessadas via o portal da CAPES,

utilizando os termos-chave “Indicators”, “Schools”, “Sustainable Development Goals (SDGs)” e “Sustainability” com o operador booleano "AND". Além disso, foi utilizado o termo chave “Indicadores ambientais nas escolas”, para pesquisar estudos nacionais. Como resultado da

busca, foram descobertos 56 artigos na WOS, 53 na SCOPUS e 37 em periódicos nacionais. Após uma triagem inicial, foi observado que algumas publicações tratavam de temas fora do escopo da pesquisa, como por exemplo universidades, outros estudos que abordaram métricas, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, entre outros. Na etapa seguinte foram aplicados critérios de inclusão e exclusão, em relação ao tempo de publicação, que compreendeu dez anos (2015-2025), o que resultou em 44 artigos na WOS, 33 na SCOPUS e 37 no Periódicos CAPES. Na terceira fase, os títulos e resumos dos artigos foram analisados com base em dois questionamentos principais: o estudo está alinhado com a criação de indicadores para escolas? Os indicadores estão relacionados com os ODS? Após eliminar duplicidades e aplicar esses critérios, foram selecionadas nove publicações que constituem a base da revisão sistemática.

Resultados e Discussão

Os artigos abordaram grandes áreas específicas: "Ciência e Tecnologia Verde Sustentável" lidera com cinco publicações, seguida por "Ciências Ambientais" e "Estudos Ambientais", cada uma com quatro publicações. "Estudos de Desenvolvimento" e "Planejamento Regional e Urbano" aparecem com duas publicações cada. Outras áreas, como "Química Multidisciplinar", "Engenharia Multidisciplinar", "Geografia", "Ciência dos Materiais Multidisciplinar", e "Física Aplicada", possuem uma publicação cada, indicando uma menor representatividade nessas temáticas.

Quantidade de artigos publicados por ano

A partir de 2019, a quantidade de publicações não mostrou aumento significativo, contando uma publicação por ano, exceto por duas publicações para o ano de 2022. Isto indica que, no decorrer desses anos, não houve crescimento na produção científica relacionada ao tema. Isso pode indicar que, por mais que nos últimos anos tenha havido um maior interesse em atividades na área do estudo nesta questão, não houve publicações de artigos relacionados ao tema que se enquadrem nos critérios aplicados nesta revisão.

Número de publicações divididas por países e a relação com os ODS

De acordo com a Tabela 1, os autores da Alemanha possuem o maior número de publicações (3), seguidos pelo Brasil (2) e Taiwan (2), além de outros países com apenas uma publicação. Isso pode representar os padrões de interesse de pesquisa e produção científica em cada

nação, levando em consideração os aspectos sociais e culturais, como abordado pelos próprios autores em suas obras, com a Alemanha destacando-se quanto ao número de publicações científicas.

Tabela 1. Distribuição do número de publicações científicas por país. Fonte: Gomes & Duarte (2024).

Países	Número de publicações
Alemanha	3
Brasil	2
China	1
Portugal	1
Eslovênia	1
Taiwan	2

A Tabela 2 apresenta a distribuição das publicações em relação aos temas envolvidos pelos ODS analisados. O ODS 13, que trata da "Ação Contra a Mudança Global do Clima", concentra o maior número de publicações, com três estudos. Em contrapartida, os ODS 4 ("Educação de Qualidade") e 12 ("Consumo e Produção Responsáveis") foram abordados em apenas uma publicação cada um, indicando uma representação significativamente menor desses temas nas pesquisas analisadas. Esse padrão pode sugerir que, embora a mudança climática seja uma preocupação crescente, é notória a necessidade de uma abordagem mais equilibrada e ampla para os demais objetivos da Agenda 2030.

Tabela 2. Relação entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o número de artigos. Fonte: Gomes & Duarte (2024).

Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS)	Número de publicações
ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima	3
ODS 04 – Educação de Qualidade	1
ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	1

Os estudos indicam que os diversos métodos de análise foram utilizados para avaliar os impactos dos ODS na educação, como é abordado nas contribuições dos artigos mais citados, demonstrado na Tabela 3. Cada pesquisa aborda áreas específicas, como políticas públicas, infraestrutura, e desempenho educacional, todas visando fornecer indicadores que auxiliem na tomada de decisões estratégicas durante o processo de aprendizagem.

Tabela 3. Distribuição do número de citações dos artigos científicos selecionados. Fonte: Gomes & Duarte (2024).

Referência	Número de citações
Guenther et al. (2022)	15
Saraiva, Almeida & Bragança (2019)	8
Liu, Yang & Shiau (2020)	8
Roczen et al. (2021)	4
Liao, Lin & Chen (2022)	2
Holst et al. (2024)	2
Primc et al. (2023)	0

Relevância dos artigos selecionados

É possível inferir que os estudos analisados apresentaram diversos mecanismos de análise para uma avaliação adequada dos impactos relacionados aos ODS no contexto educacional. Nos estudos de Holst et al. (2024), foi realizada uma extensa pesquisa de documentos nacionais que abordaram os ODS, especificamente os Objetivos 4 e 7, que tratam, respectivamente, da educação de qualidade e da energia limpa e sustentável. Para os autores, essa análise permitiu avaliar o desempenho governamental em relação às metas estabelecidas pela ONU na agenda 2030, destacando a importância do uso de indicadores para a tomada de decisões pelo poder público. Os autores também apontam a necessidade de pesquisas futuras que foquem na compreensão de como as ações e políticas públicas estão sendo implementadas e se isso ocorre de forma eficiente. Acrescentaram, ainda, que para o uso correto desses indicadores, é necessário considerar os contextos regionais, uma vez que as características culturais e territoriais variam de local para local.

Saraiva, Almeida & Bragança (2019) focaram na elaboração de mais de 20 indicadores destinados a mensurar a sustentabilidade em edifícios educacionais, levando em consideração uma variedade de fatores, como aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e culturais. Essa abordagem foi utilizada para facilitar a quantificação e a realidade local do estudo, no contexto nacional; a proposta de escolas sustentáveis está em fase de evolução como política pública, e a criação de ferramentas para monitorar essa transição é de extrema importância Vieira, Campos & Morais (2016). Ao concluírem, dão ênfase ao fato de que, para qualquer metodologia aplicada em diferentes contextos regionais, são necessárias mudanças e adaptações dos critérios de avaliação às suas particularidades. Além disso, os autores argumentam que a implementação de uma estrutura sustentável nos ambientes educacionais poderá trazer benefícios significativos, não apenas para o desempenho

acadêmico dos estudantes, mas, também, para a saúde e a segurança, tanto dos estudantes, quanto dos educadores. Essa perspectiva ressalta a importância de ambientes adequados para o aprendizado e o desenvolvimento integral na educação.

O mesmo ocorre com Primc, Slabe-Erker, & Dominko (2023), que realizaram o mapeamento de um conjunto de indicadores que irão auxiliar na tomada de decisão dos gestores de edifícios educacionais. Esses indicadores foram desenvolvidos e divididos em quatro áreas prioritárias: estoque de edifícios e segurança, experiência do usuário, eficiência energética e infraestrutura, e equipamentos digitais. Essa segmentação ocorreu para que houvesse uma melhor compreensão e construção desses indicadores, com base em métricas específicas de cada região. No entanto, por mais que a construção sólida desses indicadores tenha sido realizada, a sua utilização em outras localidades poderá enfrentar desafios futuros, ou seja, exigindo adaptação conforme cada localidade. Embora a construção desses indicadores tenha se concentrado apenas no contexto estrutural e arquitetônico, as suas contribuições são relevantes e importantes, uma vez que a experiência com o ambiente impacta na percepção e no desenvolvimento do senso crítico em relação ao uso sustentável do espaço e recursos, bem como o impacto desse edifício ao usuário. Nesse sentido, levando em consideração que as políticas públicas tenham sido elaboradas para estimular a transição das escolas de educação básica para a sustentabilidade socioambiental, muitas vezes essas iniciativas não são acompanhadas das condições mínimas necessárias para a sua implementação (Vieira, Campos & Morais 2016).

O estudo de Liao, Lin & Chen (2022) se assemelha com aquele realizado por Primc, Slabe-Erker, & Dominko (2023), na construção dos indicadores para a construção de edifícios educacionais, alinhados à facilidade de uso dos espaços pelos estudantes. Por meio de pesquisas enviadas a especialistas, foram desenvolvidos indicadores de sustentabilidade, os quais contribuem para a tomada de decisões durante a elaboração do projeto arquitetônico e estrutural, levando em consideração os fatores ecológicos e sustentáveis.

Roczen et al. (2021), durante o desenvolvimento da pesquisa na Alemanha, avaliaram o nível de conhecimento de estudantes e professores sobre a ODS 4.7, que está relacionada ao acesso igualitário de todos os estudantes por meio de uma educação para o desenvolvimento sustentável (World Health Organization, 2025).

Foram aplicados questionários, elaborados em conjunto com especialistas da área e com a ajuda de literatura, tornando possível avaliar, tanto os conhecimentos prévios, quanto os específicos, dos estudantes e, também, do corpo docente. Para garantir a confiabilidade dos resultados, a avaliação dos resultados usou o modelo de Teoria de Resposta ao Item (TRI). A avaliação contou com duas etapas, práticas e teóricas. Estudos, como o de Günther et al. (2022), complementam essas análises, pois contribuem para uma definição de métricas para medir o nível de desempenho educacional no desenvolvimento educacional dentro das escolas. O estudo também incluiu entrevistas com especialistas em sustentabilidade e educação, que, em conjunto, possibilitaram o desenvolvimento de 12 novos objetivos de ação para fortalecer o papel da educação no alcance das metas de desenvolvimento sustentável.

Pesquisas, como a realizada por Liu, Yang & Shiau (2020), são igualmente fundamentais na avaliação do desenvolvimento sustentável nas instituições educacionais, pois permitem, por meio de análises de materiais didáticos e conjunto com estudos de casos, identificar os gargalos e principais problemas enfrentados. Esse estudo contou com uma revisão bibliográfica do material didático utilizado pelas escolas, assim como questionários aplicados com os professores contendo assuntos sobre ecologia e sustentabilidade. Com base nesses resultados, os autores conseguiram verificar se havia eficácia no escopo educacional utilizado, no que diz respeito aos ODS, e como esses temas estão sendo repassados aos estudantes. Por isso, ao concluir, os pesquisadores sugeriram, para a instituição utilizada no objeto do estudo de caso, ajustes necessários para um escopo educacional adequado.

Vieira, Campos & Morais (2016) propõem uma matriz de indicadores para avaliar a sustentabilidade socioambiental nas escolas, desenvolvida com a participação de nove escolas estaduais em Curitiba-PR. A matriz foi estruturada em três dimensões da educação ambiental: gestão, que envolve a participação do corpo diretivo; currículo, que trata da incorporação da educação ambiental nos planos pedagógicos e práticas; e espaço físico, que considera a infraestrutura e as práticas ambientais no ambiente escolar. Os resultados destacam o potencial da ferramenta para estimular a reflexão coletiva e orientar políticas educacionais voltadas para a educação ambiental e a sustentabilidade. O estudo reforça a importância da participação da comunidade escolar na implementação de mudanças e no desenvolvimento de práticas sustentáveis,

sugerindo o uso da matriz de indicadores como instrumento de gestão e avaliação contínua.

Da mesma forma, ocorre com Andreoli & Ferreira (2022), que discutem, no estudo, a criação de comunidades sustentáveis e o fortalecimento da relação entre escolas e suas comunidades no litoral do Paraná. Em consonância com o estudo de Vieira, Campos & Morais (2016), os autores realizam uma pesquisa utilizando uma matriz de indicadores de EA, aplicada a escolas estaduais da região litorânea do estado. As autoras enfatizam que o ambiente escolar não é o único espaço educacional e que é essencial incluir as interações com a comunidade no processo educacional, uma vez que a educação ambiental é um caminho para valorizar e mobilizar as comunidades, estreitando os laços entre a escola e a população local, promovendo uma participação ativa na proteção e conservação do meio ambiente. Contudo, estabelecer essas parcerias de forma efetiva é desafiador, mas fundamental para identificar e solucionar problemas locais. O estudo conclui que as práticas de EA podem potencializar a organização comunitária e que a escola deve se engajar ativamente na relação com sua comunidade, onde ambas possam contribuir para a promoção de um espaço sustentável e se tornarem corresponsáveis pelo processo.

Os estudos analisados evidenciam a importância da utilização de indicadores e de metodologias de avaliação para mensurar o impacto dos ODS no contexto educacional. Desde a análise documental realizada por Holst et al. (2024), que avalia a implementação governamental dos ODS 4 e 7, até as pesquisas voltadas para a construção de indicadores de sustentabilidade em edifícios educacionais (Saraiva, Almeida & Bragança, 2019; Liao, Lin & Chen, 2022; Primc, Slabe-Erker, & Dominko, 2023), observa-se um consenso sobre a necessidade de ferramentas eficazes para o monitoramento e a adaptação das políticas educacionais, bem como sobre o impacto dessas adaptações no desenvolvimento educacional em um contexto ambiental. Além disso, a inter-relação entre a educação ambiental e a sustentabilidade é um ponto fundamental nos estudos de Vieira, Campos & Morais (2016) e Andreoli & Ferreira (2022). Estes autores destacam o papel das escolas como agentes transformadores dentro de suas comunidades. A adoção de matrizes de indicadores permite, não apenas diagnosticar o nível de sustentabilidade das escolas, mas, também, promover a participação coletiva na tomada de decisões para o desenvolvimento de soluções ambientais.

Conclusão

Entre 2019 e 2022 não houve um aumento expressivo no número de publicações relacionadas aos indicadores ambientais em instituições de ensino. A Alemanha lidera em número de publicações, seguida pelo Brasil e por Taiwan, sugerindo diferenças nas prioridades de pesquisa entre os países.

O ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) recebeu mais atenção, enquanto outros, como o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), foram menos abordados, destacando a necessidade de uma abordagem mais equilibrada no estudo de indicadores para suporte aos ODS. Ao integrar diferentes abordagens, percebe-se que a sustentabilidade em instituições de ensino básico vai além da adaptação estrutural, ela exige um compromisso contínuo com a educação ambiental, políticas públicas eficazes e o fortalecimento da relação entre escola e sociedade.

Portanto, os artigos selecionados reforçam que a transição para escolas sustentáveis requer não apenas investimentos em infraestrutura, mas também o desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizadas e políticas de engajamento comunitário. O uso de indicadores específicos, adaptáveis a diferentes realidades, mostra-se essencial para garantir que as instituições educacionais desempenhem um papel ativo no cumprimento das metas da Agenda 2030, promovendo uma educação de qualidade e ambientalmente responsável.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBIT), No PVE1494-2024, pela bolsa de estudos para Kauan Aragão Gomes.

Referências

- Alur, P. R.; Yerriswamy, V. 2023. An overview of strengthening elementary education for national development: a literature review. *Global Journal for Research Analysis*, 12, (5), 3p. 10.36106/gjra
- Andreoli, V. M., Ferreira, E. M. 2022. A relação escola e comunidade no litoral paranaense: reflexões a partir de uma matriz de indicadores de Educação Ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 17(2), 73-89.
- Barbosa, M. V.; Pimentel, R. M. de M.; Bilar, A. B. C. 2020. Multidisciplinaridade da percepção ambiental aplicada às relações homem-natureza: Revisão sistemática.

Journal of Environmental Analysis and Progress, 5, (2), 156-168. <https://doi.org/10.24221/jeap.5.2.2020.3124.156-168>

- Bilar, A. B. C.; Silva, A. H. G.; Silva, A. C. de S.; Silva, C. M.; Souza, E. K.; Santos, I. B.; Moura, F. F. S.; Albuquerque, C. R. S. 2019. Gestão ambiental em publicações científicas nacionais: uma revisão sistemática. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 4, (4), 290-296. <https://doi.org/10.24221/jeap.4.4.2019.2822.290-296>
- Bilar, A. B. C.; Tavares, C. H. T.; Bezerra, J. K. G. S.; Brasil, J. M. S.; Santana, L. N.; Feitosa, M. J. S.; Silva, N. R.; Pimentel, R. M. de M.; Ferreira, R. S.; Silva, T. A. P. 2021. Desenvolvimento sustentável em publicações científicas brasileiras: uma revisão sistemática. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 6, (1), 051-059. <https://doi.org/10.24221/jeap.6.1.2021.4092.051-059>
- Brasil. 1999. Decreto nº. 4281 de 26 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº. 9795 de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 6p.
- Brito, R. D. O.; Siveres, L.; Cunha, C. D. 2019. O uso de indicadores para avaliação qualitativa de projetos educativos socioambientais: a gestão participativa no ambiente escolar. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 27, 610-630.
- Detzel, S. A.; Torales-Campos, M. A.; Vieira, S. R. 2021. Educação ambiental e gestão escolar: aplicação de matriz de indicadores em escolas de Curitiba. *Revista Educar Mais*, 5, (5), 1255-1271.
- Fão, J. M.; Zaluski, F. C.; Zanardi, F.; Kohler, R. 2020. A importância da Educação Ambiental nas escolas: um estudo nas escolas municipais de Frederico Westphalen/RS. *Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo*, 5, (1), 108-123.
- Günther, J.; Overbeck, A. K.; Muster, S.; Tempel, B. J.; Schaal, S.; Schaal, S.; Otto, S. 2022. Outcome indicator development: Defining education for sustainable development outcomes for the individual level and connecting them to the SDGs. *Global Environmental Change*, 74, 102526.
- Holst, J.; Singer-Brodowski, M.; Brock, A.; de Haan, G. 2024. Monitoring SDG 4.7: Assessing Education for Sustainable Development in policies, curricula, training

- of educators and student assessment (input-indicator). *Sustainable Development*, 32, 3908-3923.
- Jardim, A. M. R. F.; Silva, T. G. F.; Souza, L. S. B.; Souza, M. de S. 2020. Interação de agroecossistema consorciado com palma-sorgo em ambiente semiárido: uma revisão. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 5, (1), 069-087. <https://doi.org/10.24221/jeap.5.1.2020.2743.069-087>
- Krayneva, R.; Rudenko, A.; Motylev, R. 2021. Role of education in implementing the sustainable development strategy. In: *E3S Web of Conferences*, 250, 07008. EDP Sciences.
- Liao, C. W.; Lin, J. H.; Chen, T. W. 2022. Research on a framework for sustainable campus eco-architecture selection: taking a Taiwan high school as an example. *Sustainability*, 14, (10), 6265.
- Liu, Z.; Yang, H. C.; Shiau, Y. C. 2022. Investigation on evaluation framework of elementary school teaching materials for sustainable development. *Sustainability*, 12, (9), 3736.
- Lizana, J.; Manteigas, V.; Chacartegui, R.; Lage, J.; Becerra, J. A.; Blondeau, P.; ... Almeida, S. M. 2021. A methodology to empower citizens towards a low-carbon economy. The potential of schools and sustainability indicators. *Journal of Environmental Management*, 284, 112043.
- Nascimento, L.; Meireles, A. J. A.; Carvalho, R. G.; Oliveira, J. F. 2024. Ecossistemas de restinga e manguezal no Nordeste brasileiro: abordagem cienciométrica e revisão sistemática. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 9, (3), 151-168. <https://doi.org/10.24221/jeap.9.3.2024.6275.151-168>
- Nascimento, R. F.; Canteri, M. H. G.; Kovaleski, J. L. 2019. Impacto dos sistemas de recompensas na motivação organizacional: revisão sistemática pelo método PRISMA. *Revista Gestão & Conexões*, 8, (2), 44-58.
- ONU. Organização das Nações Unidas. 2007. Department of Economic and Social Affairs. Indicators of sustainable development guidelines and methodologies. [S. l.]. Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf>. Acesso em: 21/09/2024.
- Primec, K.; Slabe-Erker, R.; Dominko, M. 2023. Towards the development of a systematic approach for sustainability assessment of educational infrastructure: A system of priority areas and design quality indicators. *Sustainable Development*, 31, (4), 2565-2582.
- Roczen, N.; Fischer, F.; Fögele, J.; Hartig, J.; Mehren, R. 2021. Measuring system competence in education for sustainable development. *Sustainability*, 13, (9), 4932.
- Saraiva, T. S.; Almeida, M. D.; Bragança, L. 2019. Adaptation of the SBTool for sustainability assessment of high school buildings in Portugal - SAHSBPT. *Applied Sciences*, 9, (13), 2664.
- Silva, H. O. O. 2016. A importância da educação ambiental no âmbito escolar. *Revista Interface (Porto Nacional)*, 12(12), 163-172.
- Silva, L. A. M.; Silva, T. S.; Pastich, E. A.; Santos, S. M. 2019. Uso sustentável de macrófitas no tratamento de efluentes: uma revisão sistemática. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 4, (4), 228-238. <https://doi.org/10.24221/jeap.4.4.2019.2590.228-238>
- Vieira, S. R.; Campos, M. A. T.; Morais, J. L. 2016. Proposta de matriz de indicadores de educação ambiental para avaliação da sustentabilidade socioambiental na escola. *Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental*, 33, (2), 106-123. <https://doi.org/1517-1256>
- World Health Organization. 2025. SDG Indicators Disponível em: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list>. Acesso em: 27/01/2025.