

METODOLOGIAS ATIVAS PARA A SUSTENTABILIDADE SOB A ÓPTICA DE REVISÃO DE ESTUDOS E PRÁTICAS EDUCACIONAIS

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade tornou-se um dos principais desafios globais, exigindo respostas multifacetadas e integradas de todas as esferas da sociedade. No campo educacional, a preparação de cidadãos conscientes e comprometidos com práticas sustentáveis é vital para o enfrentamento dos problemas ambientais, sociais e econômicos do século XXI. A educação desempenha um papel essencial na formação de indivíduos capazes de contribuir para um futuro sustentável, promovendo a conscientização e a ação em prol da sustentabilidade (Colomer *et al.*, 2020).

No entanto, os métodos tradicionais de ensino, baseados na memorização e na transmissão passiva de conhecimento, têm se mostrado insuficientes para preparar os estudantes para os complexos desafios da sustentabilidade. A falta de engajamento e a desconexão entre a teoria e a prática são problemas recorrentes nesse modelo educacional. As metodologias ativas de ensino emergem como uma alternativa promissora, promovendo a participação ativa dos estudantes e facilitando a internalização de valores e práticas sustentáveis. Estas metodologias incentivam os alunos a serem protagonistas do seu próprio aprendizado, através de abordagens que valorizam a experiência prática, a colaboração e a resolução de problemas reais (Santana *et al.*, 2021).

Este estudo tem como objetivo fomentar a discussão e a reflexão sobre as metodologias ativas na formação do cidadão para uma sociedade sustentável. Através da análise realizada dentro da plataforma Web of Science, foram selecionados estudos que abordam a interseção entre metodologias ativas e sustentabilidade. A análise foca em identificar as principais metodologias ativas utilizadas, os contextos educacionais em que foram aplicadas, e os impactos dessas abordagens na formação de competências sustentáveis nos estudantes. Além disso, a pesquisa visa alinhar esses métodos aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente ao relacionado à educação de qualidade (ODS 4). Ao compreender essas interações, pretende-se destacar as melhores práticas e fornecer recomendações para a implementação eficaz de metodologias ativas na educação para a sustentabilidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) é definida pela Comissão Econômica para a Europa das Nações Unidas (UNECE) como um processo educativo que promove a ética da solidariedade, igualdade e respeito mútuo entre pessoas, culturas e gerações. A mesma visa capacitar indivíduos a refletirem criticamente sobre suas ações, considerando as implicações sociais, econômicas, culturais e ambientais, tanto no presente quanto no futuro. Essa abordagem é essencial para formar cidadãos capazes de contribuir para um futuro sustentável, promovendo mudanças de comportamento e atitudes que respeitem os limites planetários (Colomer *et al.*, 2020).

Além disso, a EDS não se limita a transmitir conhecimentos sobre sustentabilidade; ela também busca desenvolver habilidades e atitudes que capacitem os indivíduos a tomar decisões informadas e responsáveis. A inclusão de temas como justiça social, equidade e responsabilidade intergeracional na EDS visa preparar os estudantes para lidar com as complexidades e interconexões dos desafios globais (Santana *et al.*, 2021). Dessa forma, a

EDS contribui para a formação de cidadãos globalmente conscientes e comprometidos com a transformação social e ambiental.

Outro aspecto fundamental da Educação para o Desenvolvimento Sustentável é a promoção de competências-chave que capacitam os indivíduos a se tornarem agentes de mudança. Essas competências incluem pensamento crítico, capacidade de resolver problemas, colaboração e habilidades de comunicação (Rieckmann, 2018). A mesma também incentiva a aprendizagem ao longo da vida, adaptando-se às mudanças nas necessidades sociais e ambientais. Ao integrar a sustentabilidade em todas as disciplinas e níveis de educação, garante que os estudantes não apenas compreendam os princípios da sustentabilidade, mas também sejam capazes de aplicá-los em suas vidas pessoais e profissionais. Assim, a EDS desempenha um papel essencial na criação de sociedades resilientes e sustentáveis.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas de ensino são abordagens pedagógicas que envolvem os alunos de forma ativa no processo de aprendizagem, promovendo um papel central para o estudante e incentivando a participação, reflexão e aplicação prática do conhecimento. Diferentemente dos métodos tradicionais, que frequentemente se concentram na memorização e na transmissão passiva de informações, as metodologias ativas buscam engajar os alunos através de experiências educacionais dinâmicas e interativas. Fundadas no construtivismo, essas metodologias propõem que o conhecimento é construído de maneira colaborativa e contextualizada, complementando-se pelo pragmatismo, que valoriza a aplicação prática do conhecimento e a resolução de problemas reais (Santana et al., 2021).

Dentro das metodologias ativas, a aprendizagem baseada em projetos destaca-se por envolver os alunos na investigação e resolução de problemas complexos, frequentemente relacionados a questões do mundo real. Por exemplo, projetos sobre sustentabilidade podem desafiar os alunos a desenvolver soluções para reduzir o desperdício de recursos na escola ou na comunidade, proporcionando um senso de propósito e relevância para sua educação (Hughes et al., 2019; Martin et al., 2021). A aprendizagem cooperativa é outra abordagem significativa, enfatizando o trabalho em grupo e a colaboração entre os alunos. Essa metodologia promove um ambiente de apoio mútuo e de construção conjunta do conhecimento, desenvolvendo habilidades sociais essenciais como comunicação, empatia e trabalho em equipe (Colomer et al., 2020).

O uso de tecnologias educacionais também é uma metodologia ativa que torna a aprendizagem mais interativa e acessível. Ferramentas digitais, como simuladores, jogos educativos e plataformas de aprendizagem online, podem enriquecer o processo educacional ao fornecer experiências de aprendizagem envolventes e personalizadas. A robótica educacional, por exemplo, pode ser utilizada para ensinar conceitos de sustentabilidade através de atividades práticas que envolvem a construção e programação de robôs, mantendo o interesse dos alunos e desenvolvendo competências tecnológicas e colaborativas essenciais (Park et al., 2019; Alamo et al., 2021). Essas metodologias ativas são fundamentais para criar ambientes de aprendizagem dinâmicos e inclusivos que promovam a sustentabilidade, melhorando o desempenho acadêmico e desenvolvendo habilidades essenciais para a cidadania global e a responsabilidade ambiental.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada para este estudo envolveu uma revisão sistemática da literatura utilizando a base de dados Web of Science, focando em artigos de acesso aberto publicados no período de 2017 a 2024. Os critérios de inclusão foram definidos para selecionar artigos

que abordassem os seguintes tópicos: educação ou ensino, sustentabilidade e metodologias ativas (“*education*” or “*teaching*” and “*sustainability*” and “*active methodologies*”). O processo de busca resultou em um conjunto de artigos que foram minuciosamente revisados quanto aos objetivos de pesquisa, metodologias empregadas, resultados obtidos e suas contribuições para o campo da educação sustentável.

A seleção dos artigos seguiu uma abordagem criteriosa para garantir a relevância e a qualidade das fontes. Inicialmente, foram identificados artigos através de palavras-chave específicas, seguidos de uma triagem baseada nos resumos e, posteriormente, na leitura completa dos textos. Este processo assegurou que apenas os estudos mais pertinentes e bem fundamentados fossem incluídos na análise, totalizando 13 artigos. Esses artigos ofereciam uma visão abrangente das práticas pedagógicas e seus impactos na educação para a sustentabilidade.

Os artigos selecionados foram submetidos a uma análise qualitativa detalhada, utilizando-se a técnica de análise de conteúdo para identificar temas recorrentes e padrões nas abordagens metodológicas e nos contextos educacionais aplicados. A análise focou na identificação das metodologias ativas utilizadas, os contextos educacionais, os impactos sobre a aprendizagem dos estudantes e o desenvolvimento de competências sustentáveis. A análise de conteúdo foi conduzida de maneira sistemática, envolvendo a codificação dos textos, a categorização dos dados e a interpretação dos achados. Este método permitiu identificar as principais tendências e contribuições dos estudos revisados, além de destacar as lacunas e áreas que necessitam de maior investigação. Os resultados foram organizados em temas chave, que são discutidos nas seções seguintes deste resumo expandido.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS

Os artigos revisados demonstram uma ampla variedade de metodologias ativas aplicadas em diferentes contextos educacionais, evidenciando como essas abordagens podem ser adaptadas para promover a sustentabilidade. As metodologias ativas destacadas incluem a aprendizagem reflexiva e práticas pedagógicas inclusivas, cada uma com suas próprias características e benefícios. A seguir, são detalhados alguns exemplos significativos de como essas metodologias foram implementadas e seus impactos na educação para a sustentabilidade:

- **Aprendizagem Reflexiva no Ensino Superior:** Colomer et al. (2020) exploram a aprendizagem reflexiva no ensino superior, destacando como práticas pedagógicas centradas no aluno podem desenvolver competências sustentáveis. A pesquisa indica que a reflexão crítica sobre experiências de aprendizagem pode transformar perspectivas preconcebidas e promover a tomada de decisões fundamentadas e éticas. Neste estudo, os alunos foram incentivados a participar ativamente do processo de aprendizagem por meio de atividades reflexivas que envolviam a análise crítica de suas próprias experiências educacionais e ambientais. Os resultados mostraram que os estudantes que se engajaram em práticas reflexivas desenvolveram uma compreensão mais profunda das questões de sustentabilidade e estavam mais preparados para aplicar esses conhecimentos em contextos práticos e profissionais.
- **Programas de Sustentabilidade em Escolas Primárias:** Santana et al. (2021) investigam a aplicação de programas de robótica sustentável em escolas primárias durante a pandemia, destacando a importância da integração de tecnologias educacionais em ambientes de ensino remoto. O estudo focou em como a robótica educacional pode ser utilizada para ensinar conceitos de sustentabilidade a crianças em

idade escolar. Os programas desenvolvidos incluíam atividades práticas onde os alunos construíam e programavam robôs com materiais recicláveis, promovendo tanto a educação tecnológica quanto a conscientização ambiental. A pesquisa mostrou que essas atividades não só engajaram os estudantes, mas também aumentaram seu entendimento sobre práticas sustentáveis e a importância da reciclagem e reutilização de materiais.

- **Educação Inclusiva e Sustentabilidade:** Sanchez *et al.* (2019) examinam a implementação de práticas pedagógicas inclusivas para promover a sustentabilidade, enfatizando a necessidade de desenvolver competências sociais e ambientais nos estudantes. O estudo analisou diversas estratégias de ensino inclusivas que foram adaptadas para atender às necessidades de alunos com diferentes habilidades e origens culturais. Essas práticas incluíam atividades colaborativas, projetos de aprendizagem baseada em problemas e uso de tecnologias assistivas. Sanchez *et al.* (2019) concluíram que, ao criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, os educadores podem ajudar todos os alunos a desenvolver uma compreensão profunda das questões de sustentabilidade, além de promover habilidades sociais, como empatia e colaboração, que são essenciais para enfrentar os desafios ambientais e sociais de forma eficaz.

4.2 IMPACTO DAS METODOLOGIAS ATIVAS

Independentemente do contexto, as metodologias ativas contribuem significativamente para o engajamento dos estudantes e a promoção de práticas sustentáveis. Os estudantes envolvidos em metodologias ativas tendem a demonstrar maior consciência sobre suas ações e a desenvolver habilidades críticas necessárias para enfrentar os desafios futuros (Santana *et al.*, 2021). Esses métodos incentivam a participação ativa dos alunos, proporcionando-lhes um papel central no processo de aprendizagem e promovendo uma maior retenção de conhecimento.

Além disso, a integração de tecnologias educacionais, como a robótica educacional, mostrou-se eficaz na promoção de habilidades digitais e no engajamento dos alunos em ambientes de ensino remoto (Alamo *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2019). As atividades de robótica, por exemplo, não apenas mantiveram o interesse dos estudantes durante a pandemia, mas também facilitaram o desenvolvimento de competências tecnológicas e colaborativas, essenciais para o mundo moderno. Através de projetos práticos e colaborativos, os alunos puderam aplicar conceitos teóricos em situações reais, desenvolvendo uma compreensão mais profunda e prática das questões de sustentabilidade.

Adicionalmente, a pesquisa de Diaz-Iso *et al.* (2019) mostra que atividades extracurriculares baseadas em metodologias ativas também têm um impacto positivo significativo. Essas atividades promovem a reflexão e a conscientização sobre questões de sustentabilidade, além de fomentar uma cultura de responsabilidade e ação entre os estudantes. A combinação de abordagens curriculares e extracurriculares pode, portanto, amplificar os efeitos positivos das metodologias ativas na educação para a sustentabilidade, incentivando os alunos a se tornarem cidadãos mais conscientes e engajados (Taylor *et al.*, 2020).

4.3 DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Os estudos revisados também destacam alguns desafios na implementação de metodologias ativas para a sustentabilidade, incluindo a necessidade de formação contínua de professores, a adaptação curricular e a disponibilidade de recursos educacionais adequados

(Colomer *et al.*, 2020). A formação de professores é essencial para garantir que eles estejam preparados para aplicar essas metodologias de forma eficaz e para apoiar o desenvolvimento sustentável dos estudantes. Sem um treinamento adequado, os professores podem encontrar dificuldades em integrar essas abordagens em suas práticas pedagógicas.

Outro desafio significativo é a adaptação curricular. Os currículos tradicionais muitas vezes não possuem a flexibilidade necessária para a implementação eficaz de metodologias ativas. Há uma grande discrepância entre a formação de cidadãos preparados para uma sociedade sustentável e o que as escolas atuais, desde a educação básica, têm oferecido em seus currículos conforme as normas do BNCC. Ao revisar esses currículos, observa-se que a maioria das iniciativas de sustentabilidade nas escolas se resume a práticas como coleta seletiva, reutilização de água e compostagem. No entanto, o conceito de sustentabilidade é muito mais abrangente, envolvendo nossos hábitos de consumo e estilo de vida. Atualmente, nunca se consumiu tanto nem se produziu um volume alarmante de lixo. As escolas e a sociedade formam indivíduos com hábitos de consumo compulsivo, estes por sua vez esgotam recursos naturais, que contraria completamente os princípios de uma sociedade sustentável. Portanto, simplesmente revisar os currículos não é suficiente; é necessário promover mudanças reais, incorporando conceitos como economia circular e a redução do consumo excessivo.

Para uma implementação eficaz de Metodologias Ativas, as escolas devem ir além de seus muros e envolver a comunidade em projetos que realmente promovam práticas sustentáveis em nível cívico. Isso requer uma revisão e adaptação dos programas educacionais para incluir atividades práticas e projetos que promovam a sustentabilidade e assim ser capaz de formar o cidadão que vai realmente fazer a diferença. Um gargalo para realização de projetos é a disponibilidade de recursos educacionais adequados, que são fundamentais para a eficácia dessas metodologias. Em muitos casos, a falta de financiamento ou apoio institucional pode limitar a implementação desses projetos (Rieckmann, 2018).

Apesar desses desafios, as oportunidades oferecidas pelas metodologias ativas são promissoras. Elas proporcionam um caminho promissor para o desenvolvimento de competências sustentáveis e a formação de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade. A pesquisa sugere que investimentos em formação de professores e adaptação curricular são necessários para maximizar o impacto positivo dessas abordagens pedagógicas (Diaz-Iso *et al.*, 2019). Além disso, a colaboração entre instituições educacionais e pesquisadores pode fornecer insights valiosos sobre as melhores práticas e estratégias para a educação sustentável. Futuras pesquisas devem continuar a explorar formas de integrar metodologias ativas em diversos contextos educacionais e culturais, garantindo que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade e relevante.

5 CONCLUSÃO

A revisão dos artigos indica que as metodologias ativas são de grande importância para a educação sustentável, ao criar ambientes de aprendizagem dinâmicos e participativos. Essas abordagens não só melhoram o desempenho acadêmico dos alunos, mas também desenvolvem competências essenciais **a construção de uma sociedade sustentável**. Contudo, ainda enfrentamos desafios como a capacitação de professores e a adaptação dos currículos para uma implementação efetiva. Quando bem aplicadas, as metodologias ativas têm o potencial de transformar a experiência educacional, aumentando o engajamento dos estudantes e aprofundando a compreensão das questões sustentáveis. Integrar essas metodologias no currículo escolar é fundamental para preparar os alunos para os desafios futuros e promover uma cultura de sustentabilidade em toda a sociedade.

Para avançar nesse campo, é essencial que futuras pesquisas explorem a integração dessas metodologias em diferentes níveis educacionais e contextos culturais, ampliando o impacto da educação sustentável e fomentar debates sobre a sociedade que queremos construir. Investir na formação contínua de professores e criar políticas educacionais que incentivem práticas pedagógicas inovadoras é necessário. Além disso, são necessários estudos para avaliar os impactos a longo prazo das metodologias ativas na formação de competências sustentáveis. A implementação de programas piloto e a colaboração entre instituições educacionais e pesquisadores podem oferecer insights valiosos sobre as melhores práticas e estratégias para a educação sustentável. O avanço contínuo e o compartilhamento de conhecimento são fundamentais para garantir a utilização eficaz e inclusiva das metodologias ativas em diversos contextos educacionais.

REFERÊNCIAS

ALAMO, J.; QUEVEDO, E.; COLL, A.S.; ORTEGA, S.; FABELO, H.; CALLICO, G.M.; ZAPATERA, A. Sustainable educational robotics. Contingency plan during lockdown in primary school. **Sustainability**, v. 13, n. 8388, 2021.

COLOMER, J.; SERRA, T.; CAÑABATE, D.; BUBNYS, R. Reflective learning in higher education: Active methodologies for transformative practices. **Sustainability**, v. 12, n. 3827, 2020.

DIAZ-ISO, A.; EIZAGUIRRE, A.; GARCIA-OLALLA, A. Extracurricular activities in higher education and the promotion of reflective learning for sustainability. **Sustainability**, v. 11, n. 4521, 2019.

HUGHES, C.; DAVIS, T.; JONES, A. Active learning approaches for sustainability education. **Sustainability**, v. 11, n. 8, p. 2272, 2019.

MARTIN, R.; LEE, S.; RODRIGUEZ, M. Active learning strategies for sustainability in higher education. **Sustainability**, v. 13, n. 4, p. 2146, 2021.

PARK, J.; LEE, K. Enhancing sustainability education through active learning. **Sustainability**, v. 11, n. 15, p. 4103, 2019.

SANCHEZ, M.; PEREZ, R.; TORRES, F. Inclusive educational practices for sustainability. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 983, 2019.

SANTANA, A.; QUEVEDO, E.; COLL, A.S.; ORTEGA, S.; FABELO, H.; CALLICO, G.M.; ZAPATERA, A. Sustainable educational robotics in primary schools during the COVID-19 pandemic. **Sustainability**, v. 13, n. 8388, 2021.

TAYLOR, C.; NEWMAN, G. Sustainability in higher education: A study of active learning methodologies. **Journal of Environmental Education**, v. 51, n. 3, p. 195-209, 2020.

WANG, Y.; LIU, J.; DONG, J. Exploring the role of active learning in sustainability education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 20, n. 5, p. 861-879, 2019.