



Eixo Temático: Educação Ambiental, em Saúde, Sustentabilidade e justiça socioambiental

ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE NA EDUCAÇÃO: uma análise crítica a partir do pensamento sistêmico de Fritjof Capra

SUSTAINABILITY INDICATORS IN EDUCATION: a critical analysis based on Fritjof Capra's systems thinking

Thalita da Silva Teixeira¹

Ionara Antunes Terra²

RESUMO

As crises socioambientais têm ampliado o papel do ensino na promoção de práticas sustentáveis. Nesse contexto, os índices de sustentabilidade constituem instrumentos capazes de diagnosticar, monitorar e orientar ações institucionais. O objetivo é analisar criticamente os índices de sustentabilidade aplicados à educação à luz do pensamento sistêmico de Capra. É uma pesquisa bibliográfica, qualitativa de caráter analítico-interpretativo, fundamentada em obras de Capra e em estudos sobre indicadores de sustentabilidade no contexto educacional, dos últimos cinco anos, disponíveis nos repositórios Scielo, Capes e Google Acadêmico. Resultados demonstram que quando utilizados de forma participativa e contextualizada, os índices de sustentabilidade, transcendem a mensuração. Configurando-se como dispositivos pedagógicos, avaliativos e políticos que podem estimular o desenvolvimento de cidadãos mais engajados e o fortalecimento das relações escolares junto à comunidade e a biodiversidade, respeitando as agendas globais. Conclui-se que a perspectiva sistêmica amplia a compreensão dos indicadores para além de um papel de diagnóstico.

Palavras-chave: Indicadores Educacionais. Fritjof Capra. Educação Ambiental. Sustentabilidade no Ensino. Pensamento Sistêmico.

ABSTRACT

Socio-environmental crises have broadened the role of education in promoting sustainable practices. In this context, sustainability indices constitute instruments capable of diagnosing, monitoring, and guiding institutional actions. The objective is to critically analyze sustainability indices applied to education in light of Capra's systemic thinking. This is a qualitative, analytical-interpretative bibliographic research, based on Capra's works and studies on sustainability indicators in the educational context from the last five years, available in the

¹ Universidade do Estado do Pará, thalita.teixeira@aluno.uepa.br.

² Universidade do Estado do Pará, ionara.terra@uepa.br.



Scielo, Capes, and Google Scholar repositories. Results demonstrate that when used in a participatory and contextualized way, sustainability indices transcend measurement. They become pedagogical, evaluative, and political devices that can stimulate the development of more engaged citizens and strengthen school relationships with the community and biodiversity, respecting global agendas. It is concluded that the systemic perspective broadens the understanding of indicators beyond a diagnostic role.

Key words: Educational Indicators. Fritjof Capra. Environmental Education. Sustainability in Education. Systems Thinking.

INTRODUÇÃO

O contexto contemporâneo socioambiental, marcado pela agressão a biodiversidade, mudanças climáticas e desigualdade social, demandam novas formas de compreender a nova realidade. Nesse cenário, a educação, presente nas ODS's como a ODS 4, assume um papel estratégico na possível construção de novos valores, conhecimento e práticas mais sustentáveis e socialmente justas (ONU, 2015).

Os índices de sustentabilidade, também denominados de indicadores de sustentabilidade, no contexto educacional podem ajudar a diagnosticar e acompanhar o desempenho de instituições de ensino em diferentes dimensões (Pezzi; Lima, 2023). Podem auxiliar a mensurar impactos ambientais e sociais, subsidiando o planejamento e as tomadas de decisões.

Embora haja um avanço a ênfase em abordagens quantitativas e variáveis isoladas demonstram uma fragmentação que, por sua vez, limita a compreensão das relações que permeiam a vida escolar e social. Nesse sentido o pensamento de interdependência, ciclos e diversidade vem como uma possível reinterpretação sistêmica dos índices de sustentabilidade (Capra, 2002).

Os sistemas vivos podem ser organizados de forma dinâmica, com interconexão de todos os elementos. Por tanto, a sustentabilidade não pode ser mensurada com uma soma de indicadores isolados, deve ser vista, porém, como a capacidade de um sistema de manter sua organização, regenerando-se ao longo do tempo, sendo regenerado e adaptado dentro de seu próprio ciclo. Para a educação, essa percepção coloca a escola num cenário no qual ela é algo vivo, em constante interação com os fatores sociais que a cercam, como a comunidade, os



agentes da educação, os estudantes, o eco sistema local, dentre outros (Ferreira; Pereira; Fiore, 2024).

Diante desse contexto, o problema de pesquisa que orienta este estudo em que medida os índices de sustentabilidade aplicados a educação incorporam uma perspectiva sistêmica. Este estudo justificasse na relevância da possibilidade de contribuir para a ampliação do debate sobre a avaliação da sustentabilidade na educação, ao oferecer uma perspectiva teórica que valoriza o processo participativo, contextual e formativo. O objetivo deste trabalho é analisar criticamente os índices de sustentabilidade discutindo limites e potencialidade desses instrumentos para a transformação escolar à luz do pensamento sistêmico de Capra.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e bibliográfica, com abordagem analítico-interpretativa. A pesquisa bibliográfica permite examinar produções teóricas e científicas buscando compreender e interpretar determinado fenômeno (Gil, 2019).

Utilizou-se como base conceitual obras de Fritjof Capra, especialmente A Teia da Vida (1996) e Alfabetização Ecológica (2006), bem como artigos científicos sobre indicadores de sustentabilidade aplicados à educação dos últimos cinco anos, advindo do banco de dados da Scielo, do Google Acadêmico e Repositório Capes. As palavras-chave utilizadas foram “índices de sustentabilidade na educação” e “sustentabilidade na educação”.

A pesquisa foi conduzida em três etapas, na primeira, realizou-se leituras exploratórias das obras selecionadas, com identificação de uma aderência ao pensamento sistêmicos, em todas as obras. Na segunda foram analisados trabalhos sobre indicadores de sustentabilidade no contexto educacional, considerando as metodologias aplicadas e resultados reportados. Na terceira desenvolveu-se um cruzamento entre os resultados encontrados e os princípios de Capra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O pensamento sistêmico do físico australiano Fritjof Capra revela um paradigma em relação à visão mecanicista da ciência moderna. Para ele os fenômenos da vida não podem ser



plenamente compreendidos se vistos de forma isolada, pois cada fenômeno advém de relações entre componentes do sistema (Capra, 1996).

Sob essa perspectiva, definem-se algumas características para que o sistema seja considerado um sistema vivo, são elas: interdependência, auto-organização, diversidade e capacidade de adaptação. Assim sendo, a sustentabilidade pode ser compreendida como um fenômeno emergente de sistemas que conseguem manter sua integridade funcional ao longo do tempo. A capacidade de compreender os princípios que sustentam a vida e aplicá-los na organização das sociedades humanas pode ser chamada de alfabetização ecológica (Capra, 2006).

As organizações humanas sustentáveis deveriam basear-se em princípios dos ecossistemas naturais que possuem sua continuidade baseada em cooperação, flexibilidade e reciclagem (Capra; Luisi, 2014). Para a educação, essa concepção implica no reconhecimento da escola como uma rede viva e interligada dos seus agentes, da comunidade e do ambiente.

Os indicadores de sustentabilidade têm sido aplicados na área da educação com o objetivo de diagnóstico de práticas socioambientais, monitorar resultados e, em menor escala, orientar o planejamento educacional. No entanto, eles ainda possuem um papel, na maioria dos casos, em quantificar dados sem considerar a configuração das relações qualitativas do ambiente e cultura escolar (Pinto; Santos; Oliveira, 2020).

A análise evidencia que diversos indicadores apresentam correspondência direta com os princípios do pensamento sistêmico. A participação da comunidade escolar, por exemplo, expressa a lógica das redes e da interdependência, ao reconhecer que as decisões e ações são construídas coletivamente (Brito *et al.*, 2018). A equidade e a inclusão relacionam-se ao princípio da diversidade, fundamental para a resiliência dos sistemas vivos.

Indicadores de gestão de resíduos, compostagem e hortas escolares remetem aos ciclos ecológicos, demonstrando que os materiais circulam e retornam ao sistema em novos processos. Já a formação docente e os processos de autoavaliação representam mecanismos de retroalimentação, pois permitem revisar práticas e promover ajustes contínuos (Capra, 2006).



Assim, quando concebidos de forma integrada, os índices de sustentabilidade deixam de ser meros instrumentos técnicos e passam a atuar como mecanismos de aprendizagem organizacional, estimulando reflexão crítica e transformação institucional (Princ; Sable-Erker; Dominko, 2023).

Pode-se destacar potencialidade, como engajamento da comunidade, favorecimento de uma cultura escolar comprometida com a sustentabilidade, a conexão de ações locais com as agendas globais, como a ODS 4 que fala sobre educação de qualidade, a construção de uma cidadania mais consciente nos estudantes e a promoção de conexões entre o meio ambiente, os agentes da escola e a comunidade (Souza *et al.*, 2024).

A perspectiva sistêmica permite compreender a escola como um sistema vivo, constituído por relações dinâmicas entre pessoas, saberes, culturas e ambientes. Nesse contexto, os indicadores tornam-se mais significativos quando expressam princípios como interdependência, diversidade, cooperação e aprendizagem contínua (Menezes; Barbosa; Freitas, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crise climática impõe desafios urgentes à sociedade contemporânea, exigindo respostas que articulem dimensões sociais, ambientais e educativas. No contexto amazônico, esses desafios são ainda mais complexos, devido às desigualdades históricas e às pressões sobre os recursos naturais.

A análise crítica dos índices de sustentabilidade na educação, à luz do pensamento sistêmico de Fritjof Capra, evidencia que esses instrumentos possuem potencial para transcender a função de mensuração e assumir um papel formativo, avaliativo e político.

Conclui-se que a sustentabilidade na educação exige instrumentos contextualizados, participativos e alinhados aos princípios ecológicos que sustentam a vida. Ao incorporar o pensamento sistêmico, os índices de sustentabilidade podem contribuir para a construção de instituições educacionais mais resilientes, democráticas e comprometidas com a justiça socioambiental.



REFERÊNCIAS

BRITO, Ana Carolina; SOUZA, José Eduardo; LIMA, Maria do Carmo. Gestão participativa e sustentabilidade socioambiental: um estudo em escolas da rede pública de Sobral-CE. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 142-160, 2019.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002.

CAPRA, Fritjof. **Alfabetização ecológica**: o desafio para a educação do século XXI. São Paulo: Cultrix, 2006.

CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **A visão sistêmica da vida**: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas. São Paulo: Cultrix, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

FERREIRA, Arthur Bispo; PEREIRA, Vanessa Rodrigues; FIORE, Fabiana Alves. Principles and barriers of education for sustainability identified in the activities of the sustainable school project. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 27, e02398, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/x6tZdKGDsfwWwvsY98CgNXH/?lang=en>. Acesso em: 10 mai. 2026.

MENÊZES, Cláudia; BARBOSA, Felipe; FREITAS, Livia. Gestão participativa e práticas ambientais: contribuições para a sustentabilidade escolar. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 334-355, 2020.

Organização das Nações Unidas. **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015.

PEZZI, A.; LIMA, C. Indicadores de sustentabilidade em instituições educacionais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 45-62, 2023.



IV SIEPEC
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

XXIV ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

VI ENTECI
ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**O PAPEL DA EDUCAÇÃO
NO ENFRENTAMENTO
DA CRISE CLIMÁTICA**

15 A 17 DE JUNHO DE 2026
SALÃO DE ATOS - CAMPUS IJUÍ

Educação nas Ciências
MESTRADO E DOUTORADO
UNIJUI

UNIJUI
UNIVERSIDADE REGIONAL

PINTO, Marcelo; SANTOS, Paula; OLIVEIRA, Bruno. O uso de indicadores para avaliação de práticas ambientais em escolas públicas. **Revista de Administração Pública e Gestão Social**, v. 12, n. 4, p. 210-225, 2020.

PRIMC, Kaja; SABLE-ERKER, Renata; DOMINKO, Miha. Toward the development of a systematic approach to assessing the sustainability of educational infrastructure: a system of priority areas and design quality indicators. **Sustainable Development**, Hoboken, v. 31, n. 5, p. 1–15, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sd.2532>. Acesso em: 10 mai. 2026.

SOUZA, M. et al. Sustainability indicators and educational management: participatory approaches in schools. **Journal of Environmental Education**, v. 55, n. 1, p. 33-49, 2024.