

**escolas sustentáveis:
o que diz a literatura científica**

**sustainable schools:
what the scientific literature says**

Sabrina de Oliveira Anicio

Pós-Doutoranda no Instituto de Estudos Avançados
Universidade de São Paulo (USP)
São Paulo, SP

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5438-1388>

Ariane Baffa Lourenço

Pesquisadora na Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais
Universidade de São Paulo (USP)
São Paulo, SP

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3743-8095>

Tadeu Fabricio Malheiros

Professor Associado da Faculdade de Saúde Pública
Universidade de São Paulo (USP)
São Paulo, SP

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9455-4199>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17503347>

Resumo: As escolas têm potencial ímpar para colaborar na Educação Ambiental de alunos, familiares e comunidade, atuando na formação de cidadãos capazes de atuar conscientemente na preservação do planeta e no desenvolvimento sustentável. Este trabalho objetivou, mediante Revisão Sistemática da Literatura e análise bibliométrica, investigar como o conceito de "escola sustentável" é abordado em artigos científicos. Identificou-se crescimento exponencial de publicações, com pico em 2024. Além disso, concluiu-se que, dentre os principais aspectos para escolas sustentáveis, estão a alimentação escolar saudável, infraestrutura física eficiente, liderança compartilhada, integração de TIC, cultura escolar, jovens como agentes de mudança, currículo alinhado e saúde escolar. Para a estruturação de escolas em espaços educadores sustentáveis, essas dimensões precisam estar inter-relacionadas e requerem políticas públicas articuladas.

Palavras-chave: (1) Escolas sustentáveis; (2) Objetivos de desenvolvimento sustentável; (3) Educação ambiental; (4) Revisão sistemática da literatura; (5) Educação formal.

Abstract: Schools have a unique potential to contribute to Environmental Education for students, their families, and the community, fostering the development of citizens capable of acting consciously in environmental preservation and sustainable development. This study aimed, through a Systematic Literature Review and bibliometric analysis, to investigate how the concept of “sustainable school” is addressed in scientific articles. An exponential growth in publications was identified, with a peak in 2024. Additionally, it was concluded that among the main aspects for sustainable schools are healthy school meals, efficient physical infrastructure, shared leadership, integration of ICT, school culture, youth as agents of change, an aligned curriculum, and school health. For schools to be structured as sustainable educational spaces, these dimensions need to be interrelated and require coordinated public policies.

Keywords: (1) Sustainable schools; (2) Sustainable development goals; (3) Environmental education; (4) Systematic literature review; (5) Formal education.

Introdução

Diante da crise ambiental em que o mundo se encontra, torna-se urgente a formação de cidadãos que sejam capazes de atuar conscientemente e efetivamente na preservação do planeta, bem como que colaborem ao desenvolvimento sustentável, atuando de maneira crítica nas interações entre os seres humanos com o meio ambiente (BOCASANTA 2025). Essa formação pode ocorrer em diferentes espaços da sociedade, como instituições governamentais e não governamentais, locais de espaço da comunidade em geral e os espaços não formais e formais de educação. Considerando este último tipo de espaço, pode-se destacar as escolas, visto que tem um potencial ímpar de colaborar na Educação Ambiental (EA) de alunos, familiares, docentes e demais membros da comunidade escolar. Isso porque na escola ocorrem experiências que contribuem para a integração dos indivíduos ao ambiente, se envolvendo em um contexto diversificado que possibilita a reflexão sobre o mundo ao seu redor (BOCASANTA 2025).

Orientações quanto à abordagem da EA nas escolas são também assinaladas em documento brasileiro, como na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (MEC 2017), que considera a necessidade dos estudantes durante sua trajetória escolar terem a oportunidade de desenvolverem habilidades quanto a tomada de decisões que impactam o meio ambiente, bem como terem um entendimento crítico do uso e preservação da natureza pela sociedade. Como exemplo, pode-se citar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) uma das competências específicas de linguagem para o ensino fundamental:

Utilizar diferentes linguagens para defender pontos de vista que respeitem o outro e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, atuando criticamente frente a questões do mundo contemporâneo (MEC 2017: 65).

E também uma das competências específicas de ciências humanas e sociais aplicadas para o ensino médio:

Analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza (produção, distribuição e consumo) e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de alternativas que respeitem e promovam a consciência, a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global (MEC 2017: 570).

Neste sentido, pensar e projetar a escola como um espaço sustentável, tem grande potencial de contribuir com a EA de sua comunidade. Considerando o conceito de escola sustentável, tem-se a

definição apresentada pelo Ministério de Educação (MEC) (BRASIL 2012) que a considera como:

... um local onde se desenvolvem processos educativos permanentes e continuados, capazes de sensibilizar o indivíduo e a coletividade para a construção de conhecimentos, valores, habilidades, atitudes e competências voltadas para a construção de uma sociedade de direitos, ambientalmente justa e sustentável. Uma escola sustentável é também uma escola inclusiva, que respeita os direitos humanos e a qualidade de vida e que valoriza a diversidade (BRASIL 2012).

Uma iniciativa realizada em contexto brasileiro para incentivar a transformação das instituições em escolas sustentáveis deu-se com a criação, no início dos anos 2010, do *Programa Nacional Escolas Sustentáveis* (PNES) pelo Ministério da Educação (MEC). O Programa tinha como meta apoiar às escolas e Instituições de Ensino Superior rumo à uma sustentabilidade socioambiental englobando três dimensões — currículo, gestão e espaço físico (BRASIL 2013). Neste contexto, assumia-se como objetivos: contribuir para transformar as escolas em espaços educadores sustentáveis, a partir da educação para a sustentabilidade; inserir a Educação Ambiental como um tema transversal em todos os níveis e modalidades de ensino; contribuir para internalizar as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação (DCNEA); e explicar o marco lógico das ações da Coordenação-Geral de Educação Ambiental (CGEA) (BRASIL 2013).

A transformação das instituições escolares em escolas sustentáveis se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Os 17 ODS e suas 169 metas fazem parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, um plano de ações focado nas pessoas, no planeta e na prosperidade (ONU BRASIL 2015), o qual pode e deve ser abordado em espaços educativos.

Dos ODS, o ODS 4 (Educação de Qualidade) busca assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade (ONU BRASIL 2015) e se conecta aos outros 16 objetivos a partir da premissa de que as escolas são microcosmos, ou pequenas sociedades que não apenas refletem a realidade das comunidades no entorno (e de forma mais ampla, a do planeta), mas também as inspiram e são inspiradas por elas.

Nesse sentido, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) tem o poder de estimular a reflexão crítica acerca do uso dos recursos naturais e da relação com o meio ambiente (LOURENÇO et al. 2023), buscando incluir os principais aspectos no desenvolvimento sustentável nos processos de ensino e aprendizagem (UNESCO 2024). A EDS engloba a

Educação Ambiental (EA) que, de acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) define-se como:

... os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL 1999: 1).

Diante do exposto, é fulcral investigar como o conceito de “escola sustentável” vem sendo empregado em pesquisas relatadas na literatura. Para isso, esse trabalho objetiva, a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e de uma Análise Bibliométrica, investigar como o conceito é abordado em artigos científicos e analisar os principais aspectos relativos à espaços educadores sustentáveis.

Metodologia

Os artigos científicos foram definidos a partir de um processo de busca de Revisão Sistemática de Literatura (RSL). A RSL é definida como um estudo secundário que se baseia em estudos primários (GALVÃO & PEREIRA 2014). Sampaio & Mancini (2007) definem as seguintes etapas para a RSL: definição da pergunta de pesquisa; busca por evidências (em bases de dados); seleção dos estudos (conforme critérios de inclusão e/ou exclusão); e análise dos resultados. Além da RSL utilizou-se também a análise bibliométrica. Enquanto a RSL promove análise qualitativa, a bibliometria busca avaliar os trabalhos quantitativamente, resumizando resultados de diferentes estudos, criando indicadores de produtividade acadêmica e mapeando redes de colaboração científica, dentre outros aspectos (CHUEKE & AMATUCCI 2022).

Para a definição dos artigos considerou-se os critérios de busca do **Quadro 1**, em que inicialmente definiu-se quatros bases de dados a serem utilizadas.

Quadro 1 – Critérios de busca assumidos na RSL

Critérios de busca	Especificações
Bases de dados	Scielo
	ScienceDirect
	Scopus
	Web of Science
Campo de indexação	Título, resumo ou palavras-chave
Tipo de documento	Artigo
Idiomas de busca	Inglês
	Português
Termos de busca/descriptores	("escola sustentável" OR "escolas sustentáveis")
	("sustainable school" OR "sustainable schools")
Data de busca	09/01/2025

Fonte: Autores, 2025.

As buscas resultaram no total de 9 artigos em português e 474 em inglês, conforme apresentado na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Resultados por base e idioma para a busca

Idioma	Base de dados				Total
	Scielo	ScienceDirect	Scopus	Web of Science	
Português	7	0	2	0	9
Inglês	10	63	242	159	474

Fonte: Autores, 2025.

Para a análise bibliométrica dos artigos analisados fez-se uso do *software VOSviewer*; o qual possibilita construir e visualizar redes bibliométricas e de co-ocorrência (VOSVIEWER 2025). Para tal, foi necessário definir uma única base de dados para o acesso aos documentos, uma vez que a ferramenta exige arquivos de entrada (de extensão x/s ou RIS) padronizados. Portanto, mesclar diferentes dados de bases pode dificultar ou mesmo impedir o processamento dos arquivos de entrada, considerando que as bases geram arquivos de configurações diferentes. Sendo assim, optou-se em fazer o recorte dos dados considerando os 242 artigos encontrados na base Scopus (**Tabela 1**), visto que representava a maior quantidade de trabalhos identificados. A partir do software VOSviewer, foi criada uma rede de co-ocorrência de palavras-chave dos 242 artigos analisados. Já para a análise de informações gerais sobre os 242 artigos, como ano de publicação e afiliação (por país) dos autores, utilizou-se o *software Microsoft Excel*.

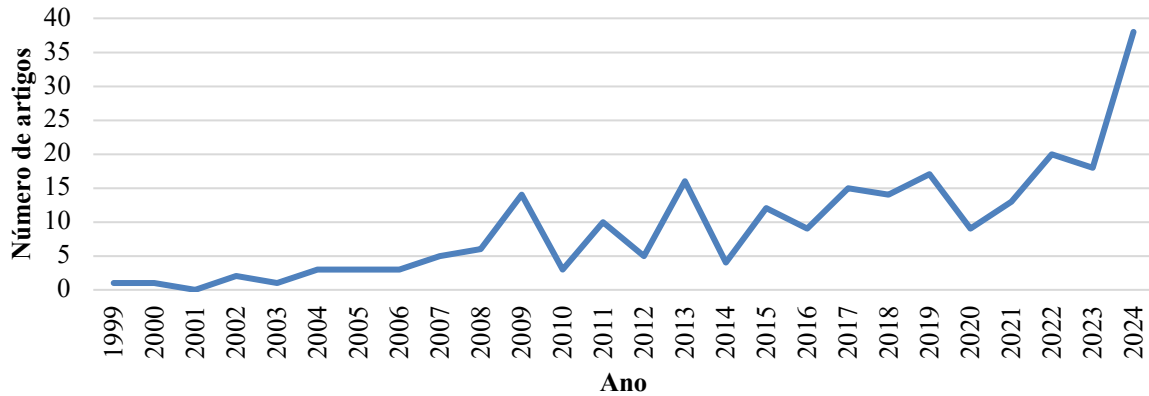
Para realizar uma análise qualitativa sobre as abordagens do tema escola sustentável na literatura, foi realizado um recorte dos artigos, devido à grande quantidade de resultados encontrados. Assim o recorte pautou-se na seleção dos artigos que obtiveram 70 citações ou mais. Para a referida análise fez-se uso do método de análise de conteúdo (MORAES 1999), a partir das seguintes etapas: preparação das informações por meio da leitura dos artigos selecionados; criação de unidades de análise (UA); categorização e agrupamento das UA; descrição de cada categoria formada; e interpretação das categorias.

Resultados

A partir do ano de publicação dos 242 artigos analisados foi elaborada a linha do tempo da **Figura 1**. Observa-se uma tendência exponencial de crescimento do número de publicações com a temática das escolas sustentáveis ao longo do tempo, com um aumento considerável a partir de 2022 e um pico no último ano de busca (2024). Aqui pode-se inferir que um dos motivos deste aumento pode ser o fato de, no ano de 2015, a ONU ter

publicado a Agenda 2030, em que se destaca como um dos seus Objetivos o ODS 4 (Educação de Qualidade).

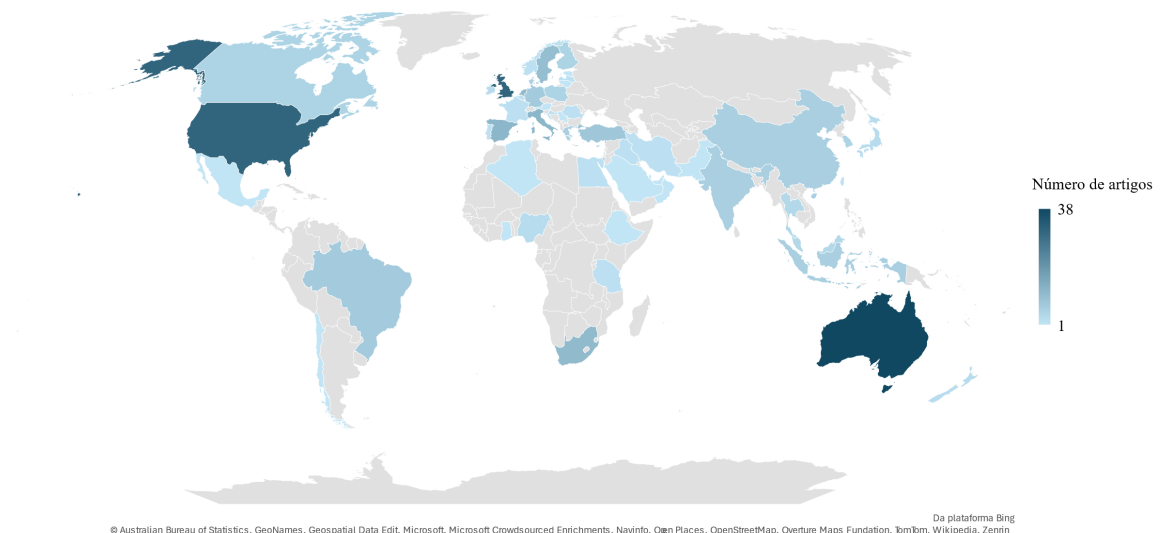
Figura 1 – Linha do tempo de publicação dos artigos



Fonte: Autores, 2025.

No que concerne à afiliação dos autores dos artigos, tem-se uma diversidade de países, conforme pode ser observado na **Figura 2**. Há destaque expressivo para a Austrália, Estados Unidos, alguns países europeus e para a África do Sul. Em termos de América Latina, poucos estudos são encontrados para a região, com presença somente do Brasil e do Chile; no entanto, o Brasil figura entre os 11 países com maior número de afiliações nos artigos analisados.

Figura 2 – Mapeamento dos artigos por país (conforme as afiliações)



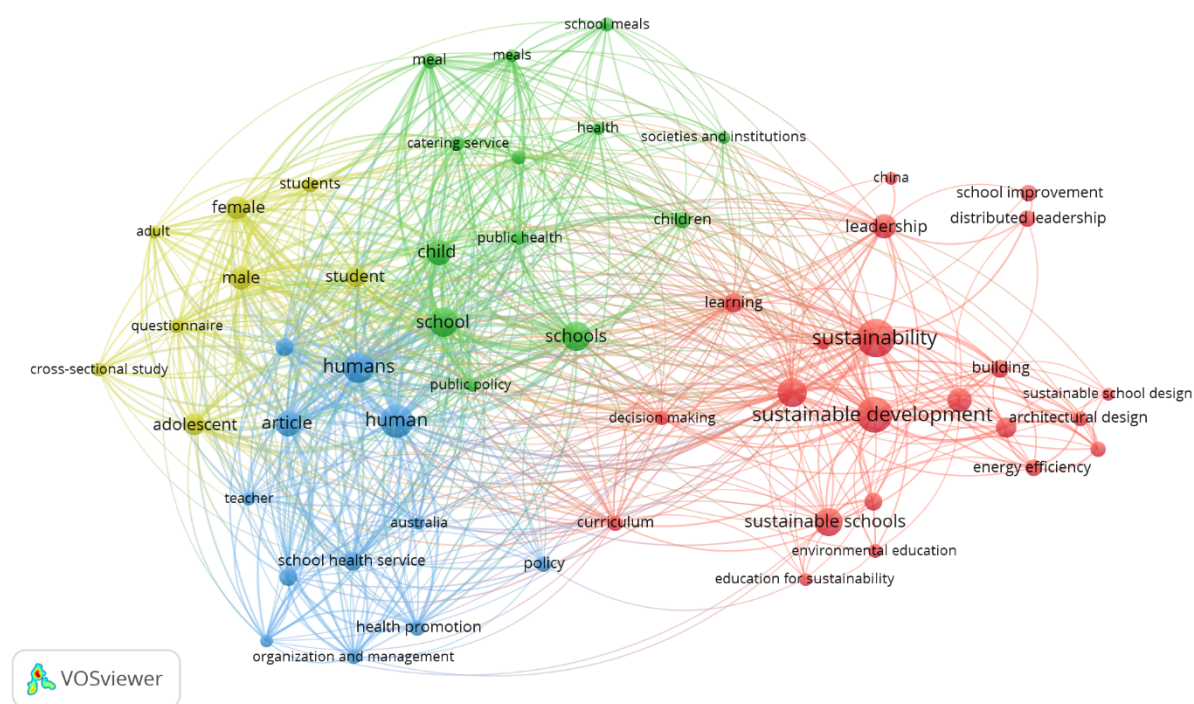
Fonte: Autores, 2025.

A **Figura 3** indica a rede de co-ocorrência de palavras-chave (o gráfico considera o número de artigos em que cada palavra foi identificada). Os termos “*sustainable development*” e “*sustainability*” se apresentam como

o centro de um cluster que reúne termos relativos ao espaço físico das escolas (“*building*”, “*sustainable school design*”, “*architectural design*” e “*energy efficiency*”). O termo “*sustainable schools*” também aparece como um dos principais desse cluster, alinhados aos termos “*environmental education*” a “*education for sustainability*”.

Ainda, destaca-se neste cluster as ocorrências dos termos “*curriculum*” e “*leadership*”, especialmente relativa à liderança de professores e gestores, e do termo “*decision making*”. Há um cluster cujos termos “*human*” e “*humans*” aparecem como centrais, principalmente ligadas aos termos “*school health service*” e “*health promotion*”. Termos voltados à saúde também são encontrados com conexão aos termos “*meal*”, “*meals*” e “*school meals*”, abrangendo a forte conexão existente entre as estratégias de sustentabilidade, a alimentação escolar e a promoção da saúde.

Figura 3 – Rede de co-ocorrência de palavras-chave dos artigos analisados*

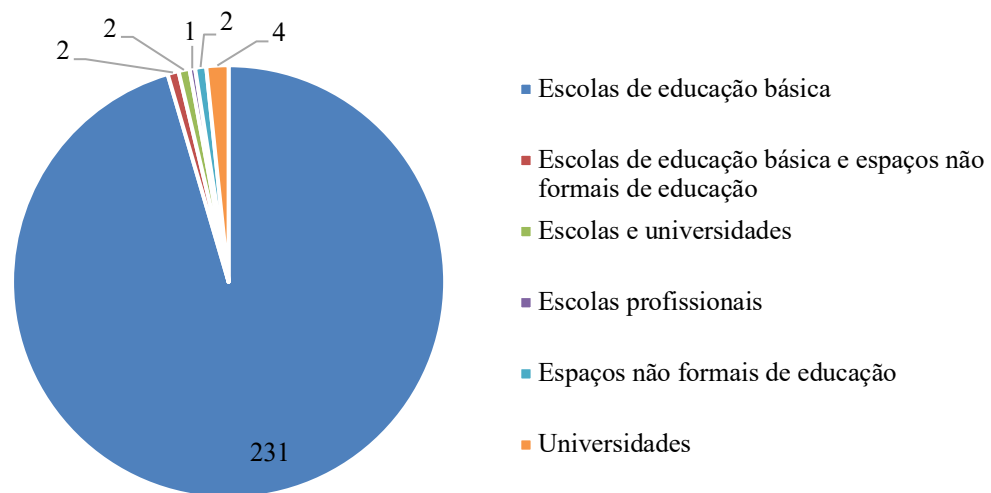


*Para palavras-chave que apareciam no mínimo 5 vezes.

Fonte: Autores, 2025.

No que concerne ao tipo de instituição envolvendo as pesquisas relatadas nos 242 artigos (**Figura 4**), tem-se um foco majoritário em escolas de educação básica, embora outras instituições de ensino, como escolas profissionais, espaços não formais de educação e instituições de ensino superior também sejam abordadas de maneira menos representativa.

Figura 4 – Classificação dos artigos conforme as instituições consideradas nas pesquisas



Fonte: Autores, 2025.

Principais temáticas abordadas nos artigos

A partir da análise dos artigos com mínimo de 70 citações (**Quadro 2**), criou-se as seguintes categorias que são, na sequência, apresentadas e discutidas:

- Alimentação escolar e saúde;
- Infraestrutura física, Liderança;
- Tecnologia da Informação e Comunicação;
- Cultura escolar;
- Jovens como agentes de mudança;
- Currículo escolar, e
- Saúde escolar.

Quadro 2 – Descrição dos 11 artigos mais citados* resultante da RSL

Título	Ano	Periódico	Número de citações	Referência	Tema principal no contexto de escola sustentável
Are school meals a viable and sustainable tool to improve the healthiness and sustainability of children's diet and food consumption? A cross-national comparative perspective	2017	Critical Reviews in Food Science and Nutrition	135	(OOSTINDJER et al., 2017)	Alimentação escolar
Data-based decision-making for school improvement: Research insights and gaps	2019	Educational Research	132	(SCHILDKAMP, 2019)	Liderança
Integrated value model for sustainable assessment applied to technologies used to build schools in Catalonia, Spain	2012	Building and Environment	113	(PONS; AGUADO, 2012)	Infraestrutura física
The e-capacity of primary schools: Development of a conceptual model and scale construction from a school improvement perspective	2010	Computers and Education	102	(VANDERLINDE; VAN BRAAK, 2010)	Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)
Greening the realm: Sustainable food chains and the public plate	2008	Regional Studies	96	(MORGAN, 2008)	Alimentação escolar
Mapping a strong school culture and linking it to sustainable school improvement	2019	Teaching and Teacher Education	91	(LEE; LOUIS, 2019)	Elementos culturais
Exploring the role of children and young people as agents of change in sustainable community development	2013	Local Environment	79	(PERCY-SMITH; BURNS, 2013)	Jovens como agentes de mudança
A model for mapping linkages between health and education agencies to improve school health	2000	Journal of School Health	78	(LEGER; NUTBEAM, 2000)	Saúde escolar
Large-scale curriculum reform in Finland—exploring the interrelation between implementation strategy, the function of the reform, and curriculum coherence	2017	Curriculum Journal	75	(PIETARINEN; PYHÄLTÖ; SOINI, 2017)	Curriculo escolar
Teaching through modeling: Four schools' experiences in sustainability education	2006	Journal of Environmental Education	75	(HIGGS; MCMILLAN, 2006)	Cultura escolar, Governança
Leadership and teacher learning in urban and rural schools in China: Meeting the dual challenges of equity and effectiveness	2016	International Journal of Educational Development	72	(HALLINGER; LIU, 2016)	Liderança e formação continuada de professores

*Com acesso via Portal de Periódicos CAPES (Acesso USP/CAPES).

Fonte: Autores, 2025.

Alimentação escolar e saúde

Uma refeição escolar é definida como a refeição fornecida para as crianças pela escola, embora em algumas localidades seja financiada pelos pais (OOSTINDJER et al. 2017). As refeições escolares podem ter um impacto positivo nas dietas das crianças, principalmente quando planejadas e preparadas em acordo com diretrizes alimentares (GÓRNICKA et al. 2024). Inicialmente, as refeições escolares eram, ou ainda são, em alguns países, direcionadas para aliviar a insegurança alimentar das crianças, prevenindo a desnutrição. Embora este enfoque ainda seja de grande importância para muitos países, atualmente há uma tendência de se assumir como foco os impactos da alimentação e das atividades relacionadas à alimentação

escolar, na comunidade e na sociedade, promovendo hábitos mais saudáveis e sustentáveis (OOSTINDJER et al. 2017).

Os programas de refeições escolares são importantes para a melhoria da saúde devido ao tempo dedicado à alimentação nas escolas, ao potencial de formação de novos hábitos e à importância do ambiente social escolar como meio de promover mudanças nas escolhas alimentares (OOSTINDJER et al. 2017). As refeições escolares podem incluir alimentos saudáveis, que colaboram nos aspectos nutricionais dos alunos, e podem considerar a sustentabilidade, evitando o desperdício de alimentos e optando por produtos alimentícios orgânicos, em especial, os produzidos na região do entorno escolar e os produtos sazonais (OOSTINDJER et al. 2017).

Para uma alimentação mais sustentável, a comunidade pode ser envolvida para fornecer e servir os alimentos na escola e aumentar o envolvimento local de agricultores, escolas, crianças, pais e formuladores de políticas locais. Além da questão que envolve a proteção ambiental, uma economia alimentar mais sustentável e com menor emissão de carbono também cria incentivos para as economias locais, de maneira que o regionalismo urbano assume um papel mais colaborativo e não competitivo (MORGAN 2008). Assumir nos contextos escolares programas de refeição sustentável pode contribuir significativamente, em curto e longo prazo, na formação de cidadãos que tenham padrões de consumo mais saudáveis e sustentáveis.

Infraestrutura física

O design de escolas sustentáveis tem ganhado importância, especialmente em regiões de clima quente, onde as escolas consomem muita energia (SALAMEH & TOUQAN 2024). Alguns fatores que contribuem para o calor nas salas de aula são ventilação insuficiente, falta de resfriamento noturno, capacidade térmica dos materiais de construção e o padrão de ocupação (e.g., número e distribuição dos estudantes/professores no espaço) (NMAZI et al. 2024). Otimizar a sombra das árvores e substituir materiais escuros e artificiais é necessário para a mitigação de altas temperaturas. Essas são informações que os elaboradores de políticas públicas e planejadores urbanos podem usar para criar ambientes escolares confortáveis termicamente e sustentáveis (NMAZI et al. 2024; SALAMEH & TOUQAN 2024).

A incorporação de práticas sustentáveis na infraestrutura física das escolas (e.g. sistemas energeticamente eficientes e gestão dos resíduos) pode ser uma estratégia para criar um ambiente acolhedor e propício para a sustentabilidade. A promoção de uma cultura de sustentabilidade pode ser feita pela integração curricular, atividades extracurriculares e o engajamento comunitário (RAHMANIA 2024).

Dentre os aspectos de edifícios escolares sustentáveis, podem ser citados a economia de energia e água, os jardins escolares naturais, alimentação saudável, reciclagem, sistema de gestão centralizado e a educação de estudantes e famílias para o desenvolvimento sustentável (BÖRÜ 2024). Estratégias passivas, incluindo dispositivos de sombreamento externo, a relação entre a área das janelas e as paredes, tipos de vidro e modificações na envoltória do edifício também são destacados como importantes, contribuindo para um ambiente educacional mais verde e ecológico (JAOUAF; BENSAAD & HABIB 2024). Na construção dos espaços escolares, se os requisitos da sustentabilidade forem considerados, os edifícios podem ser mais eficientes economicamente e ambientalmente (PONS & AGUADO 2012).

Neste caminho, Pons & Aguado (2012) investigaram o potencial de sustentabilidade de tipos de tecnologias usadas para a construção de prédios escolares. Os autores trazem como uma das considerações que as tecnologias não são excelentes por si só, mas dependem de sua aplicação, bem como é necessário que a construção dos edifícios escolares leve em consideração tais elementos e sigam os requisitos de sustentabilidade.

Liderança

As crenças educacionais dos líderes escolares têm um papel fundamental na sustentabilidade dos espaços educativos (VAN DEN BOOM-MUILENBURG et al. 2024). É mais provável que os alunos adotem comportamentos sustentáveis a partir da observação direta e contínua das pessoas e instituições que eles respeitam do que a partir de simplesmente serem informados sobre o valor dessas práticas. Assim, ter um modelo a se espelhar no contexto educacional pode contribuir para que os estudantes transformem os conceitos de sustentabilidade de ideais abstratos para aplicações reais (HIGGS & MCMILLAN 2006).

Outro elemento a ser considerado no contexto da liderança é que essa seja compartilhada em contexto escolar. Este é um caminho para se abordar a sustentabilidade; no entanto, ela gera desafios para a sua implementação, como relacionados à correta compreensão do que isso significa, o desafio de delegar importantes atividades, as complicações de gerenciar esse modelo e a cautela necessária para não sobrecarregar os outros ao adotar essa prática (HICKEY; FLAHERTY & MANNIX MCNAMARA 2024). Para melhorar a liderança instrucional, a inteligência emocional pode ser considerada uma área para o desenvolvimento profissional de líderes escolares. Aos diretores escolares é fundamental possuírem tanto inteligência emocional quanto liderança instrucional para impulsionar mudanças positivas e criar um ambiente de aprendizagem favorável (J. VENTER; NAICKER & AWODIJI 2024).

Hallinger & Liu (2016) investigaram a temática de liderança por meio de entrevistas realizadas em escolas de áreas urbanas e rurais, assumindo como foco da pesquisa o estudo da liderança do diretor escolar e a aprendizagem profissional dos professores à estruturação/melhoria sustentável da escola. Dentre os resultados, os autores apontam que a liderança focada na aprendizagem faz a diferença para a aprendizagem dos professores, e que o diretor escolar ao assumir uma variedade de práticas pode motivar, apoiar e colaborar no desenvolvimento profissional dos professores.

Schildkamp (2019) fez uma revisão da literatura focada em como dados de diferentes áreas estão sendo usados na educação para a tomada de decisão para a melhoria da escola, apontando que os dados a serem utilizados podem ser de diferentes tipos, e serem provenientes de resultados de avaliações, pesquisas e observações sistemáticas em sala de aula, de observações e discussões informais em sala de aula e pesquisas científicas no campo educacional. Para se fomentar e manter uma cultura de uso de dados, é importante que os líderes escolares reconheçam que os mesmos devem ser usados para a melhoria contínua da escola (e não como uma atividade para atender às demandas de prestação de contas), que eles incentivem seus professores no uso dos dados e que se tenha uma formação continuada dos professores no uso dos dados e em outros aspectos que colaboram para a estruturação/manutenção das escolas em espaços sustentáveis.

A formação de professores tem grande relevância na qualidade da educação, e professores habilitados podem transformar a experiência do aprendizado, precisando estar equipados com o conhecimento e ferramentas necessárias para se adaptar as demandas de uma educação em constante evolução (ROMERO-GARCÍA; BUZÓN-GARCÍA & GARCÍA 2024). Para que as crenças sejam transformadas em práticas, é essencial promover suporte institucional e formação contínua de desenvolvimento profissional para criar um ambiente de valores compartilhados e uma comunidade de prática (NXASANA et al. 2024), sendo as metodologias de ensino e aprendizagem muito importantes para a implementação de processos inovativos e renovadores na educação (ROMERO-GARCÍA; BUZÓN-GARCÍA & GARCÍA 2024).

Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem se mostrado uma importante aliada na estruturação e manutenção das escolas como ambiente sustentável. Nesta linha, é fundamental que a escola tenha uma “e-capacidade”, apresentada por Vanderlinde & Braak (2010) como sendo uma competência coletiva da escola para implementar as TIC de maneira a

contribuir com a mudança educacional, em especial para criar e otimizar condições sustentáveis no contexto escolar.

Algumas condições do contexto escolar podem favorecer que a escola tenha uma e-capacidade, como a Liderança, visto que os líderes escolares assumem um papel fundamental em que podem colaborar para criar condições para uma política de uso adequado das TIC na escola, bem como incentivar os professores no processo de integração das TIC no contexto educativo. Neste caminho, também é importante que os professores tenham a oportunidade de planejar e decidir sobre as iniciativas de implementação das TIC, bem como trabalhem de maneira colaborativa (Vanderlinde e Braak, 2010).

Também no processo e-capacidade das escolas é fundamental que os professores e demais membros da comunidade escolar tenham um suporte técnico relacionado às TIC, que tenham espaço para falarem e compartilharem suas experiências no uso das TIC no processo de ensino-aprendizagem, e que a eles sejam oferecidos um desenvolvimento profissional, de maneira a aumentar as habilidades dos professores para ações significativas no uso das TIC (VANDERLINDE & BRAAK 2010).

Cultura escolar

Elementos culturais das escolas podem contribuir para a estruturação/manutenção da instituição em um espaço sustentável, considerando a cultura como uma ferramenta de ensino importante por ter uma influência grande nas ações, pensamentos e sentimentos das pessoas (HIGGS & MCMILLAN 2006). Lee & Louis (2019) investigaram a relação dos elementos de uma cultura escolar forte com a melhoria da sustentabilidade nas escolas, e identificaram que as escolas que apresentam fortemente elementos culturais como Aprendizagem organizacional, Responsabilidade compartilhada, Diálogo reflexivo, Prática compartilhada, Suporte ao estudante, Confiança, respeito e otimismo e Comunidade de aprendizagem profissional, tem melhores níveis de desempenho escolar.

Embora Higgs & Mcmillan (2006) considerem que a escola não consiga, a curto prazo, promover mudanças muito representativas na cultura em que os estudantes estão imersos fora do ambiente escolar, os pesquisadores acreditam que ela tem o poder de agir para que sua própria cultura seja mais favorável à sustentabilidade. Educar para a Sustentabilidade de maneira apoiada na cultura escolar é uma tarefa complexa, e é importante que a cultura escolar não dificulte esses esforços. Os efeitos positivos podem ser bem-sucedidos, sendo a cultura, quando bem aceita dentro de uma comunidade, uma das maneiras mais eficazes de aplicação dos objetivos da educação para a sustentabilidade, sendo também importante para a construção de exemplos que incentivem a mudança comportamental (HIGGS & MCMILLAN 2006).

Jovens como agentes de mudanças

Após a ênfase da ONU na Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) na Agenda 2030, a sustentabilidade nas escolas ganhou mais importância, considerando também os desafios em escala global (BÖRÜ 2024; BYLUND; KNUTSSON & LINDBERG 2024). Entretanto, é preciso focar no que as pessoas, incluindo os jovens, podem fazer a nível local, mudando a escala de preocupação do nível global para os espaços cotidianos (PERCY-SMITH & BURNS 2013).

Especialmente os jovens têm um papel importante nesse processo, podendo ser agentes ativos de mudanças no desenvolvimento sustentável, inclusive além dos muros das escolas, dentro dos contextos comunitários e locais (PERCY-SMITH & BURNS 2013). Embora a sustentabilidade seja mais fácil de ser discutida que colocada em prática, os benefícios de modelar a sustentabilidade podem ser grandes, em termos educacionais, ambientais, econômicos e sociais. Para criar um mundo mais sustentável, os mais novos precisam de modelos para serem emulados, tendo a escola e os gestores e docentes um papel importante (HIGGS & MCMILLAN 2006).

Percy-Smith & Burns (2013) apontam elementos fundamentais para que jovens assumam um papel no desenvolvimento sustentável, incluindo que eles tenham oportunidades de participarem de projetos e campanhas em que possam atuar ativamente nos processos de tomada de decisões, e que tenham oportunidades de atuarem em ações no contexto de comunidades, para além do contexto escolar. É também importante que aprendam entre si, de maneira a desenvolver suas capacidades para a educação de pares em suas comunidades, e que eles tenham oportunidades de desenvolverem habilidades e conhecimento sobre a forma de viver de forma saudável.

Currículo escolar

A reforma do currículo é uma ferramenta central para o desenvolvimento sustentável da escola. Na perspectiva *bottom-up*, as mudanças se iniciam a partir de um processo maior de compreensão da nova situação dentro da comunidade escolar, o que pode resultar em um melhor ajuste das necessidades dos professores, desenvolvimento de atividades profissionais e apropriação, e, portanto, mudanças mais sustentáveis nas práticas de sala de aula (PIETARINEN; PYHÄLTÖ & SOINI 2017), as quais podem ser abarcadas no currículo escolar.

Pietarinen; Pyhältö & Soini (2017) apontam para a necessidade de que a construção/reforma curricular seja realizada de maneira a envolver as partes interessadas, que paute-se no conhecimento e experiências dos participantes e exerça liderança transparente e participativa. Ademais, embora seja recomendado que se adote uma estratégia de implementação do currículo de cima para baixo e de baixo para cima na reforma curricular

em larga escala, é fulcral que os participantes considerem que as metas das reformas são importantes e estejam convencidos da possibilidade de cumprimento das mesmas com o currículo, bem como sejam oportunizados espaços para discussões do que a reforma curricular realmente significa e como ela influenciará a vida cotidiana da comunidade escolar.

Saúde escolar

A saúde escolar envolve, em especial, promover a saúde física e mental dos estudantes, de maneira a colaborar, por exemplo, na redução de comportamentos nocivos e na prevenção de doenças (LEGER & NUTBEAM 2000). Programas de saúde escolar podem colaborar para a reflexão e mudanças de atitudes que atendam às intenções do setor de saúde, como uma educação voltada à prevenção do uso de drogas e de doenças sexualmente transmissíveis (LEGER & NUTBEAM 2000).

Embora outros fatores também influenciem na saúde dos estudantes, como suas condições familiares, sociais e econômicas, a escola tem potencial em contribuir neste processo. A escola pode promover ações reflexivas para vincular o currículo da saúde escolar com outras intervenções no contexto escolar; compreender os aspectos que facilitam ou inibem o fomento de saúde escolar, sendo um caminho acessar produções científicas; ampliar a investigação sobre práticas de professores e requisitos de desenvolvimento profissional no tema, visto que os professores atuam de forma direta na condução dos programas de saúde escolar; avaliar a relação custo-benefício e entender como usar os recursos financeiros nos programas de saúde escolar de qualidade e que tragam resultados efetivos; e trabalhar/pesquisar indicadores de maneira a trazer entendimento da promoção da saúde escolar.

Conclusões

A partir da revisão realizada neste artigo, identificou-se que no tocante ao conceito de escola sustentável há uma tendência de aumento no número de publicações relativas à sustentabilidade escolar nos últimos anos, com um pico acentuado no último ano de busca (2024), o que pode sugerir uma relação com a publicação da Agenda 2030 em 2015. Identificou-se também que embora haja uma diversidade de países de origem dos autores dos artigos analisados, a maioria é proveniente da Austrália, Estados Unidos e Reino Unido, figurando o Brasil entre os 11 países com maior número de afiliações. Em geral, a grande maioria dos trabalhos consultados aborda o tema em escolas de educação básica

No que concerne aos aspectos que apoiam a estruturação e manutenção de uma escola sustentável tem-se destaque para a alimentação escolar e sua relação com a saúde, a infraestrutura física das escolas, o

papel da liderança dos líderes escolares, o uso e impacto da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em contexto educativo, a cultura escolar, o papel dos jovens como agentes de mudança, o currículo escolar, e a saúde escolar. Esses conceitos não devem ser considerados isolados quando se pretende estruturar uma escola sustentável; deve-se, portanto, compreender que cada um tem sua função e que, em geral, eles estão relacionados. Por exemplo, ter em consideração a infraestrutura da escola em uma perspectiva sustentável tem implicação no que concerne à saúde escolar, considerando que salas de aulas arejadas e claras podem contribuir com o bem-estar dos alunos e demais membros da comunidade escolar.

Para além destes aspectos, é fulcral que haja políticas públicas focadas na criação de programas e diretrizes que regulem a aplicação de estratégias sustentáveis nas escolas, como na aquisição de alimentos e na avaliação dos espaços físicos, bem como é fundamental que os professores estejam em constante formação continuada e tenham condições de trabalharem considerando a escola como um espaço sustentável.

Embora outros aspectos possam ser identificados na literatura científica, visto que nesta pesquisa foi feito um recorte das publicações, os aqui apresentados podem contribuir ao direcionamento da comunidade escolar na estruturação e manutenção das escolas em espaços sustentáveis.

Referências

BOCASANTA, Ricardo (2025). “Escolas Sustentáveis, uma possibilidade viável”. [S. l.]. Disponível em:

<https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.15020450>

Acesso em: 26/05/2025.

BRASIL (1999). *LEI No 9.795, DE 27 DE ABRIL*: “Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências”.

____ (2012). Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (Secadi) — Ministério da Educação (MEC). *Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais*. Brasília, DF, Ministério da Educação.

____ (2013). Ministério da Educação (MEC). *Programa Nacional Escolas Sustentáveis*. Disponível em: <https://cursosdh.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/10/programa-nacional-escolas-sustentaveis-28-10-2013.pdf>

Acesso em: 04/12/2024.

BÖRÜ, Neşe (2024). "School principals' practices and their facing barriers to sustainable development in Turkish K12 schools", *International Journal of Leadership in Education*, [S. l.]: 1-20. DOI:10.1080/13603124.2023.2298693.

BYLUND, Linus; KNUTSSON, Benjamin & LINDBERG, Jonas (2024). "Apping lunch and earning keep: Eco-Schooling in an unequal world", *Environmental Education Research*, [S. l.]: 1-17. DOI: 10.1080/13504622.2024.2404207.

CHUEKE, Gabriel Vouga & AMATUCCI, Marcos (2022). "Métodos de sistematização de literatura em estudos científicos: bibliometria, meta-análise e revisão sistemática", *Internext*, [S. l.], v. 17, n. 2: 284-292. DOI: 10.18568/internext.v17i2.704.

GALVÃO, Taís Freire & PEREIRA, Mauricio Gomes (2014). "Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração", *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, [S. l.], v. 23, n. 1: 183-184. DOI: 10.5123/S1679-49742014000100018.

GÓRNICKA, Magdalena; KESER, Irena; KALETA, Agnieszka & JERUSZKA-BIELAK, Marta (2024). "Sustainable School Lunches: A Comparative Analysis of Lunch Quality in Primary Schools in Warsaw and Zagreb", *Applied Sciences*, [S. l.], v. 14, n. 18, p. 8163. DOI: 10.3390/app14188163.

HALLINGER, Philip & LIU, Shangnan (2016). "Leadership and teacher learning in urban and rural schools in China: Meeting the dual challenges of equity and effectiveness", *International Journal of Educational Development*, [S. l.], v. 51: 163-173. DOI: 10.1016/j.ijedudev.2016.10.001.

HICKEY, Niamh; FLAHERTY, Aishling & MANNIX MCNAMARA, Patricia (2024). "Challenges to the sustainability of Irish post-primary school leadership: the role of distributed leadership", *Journal of Educational Administration*, [S. l.], v. 62, n. 3: 341-354. DOI: 10.1108/JEA-05-2023-0108.

HIGGS, Amy Lyons & MCMILLAN, Victoria M (2006). "Teaching Through Modeling: Four Schools' Experiences in Sustainability Education", *The Journal of Environmental Education*, [S. l.], v. 38, n. 1: 39-53. DOI: 10.3200/JOEE.38.1.39-53.

JAOUAF, Salaheddine; BENSAD, Bourassia & HABIB, Mustapha (2024). "Passive strategies for energy-efficient educational facilities: Insights from a mediterranean primary school", *Energy Reports*, [S. l.], v. 11: 3653-3683. DOI: 10.1016/j.egyr.2024.03.040.

J. VENTER, Dirk; NAICKER, Suraiya Rathankoomar & AWODIJI, Omotayo Adewale (2024). "Enhancing School Principals' Instructional Leadership through Emotional Intelligence", *The International Journal of Educational Organization and Leadership*, [S. l.], v. 31, n. 2: 45–69. DOI: 10.18848/2329-1656/CGP/v31i02/45-69.

JERUSZKA-BIELAK, Marta & GÓRNICKA, Magdalena (2024). "Healthy and sustainable school meals — proposal for a new quality index SMI-LE", *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, [S. l.], v. 31, n. 1.

LEE, Moosung & LOUIS, Karen Seashore (2019). "Mapping a strong school culture and linking it to sustainable school improvement", *Teaching and Teacher Education*, [S. l.], v. 81: 84–96. DOI: 10.1016/j.tate.2019.02.001.

LEGER, Lawrence St. & NUTBEAM, Don (2000). "A Model for Mapping Linkages Between Health and Education Agencies to Improve School Health", *Journal of School Health*, [S. l.], v. 70, n. 2: 45–50. DOI: 10.1111/j.1746-1561.2000.tb07239.x.

LOURENÇO, Ariane Baffa; DICTORO, Vinicius Perez; ANÍCIO, Sabrina de Oliveira; BORGES, Andréa; FERNANDEZ, Fernanda da Rocha Brando & MALHEIROS, Tadeu Fabricio (2023). "Abordagem Nexo - Alimento, Energia e Água" como contexto para o planejamento de práticas sustentáveis", *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. l.], v. 18, n. 2: 97–112. DOI: 10.34024/revbea.2023.v18.14856.

MEC, Ministério da Educação (2017). *BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR - EDUCAÇÃO É A BASE*. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versao_final_site.pdf
Acesso em: 26/05/2025.

MORAES, R (1999). "Análise de conteúdo", *Revista Educação*, v. 22, n. 37: 7–32.

MORGAN, Kevin (2008). "Greening the Realm: Sustainable Food Chains and the Public Plate", *Regional Studies*, [S. l.], v. 42, n. 9: 1237–1250. DOI: 10.1080/00343400802195154.

NAMAZI, Yasaman; CHARLESWORTH, Susanne; MONTAZAMI, Azadeh & TALEGHANI, Mohammad (2024). "The impact of local microclimates and Urban Greening Factor on schools' thermal conditions during summer: A study in Coventry, UK", *Building and Environment*, [S. l.], v. 262, p. 111793. DOI: 10.1016/j.buildenv.2024.111793.

NXASANA, Sizwe E.; CHEN, Jubei; BERTEL, Lykke Brogaard & DU, Xiangyun (2024). *Exploring Teacher Learning-Practice in a PBL Context for Sustainable School Development: A Case Study from South Africa*. [S. l.].

ONU BRASIL (2015). *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>
Acesso em: 08/01/2025.

OOSTINDJER, Marije et al (2017). Are school meals a viable and sustainable tool to improve the healthiness and sustainability of children's diet and food consumption? A cross-national comparative perspective. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, [S. l.], v. 57, n. 18, p. 3942–3958. DOI: 10.1080/10408398.2016.1197180.

PERCY-SMITH, Barry; BURNS, Danny (2013). Exploring the role of children and young people as agents of change in sustainable community development. *Local Environment*, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 323–339. DOI: 10.1080/13549839.2012.729565.

PIETARINEN, Janne; PYHÄLTÖ, Kirsi; SOINI, Tiina (2017). Large-scale curriculum reform in Finland -- exploring the interrelation between implementation strategy, the function of the reform, and curriculum coherence. *The Curriculum Journal*, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 22–40. DOI: 10.1080/09585176.2016.1179205.

PONS, Oriol; AGUADO, Antonio (2012). Integrated value model for sustainable assessment applied to technologies used to build schools in Catalonia, Spain. *Building and Environment*, [S. l.], v. 53, p. 49–58. DOI: 10.1016/j.buildenv.2012.01.007.

RAHMANIA, Tia (2024). Exploring school environmental psychology in children and adolescents: The influence of environmental and psychosocial factors on sustainable behavior in Indonesia. [S. l.].

ROMERO-GARCÍA, María del Carmen; BUZÓN-GARCÍA, Olga; GARCÍA, Beatriz Amante (2024). Towards a sustainable school culture. *Journal of Technology and Science Education*, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 649. DOI: 10.3926/jotse.2928.

SALAMEH, Muna; TOUQAN, Basim (2024). Optimizing educational environments: microclimate analysis and energy efficiency through courtyard orientation in UAE schools. *Frontiers in Built Environment*, [S. l.], v. 10, p. 1448743. DOI: 10.3389/fbuil.2024.1448743.

SAMPAIO, Rf; MANCINI, Mc (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 83–89. DOI: 10.1590/S1413-35552007000100013.

SCHILDKAMP, Kim (2019). Data-based decision-making for school improvement: Research insights and gaps. *Educational Research*, [S. l.], v. 61, n. 3, p. 257–273. DOI: 10.1080/00131881.2019.1625716.

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2024). Educação para o desenvolvimento sustentável no Brasil. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/node/99531>. Acesso em: 20 mar. 2025.

VAN DEN BOOM-MUILENBURG, Selia Neeske; DE VRIES, Siebrich; VAN VEEN, Klaas; POORTMAN, Cindy Louise; SCHILDKAMP, Kim (2024). Understanding sustainable professional learning communities by considering school leaders' interpretations and educational beliefs. *International Journal of Leadership in Education*, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 934–961. DOI: 10.1080/13603124.2021.1937705.

VANDERLINDE, Ruben; VAN BRAAK, Johan (2010). The e-capacity of primary schools: Development of a conceptual model and scale construction from a school improvement perspective. *Computers & Education*, [S. l.], v. 55, n. 2, p. 541–553. DOI: 10.1016/j.compedu.2010.02.016.

VOSVIEWER (2025). Welcome to VOSviewer. Disponível em: <https://www.vosviewer.com/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

Sobre os autores

Sabrina de Oliveira Anicio possui Graduação em Engenharia Civil pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Mestrado em Engenharia Civil, com ênfase em Engenharia Urbana, Recursos Hídricos e Saneamento pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é Pós-Doutoranda do Centro de Síntese USP Cidades Globais (CS USPCG) do Instituto de Estudos Avançados da USP (IEA/USP).

Ariane Baffa Lourenço possui Graduação em Licenciatura em Ciências Exatas pela Universidade de São Paulo (USP), Mestrado em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Doutorado com dupla titulação em Ciências pela USP (obtido no Programa Ensino de Ciências Área de Concentração: Ensino de Física) e em Educação pela *Universidad*

*Autónoma de Madrid (Facultad de Formación de Profesorado, Espanha). Realizou o Pós-Doutorado em Educação no Instituto de Química de São Carlos (IQSC/USP), com estágio na *Universität des Saarlandes* - Alemanha, no *Department of Educational Technology*. Atualmente é pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb/USP).*

Tadeu Fabricio Malheiros possui Graduação em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), Engenharia Ambiental pela Faculdade de Saúde da USP, Mestrado em *Resources Engineering* pela *Universitat Karlsruhe*, Doutorado em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública (FSP/USP) e Pós-Doutorado em Saúde Pública pela FSP/USP. Atualmente é professor associado na FSP/USP. Participou da criação e coordenação do programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb). É assessor da Superintendência de Gestão Ambiental (SGA) da USP e Coordenador da Câmara Técnica de Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias (CT-ID) dos Comitês PCJ.

Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil, Processos nº 2023/11718-1 e 2024/18035-0; e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), no âmbito do processo Capes-UAB/ANA: 2803/2015.

