

**ENTRE O FAZER E O
APRENDER: ALGUMAS
CONTRIBUIÇÕES DA
CULTURA MAKER PARA A
APRENDIZAGEM ATIVA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**BETWEEN DOING AND LEARNING: SOME CONTRIBUTIONS OF MAKER
CULTURE TO ACTIVE LEARNING IN BASIC EDUCATION**

Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas • 22/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/782051204](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/782051204)

Antônio Diogo de Andrade¹

Carlos Daniel Chaves Mourão²

Maria Edilania dos Santos Nunes³

Vinícius da Silva Neres⁴

Severina Elídia da Silva Andrade⁵

Breno Enrique Santos da Silva⁶

Gilson Felipe Cavalcante Venâncio⁷

Lady Laura Melo Pereira⁸

Alexandro Soares de Andrade⁹

Antonia Rodrigues Madeiro¹⁰

Maria de Lourdes Santos Siqueira de Miranda¹¹

RESUMO

O notório e crescente avanço das tecnologias digitais e das metodologias inovadoras tem impulsionado discussões sobre novas formas de ensinar e aprender, principalmente na educação básica. Nesse âmbito, a cultura maker surge como uma abordagem pedagógica fundamentada no “aprender fazendo”, valorizando a criatividade, a experimentação, a colaboração e o protagonismo estudantil. Objetiva-se no presente artigo analisar as contribuições da cultura maker para o desenvolvimento da aprendizagem ativa na educação básica, destacando suas potencialidades para a construção de práticas pedagógicas mais participativas e significativas. Metodologicamente, a pesquisa se caracteriza como qualitativa, de natureza bibliográfica, fundamentada em autores como Dougherty (2012), Blikstein (2013), Valente e Blikstein (2019) e Blikstein, Valente e Moura (2020). Verifica-se que a cultura maker favorece o desenvolvimento da autonomia, da criatividade, do pensamento crítico e da resolução de problemas, além de fortalecer práticas colaborativas e o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem. Observou-se também que a integração entre cultura maker e metodologias ativas amplia as possibilidades de construção do conhecimento de forma contextualizada e interdisciplinar. Assim, a cultura maker representa uma importante estratégia de inovação pedagógica na educação básica, embora sua efetivação ainda dependa de investimentos em formação docente, infraestrutura e acesso às tecnologias digitais.

Palavras-chave: Cultura maker; Educação básica; Aprendizagem ativa; Metodologias ativas.

ABSTRACT

The notable and growing advancement of digital technologies and innovative methodologies has driven the discussion about new ways

of teaching and learning, especially in basic education. In this context, maker culture emerges as a pedagogical approach based on "learning by doing," valuing creativity, experimentation, collaboration, and student protagonism. This article aims to analyze the contributions of maker culture to the development of active learning in basic education, highlighting its potential for building more participatory and meaningful pedagogical practices. Methodologically, this research is characterized as qualitative and bibliographic in nature, based on authors such as Dougherty (2012), Blikstein (2013), Valente and Blikstein (2019), and Blikstein, Valente, and Moura (2020). It is observed that a culture maker fosters the development of autonomy, creativity, critical thinking, and problem-solving, in addition to strengthening collaborative practices and student engagement in the learning process. It is also noted that the integration between maker culture and active methodologies expands the possibilities for constructing knowledge in a contextualized and interdisciplinary way. Thus, a culture maker represents an important strategy for pedagogical innovation in basic education, although its effectiveness still depends on investments in teacher training, infrastructure, and access to digital technologies.

Keywords: Culture maker; Basic education; Active learning; Active methodologies.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças sociais, culturais e tecnológicas que marcaram os últimos anos, principalmente, têm impactado profundamente os processos educacionais, demandando da escola a implementação de práticas pedagógicas que promovam a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Viegas e Osório (2007) já destacavam que as transformações políticas, econômicas,

culturais e sociais observadas nas últimas décadas têm atribuído à educação um papel cada vez mais relevante nos debates sobre o desenvolvimento da sociedade. Nesse contexto, a escola é desafiada a rever suas práticas e a se adequar às novas demandas decorrentes de um cenário marcado pela globalização e por constantes mudanças (Viegas; Osório, 2007).

Corroborando, estudos mais recentes como o de Castro e Brazão (2022) destacam que o contexto contemporâneo impõe novos desafios à educação, levando à revisão de concepções tradicionalmente associadas ao ensino, à aprendizagem e à própria função social da escola. Diante das rápidas transformações que caracterizam a sociedade atual, torna-se necessário refletir sobre a capacidade das instituições escolares de responder às demandas emergentes e de preparar crianças e jovens para uma realidade em constante mudança (Castro; Brazão, 2022).

Nesse sentido, ganham destaque discussões sobre o papel dos professores, a organização curricular e as práticas pedagógicas desenvolvidas no ambiente escolar. Tais reflexões envolvem, ainda, a análise da efetividade das experiências de aprendizagem promovidas em sala de aula e de sua articulação com os conhecimentos, habilidades e vivências presentes para além dos espaços escolares, de modo a tornar a educação mais significativa e conectada às necessidades do mundo contemporâneo (Castro; Brazão, 2022).

Assim, a educação básica, bem como o ensino superior, enfrentam o desafio de superar práticas pedagógicas centradas na transmissão de conteúdos e avançar em direção a abordagens que favoreçam a autonomia, a criatividade, a colaboração e o protagonismo discente.

Entre as tendências educacionais que emergem nesse cenário, destaca-se a cultura *maker*, movimento fundamentado na ideia do “aprender fazendo” (*learning by doing*), que incentiva a experimentação, a resolução de problemas e a criação de projetos significativos pelos estudantes.

A cultura *maker* possui suas bases em concepções educacionais desenvolvidas por pensadores como John Dewey (1859-1952), que defendia a aprendizagem por meio da experiência, e Seymour Papert (1928-2016), que propôs o construcionismo como uma abordagem capaz de potencializar a construção do conhecimento por meio da criação de artefatos concretos. A partir dessas contribuições teóricas, os espaços *makers* e as práticas pedagógicas associadas a esse movimento passaram a ganhar destaque em diferentes contextos educacionais, favorecendo experiências de aprendizagem mais dinâmicas, interativas e contextualizadas.

Paralelamente, as metodologias ativas têm sido amplamente discutidas no campo educacional por promoverem a participação efetiva dos estudantes na construção do conhecimento. Lasakoswitsck (2022) explica que elas apresentam estreita relação com perspectivas curriculares críticas e pós-críticas, uma vez que atribuem ao estudante um papel central no processo educativo. Essas abordagens consideram tanto as dimensões sociais que constituem o sujeito quanto as especificidades dos grupos aos quais ele pertence, valorizando suas experiências e contextos de vida. Nesse sentido, propõem situações de aprendizagem fundamentadas em desafios e questões presentes na realidade social, incentivando os estudantes a analisar problemas, refletir criticamente sobre eles e elaborar soluções inovadoras e socialmente relevantes (Lasakoswitsck, 2022).

A aproximação entre cultura *maker* e aprendizagem ativa se revela promissora, uma vez que ambas compartilham princípios relacionados à autonomia, ao trabalho colaborativo, à investigação e à resolução de desafios reais. Posto isso, torna-se relevante compreender de que maneira a cultura *maker* pode contribuir para o fortalecimento de práticas pedagógicas voltadas à aprendizagem ativa na educação básica. Assim, este artigo tem como objetivo analisar as contribuições da cultura *maker* para o desenvolvimento da aprendizagem ativa na educação básica, destacando suas potencialidades para a construção de práticas pedagógicas mais participativas e significativas.

Metodologicamente, o estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir da análise de produções científicas, documentos e referenciais teóricos relacionados à cultura *maker* e às metodologias ativas. A pesquisa bibliográfica se baseia na análise de materiais já publicados, como livros, artigos científicos, dissertações, teses e outras fontes documentais, com o objetivo de fundamentar teoricamente o estudo. Nesse tipo de pesquisa, é fundamental avaliar a credibilidade das fontes consultadas e verificar a consistência das informações, especialmente quando os dados são obtidos em meios digitais (Prodanov; Freitas, 2013).

Espera-se, dessa forma, que as reflexões apresentadas contribuam para ampliar a compreensão sobre o tema e subsidiem educadores na implementação de práticas inovadoras que favoreçam o engajamento e a aprendizagem dos estudantes no âmbito da educação básica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Aprendizagem Ativa e o Protagonismo Estudantil

Torres (2020) argumenta que o modelo de ensino predominante em muitas escolas brasileiras ainda se baseia na aula expositiva tradicional, na qual o professor assume o papel central de transmissor do conhecimento e os estudantes ocupam uma posição predominantemente passiva. Nesse meio, as atividades escolares costumam priorizar a escuta, a anotação e a memorização de conteúdos. Embora existam diferentes formas de conduzir as aulas, a dinâmica frequentemente permanece centrada na transmissão de informações e na preparação para avaliações, o que pode limitar o desenvolvimento da autonomia, da reflexão crítica e da participação ativa dos estudantes (Torres, 2020).

Além das práticas pedagógicas, destaca-se que a própria organização escolar contribui para a manutenção desse modelo. Aspectos como currículos rígidos, horários fragmentados, relações hierárquicas e espaços físicos pouco favoráveis ao diálogo e à convivência colaborativa refletem uma estrutura marcada pela padronização e pelo controle. Nesse cenário, a aprendizagem tende a ser avaliada principalmente por meio de provas e resultados quantitativos, reforçando uma cultura escolar voltada para o desempenho em exames, em detrimento de experiências educativas mais significativas, participativas e contextualizadas (Torres, 2020).

Em outras palavras, pode-se afirmar então que, em diversos contextos educacionais, a atenção tem sido direcionada prioritariamente ao ensino voltado para a obtenção de bons resultados em exames e avaliações padronizadas. Essa perspectiva tende a associar a qualidade da educação ao desempenho dos

estudantes em provas, valorizando a reprodução de respostas consideradas corretas. Como consequência, a avaliação é frequentemente reduzida à mensuração de resultados, deixando em segundo plano aspectos relacionados à compreensão, à reflexão crítica e à construção significativa do conhecimento (Moreira, 2022).

Nesse cenário é comum que os estudantes adotem estratégias baseadas na memorização de conteúdos, como antecipado por Torres (2020), com o objetivo de obter boas notas, sem necessariamente desenvolver uma compreensão aprofundada do que aprendem. A aprendizagem passa a ser orientada pela lógica das provas, o que favorece a retenção temporária de informações e contribui para o esquecimento dos conteúdos após as avaliações. Dessa forma, consolida-se uma cultura educacional centrada na aprovação, em detrimento da formação crítica e do desenvolvimento efetivo de conhecimentos, habilidades e competências (Moreira, 2022; Torres, 2020).

Ao citar Paulo Freire (1921-1997), Marco Antonio Moreira (2022) ressalta que a educação não deve então ser reduzida à simples transmissão de conhecimentos do professor para o estudante, característica do que Freire (1988) denominou de educação bancária. Nesse modelo, o educador é visto como detentor do saber e o aluno como receptor passivo de informações, limitando a participação, a reflexão e a construção crítica do conhecimento. Em contraposição, Freire defende uma educação fundamentada no diálogo e na interação entre educador e educando, compreendendo ambos como sujeitos do processo educativo. Nessa perspectiva, a aprendizagem ocorre de forma colaborativa e crítica, contribuindo para a formação de indivíduos capazes de compreender e

transformar a realidade em que estão inseridos (Freire 1998, *apud* Moreira, 2022).

As metodologias ativas constituem abordagens pedagógicas que buscam exatamente isso, ou seja, envolver os estudantes de maneira mais significativa na construção do conhecimento. Nessa perspectiva, a aprendizagem ocorre de forma mais consistente quando está relacionada às experiências, aos interesses e à realidade dos alunos, favorecendo processos de reflexão e participação. Segundo Oliveira, Brito e Padilha (2022), com base nas contribuições de Moran (2018) e Valença e Tostes (2019), essas metodologias promovem um aprendizado contextualizado e significativo, ao colocarem o estudante como protagonista do processo educativo. Assim, as metodologias ativas podem ser compreendidas como estratégias de ensino que priorizam a participação efetiva dos alunos na construção da aprendizagem, de modo flexível e integrado (Moran, 2018, *apud* Oliveira; Brito; Padilha, 2022).

Contribuindo com a discussão, Moran (2013) reforça que as metodologias ativas favorecem o desenvolvimento de aprendizagens mais profundas, bem como de competências socioemocionais, ao colocarem os estudantes no centro do processo educativo. Nessa perspectiva, as instituições de ensino são desafiadas a superar modelos centrados na transmissão de conteúdos e a promover experiências de aprendizagem baseadas em problemas reais, desafios, projetos, atividades colaborativas e situações significativas para os alunos. Essa mudança implica a reorganização do currículo, das práticas docentes, dos espaços e dos tempos escolares, tornando o processo de ensino mais dinâmico e participativo (Moran, 2013).

Para o autor, a aprendizagem se torna mais significativa quando os estudantes encontram sentido nas atividades propostas, participam ativamente da construção do conhecimento e estabelecem relações entre os conteúdos e suas experiências. Nesse contexto, diferentes estratégias podem ser utilizadas para estimular o protagonismo discente, como discussões temáticas, trabalhos em equipe, estudos de caso, debates, resolução de problemas, elaboração de mapas conceituais, simulações, uso de tecnologias digitais e desenvolvimento de pesquisas, favorecendo a colaboração, a reflexão crítica e a autonomia dos aprendizes (Moran, 2013).

Portanto, observa-se que a aprendizagem ativa representa uma alternativa aos modelos tradicionais de ensino centrados na transmissão de conteúdos e na memorização para avaliações. Valorizando a participação dos estudantes, o diálogo, a resolução de problemas e a construção colaborativa do conhecimento, essas abordagens contribuem para o desenvolvimento da autonomia, da criticidade e do protagonismo estudantil. Nesse sentido, as metodologias ativas não apenas ampliam as possibilidades de aprendizagem significativa, mas também favorecem a formação de sujeitos capazes de atuar de maneira reflexiva e transformadora em diferentes contextos sociais, reforçando a necessidade de repensar as práticas pedagógicas e a organização escolar na contemporaneidade.

2.2. Cultura Maker: Fundamentos, Características e Possibilidades Educacionais

Segundo Blikstein, Valente e Moura (2020), a educação *maker* tem suas origens no Movimento *Maker*, inspirado pela cultura do “faça você mesmo” (*Do It Yourself* – DIY), que incentiva as pessoas a criar,

modificar, consertar e desenvolver diferentes tipos de objetos e projetos de forma autônoma e colaborativa. Esse movimento reúne praticantes em ambientes conhecidos como *makerspaces*, *hackerspaces* e laboratórios de fabricação digital, espaços que favorecem a experimentação, a criatividade e a aprendizagem por meio da prática (Blikstein; Valente; Moura, 2020).

Os autores destacam ainda a importância dos *FabLabs* como um dos principais elementos desse movimento. Criados por Neil Gershenfeld (1959-) e colaboradores no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), esses laboratórios de fabricação digital foram concebidos para ampliar o acesso a tecnologias e ferramentas de criação. Com o tempo, os *FabLabs* (laboratórios de fabricação digital) se expandiram para diferentes contextos sociais e educacionais, chegando a comunidades, museus, bibliotecas e instituições de ensino, onde passaram a contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais inovadoras, colaborativas e centradas no protagonismo dos estudantes (Blikstein; Valente; Moura, 2020).

Os espaços *maker* constituem ambientes de aprendizagem nos quais os estudantes desenvolvem projetos utilizando materiais diversos e tecnologias de fabricação digital. Nessas experiências, o conhecimento é construído por meio da criação de artefatos significativos para os próprios alunos, favorecendo a exploração de conceitos curriculares de forma prática, criativa e contextualizada (Blikstein 2013; Halverson; Kimberly, 2014, *apud* Valente; Blikstein, 2019). Essa perspectiva tem forte influência do construcionismo de Seymour Papert, como mencionado na introdução, que defende a aprendizagem como resultado do envolvimento ativo dos sujeitos na elaboração de produtos de seu interesse (Valente; Blikstein, 2019).

Os autores destacam ainda que os espaços *maker* promovem a cultura do “aprender fazendo”, estimulando a experimentação, a resolução de problemas, a criatividade e a colaboração. A construção de objetos físicos e digitais, utilizando recursos como materiais recicláveis, componentes eletrônicos, programação e ferramentas de fabricação digital, possibilita que os estudantes desenvolvam conhecimentos de maneira integrada e interdisciplinar. Além disso, o compartilhamento de ideias, projetos e experiências fortalece a aprendizagem colaborativa e a formação de comunidades voltadas para a produção e circulação de conhecimentos (Valente; Blikstein, 2019).

Ao discutir o papel da fabricação digital na educação, Blikstein (2013) destaca que os *FabLabs* ampliam as possibilidades da aprendizagem baseada em projetos e centrada no estudante. Esses espaços favorecem a criação de experiências educativas mais significativas, nas quais os alunos são incentivados a desenvolver projetos complexos, enfrentar desafios reais e participar ativamente de processos de investigação, criação e resolução de problemas. Nesse contexto, o envolvimento dos estudantes com os projetos gera maior engajamento, criatividade e autonomia, ao mesmo tempo em que proporciona vivências marcadas pela experimentação, pela persistência diante das dificuldades e pela construção prática do conhecimento (Blikstein, 2013).

O autor ressalta ainda que os ambientes de fabricação digital favorecem a interdisciplinaridade e a contextualização da aprendizagem, permitindo a integração de diferentes áreas do conhecimento em torno de objetivos concretos. Conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática se tornam mais compreensíveis quando aplicados em projetos significativos,

enquanto saberes oriundos das experiências cotidianas dos estudantes também são valorizados e ampliados. Entretanto, alerta-se que o potencial educativo dessas tecnologias não está apenas nos equipamentos utilizados, mas principalmente nas oportunidades que oferecem para a expressão criativa, a colaboração, a interação social e o acesso a ideias que possibilitam novas formas de aprender e produzir conhecimento (Blikstein, 2013).

Para Dougherty (2012), o Movimento *Maker* está fundamentado na ideia de que todas as pessoas possuem potencial para criar, construir e transformar objetos, independentemente de sua profissão ou área de atuação. O autor destaca que ser *maker* vai além da figura do inventor, abrangendo atividades cotidianas relacionadas ao ato de produzir, experimentar e aprender fazendo. Segundo ele, a cultura do “fazer” (*making*) recupera uma tradição antes comum em muitas sociedades, na qual habilidades práticas de criação e reparo eram valorizadas como parte da vida cotidiana. Embora essa característica tenha perdido espaço ao longo do tempo, observa-se atualmente um movimento de retomada dessas práticas, impulsionado pelo desejo de desenvolver novas habilidades e participar de experiências criativas e significativas (Dougherty, 2012).

Nesse contexto, iniciativas como a revista *Make* e os eventos *Maker Faire* contribuíram para fortalecer comunidades de pessoas interessadas em compartilhar conhecimentos, projetos e experiências. Como afirma Dougherty (2012, p. 11), “*people [...] are finding their lives enriched by creating something new and learning new skills*” (as pessoas estão enriquecendo suas vidas ao criar algo novo e aprender novas habilidades). Os encontros promovidos pelo movimento possibilitam a troca de ideias entre indivíduos de

diferentes áreas, faixas etárias e interesses, favorecendo a formação de redes colaborativas baseadas na criatividade, na experimentação e no aprendizado coletivo (Dougherty, 2012).

O autor ressalta ainda que o crescimento do Movimento *Maker* está diretamente relacionado às tecnologias digitais e à conectividade proporcionada pela *internet*, que ampliaram as possibilidades de colaboração e circulação de conhecimentos. Nesse cenário, o movimento ultrapassa o campo do lazer e da produção de artefatos, passando a inspirar instituições educacionais, empresas e organizações interessadas em promover ambientes mais inovadores. Para Dougherty (2012), a inovação emerge de processos abertos de experimentação e descoberta, nos quais os sujeitos aprendem por meio da prática, da colaboração e da resolução de problemas. Por essa razão, o movimento tem sido apontado como uma importante referência para a educação contemporânea, ao incentivar a autonomia, a criatividade e a construção ativa do conhecimento (Dougherty, 2012).

Ademais, Blikstein, Valente e Moura (2020) elucidam que o conceito de atos de currículo é fundamental para compreender as aprendizagens desenvolvidas nos espaços *maker*, uma vez que o currículo não se restringe a prescrições previamente definidas, mas é construído nas interações entre professores, estudantes, materiais e tecnologias. Nessa perspectiva, a aprendizagem resulta da negociação de significados e da produção coletiva de sentidos, orientadas pela intencionalidade pedagógica e reconstruídas pelas ações dos participantes. Para que a educação *maker* favoreça essa dinâmica e contribua para a interdisciplinaridade, sua integração ao currículo deve ocorrer de forma planejada e fundamentada, evitando o uso da tecnologia como mero modismo. Assim, os

recursos tecnológicos devem ser empregados apenas quando agregarem possibilidades que métodos convencionais não oferecem e quando estiverem alinhados às necessidades dos objetivos educacionais (Blikstein; Valente; Moura, 2020).

Diante do exposto, observa-se que a cultura *maker* vai além da simples utilização de tecnologias e ferramentas de fabricação digital, constituindo-se como uma abordagem educacional fundamentada na aprendizagem ativa, na criatividade, na colaboração e na resolução de problemas. Ao promover experiências baseadas no “aprender fazendo”, essa perspectiva possibilita que os estudantes assumam papel protagonista na construção do conhecimento, articulando teoria e prática de forma contextualizada e significativa. Nesse sentido, os princípios da cultura *maker* dialogam diretamente com as demandas da educação contemporânea, contribuindo para o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e tecnológicas essenciais para a formação de sujeitos autônomos, críticos e capazes de atuar de maneira criativa diante dos desafios do mundo atual.

2.3. Cultura Maker e Aprendizagem Ativa na Educação Básica

Pesquisas teóricas, como a de Silva *et al.* (2026), por exemplo, buscaram compreender as contribuições da cultura *maker* para o processo de ensino e aprendizagem na educação infantil e na alfabetização por meio de uma revisão sistemática da literatura nacional. A análise dos estudos revelou que essa abordagem vem sendo gradativamente incorporada ao contexto educacional, promovendo experiências de aprendizagem mais ativas, significativas e centradas no protagonismo dos estudantes. Os resultados apontaram que a cultura *maker* favorece o

desenvolvimento de competências como criatividade, pensamento crítico, colaboração, autonomia e resolução de problemas, ultrapassando a simples produção de objetos e contribuindo para a formação integral dos alunos (Silva *et al.*, 2026).

Além dos benefícios pedagógicos, os estudos analisados destacam o potencial dos espaços *makers*, *FabLabs* e *Makerspaces* como ambientes que aproximam teoria e prática, estimulam a interdisciplinaridade e ampliam as possibilidades de aprendizagem por meio de tecnologias como robótica e impressão 3D. Entretanto, a revisão também identificou desafios relacionados à implementação da cultura *maker*, especialmente a necessidade de mudanças nas concepções pedagógicas dos educadores, a resistência a novas metodologias e as limitações de acesso a recursos tecnológicos em muitas instituições. Apesar dessas dificuldades, os autores concluíram que a abordagem apresenta significativo potencial para qualificar os processos educativos desde os anos iniciais da escolarização, embora ainda demande ampliação de pesquisas e investimentos que fortaleçam sua inserção nos diferentes contextos educacionais (Silva *et al.*, 2026).

Por sua vez, Serafim *et al.* (2025) realizaram um mapeamento da produção científica sobre o uso da cultura *maker* e da fabricação digital na educação de jovens e adultos (EJA), por meio de uma revisão sistemática da literatura. Os resultados indicam que a integração de tecnologias digitais e práticas *maker* constitui uma estratégia relevante para tornar a aprendizagem mais significativa, prática e alinhada às necessidades dos estudantes jovens e adultos. Os estudos analisados evidenciaram que a cultura *maker* favorece o engajamento dos educandos, estimula a participação ativa na construção do conhecimento e amplia as possibilidades de

aplicação dos conteúdos em situações concretas do cotidiano (Serafim *et al.*, 2025).

Além das contribuições pedagógicas, a revisão destacou a importância da inclusão digital como elemento central para a formação cidadã dos estudantes da EJA, historicamente marcados por processos de exclusão educacional e tecnológica. Nesse sentido, as tecnologias são compreendidas não apenas como ferramentas didáticas, mas também como instrumentos de inclusão social, cidadania digital e participação na sociedade contemporânea. Os autores ressaltam a necessidade de ampliar políticas e programas educacionais que articulem educação e tecnologia, promovendo o desenvolvimento de competências digitais essenciais para o exercício da cidadania e para a inserção no mundo do trabalho. Concluiu-se que a cultura maker representa uma abordagem promissora para a EJA, ao contribuir para a democratização do acesso às tecnologias, o fortalecimento da autonomia dos estudantes e a construção de processos educativos mais participativos e socialmente relevantes (Serafim *et al.*, 2025).

No âmbito das pesquisas empíricas, Lemos e Valente (2023) investigaram as contribuições de atividades fundamentadas na cultura *maker* para a formação de estudantes de uma escola pública de educação básica. A pesquisa analisou relatos produzidos por professores e pela pesquisadora a partir da realização de seis atividades *maker* desenvolvidas com alunos do 5.º ano do ensino fundamental. As experiências envolveram a criação de projetos sustentáveis, com o uso de materiais recicláveis, reaproveitamento de objetos e tecnologias digitais, buscando integrar práticas de aprendizagem ativa aos conteúdos curriculares (Lemos; Valente, 2023).

Os resultados evidenciaram que as atividades *maker* favoreceram o protagonismo, a autonomia, a colaboração e o engajamento dos estudantes na resolução de problemas reais. A construção de protótipos movidos à energia solar possibilitou a articulação entre teoria e prática, incentivando a pesquisa, a criatividade e o desenvolvimento de competências relacionadas à cultura digital, como os primeiros contatos com programação por meio da plataforma Arduino. Além disso, o estudo destacou que a aprendizagem baseada no “aprender fazendo” contribuiu para a valorização do erro como parte do processo de construção do conhecimento, embora tenha apontado como desafio a necessidade de uma maior integração entre as atividades *maker* e os conteúdos curriculares previstos pela escola (Lemos; Valente, 2023).

Blikstein, Valente e Moura (2020) analisaram a inserção da educação *maker* no ensino básico, buscando compreender de que forma essa abordagem pode ser integrada ao currículo escolar. Para isso, os autores realizaram uma pesquisa documental e visitas a instituições que desenvolviam práticas *maker*, identificando experiências que apresentavam diferentes níveis de articulação com os conteúdos curriculares. A investigação partiu da constatação de que, embora o Movimento *Maker* tenha despertado grande interesse no campo educacional, muitas de suas atividades ainda são desenvolvidas de forma paralela ao currículo, sem uma conexão explícita com os objetivos de aprendizagem da escola (Blikstein; Valente; Moura, 2020).

Verificou-se que o potencial transformador da educação *maker* depende de sua integração intencional às práticas curriculares e pedagógicas. Os autores argumentam que a simples realização de atividades de construção e experimentação não garante a

aprendizagem de conteúdos escolares, sendo fundamental a mediação docente para relacionar os projetos desenvolvidos aos conceitos e conhecimentos previstos no currículo. Além disso, defendem que a educação *maker* não deve ser tratada como uma atividade complementar ou como um recurso tecnológico isolado, mas como uma estratégia capaz de promover mudanças na organização curricular, no protagonismo estudantil e nas formas de ensinar e aprender. Nesse sentido, alertam que a ausência de planejamento pedagógico pode reduzir a educação *maker* a um modismo educacional, esvaziando seu potencial de promover uma educação mais crítica, democrática e emancipadora (Blikstein; Valente; Moura, 2020).

Valente e Blikstein (2019) também buscaram compreender de que maneira a educação *maker* pode contribuir para a construção do conhecimento dos estudantes, tomando como base os referenciais do construcionismo de Papert e da epistemologia genética de Piaget. Por meio de uma análise teórica e de um estudo de caso realizado com alunos de escolas públicas da Califórnia, nos Estados Unidos, os autores observaram a produção de catapultas em um espaço *maker*, buscando compreender não apenas a criação dos artefatos, mas também os processos de reflexão e conceituação envolvidos. Os resultados indicaram que a construção de projetos favorece o protagonismo estudantil, a experimentação e a resolução de problemas, permitindo que os alunos mobilizem conhecimentos relacionados a diferentes conceitos científicos e matemáticos durante o desenvolvimento de suas produções (Valente; Blikstein, 2019).

Porém, os autores destacam que a simples fabricação de um produto não garante, por si só, a aprendizagem. A construção do

conhecimento ocorre quando os estudantes são levados a refletir sobre suas ações, testar hipóteses, analisar resultados e compreender os conceitos presentes em suas criações. Nesse processo, o papel do professor é fundamental como mediador, promovendo questionamentos, desafios e situações que estimulem a conceituação dos fenômenos observados. O estudo concluiu que os espaços *maker* possuem grande potencial educativo quando articulam a produção de artefatos aos conteúdos curriculares e às interações pedagógicas, favorecendo aprendizagens mais significativas e o desenvolvimento de níveis mais elaborados de compreensão (Valente; Blikstein, 2019).

Já Gonzaga (2022) analisou o processo de construção coletiva de uma proposta curricular desenvolvida entre 2016 e 2019 em uma escola de educação básica do Rio de Janeiro. A pesquisa teve como objetivo refletir sobre a implementação de práticas pedagógicas inovadoras voltadas às demandas contemporâneas, integrando currículo interdisciplinar, cultura *maker*, metodologias ativas, pedagogia de projetos, sustentabilidade, tecnologias digitais e pensamento computacional. Os resultados evidenciaram que a adoção dessas abordagens favoreceu a aprendizagem criativa, ampliando o protagonismo estudantil e estimulando a participação dos alunos na construção de conhecimentos e experiências significativas (Gonzaga, 2022).

O estudo também revelou mudanças importantes no papel dos professores, que passaram a atuar como mediadores, mentores e *designers* de experiências de aprendizagem, promovendo práticas mais flexíveis, colaborativas e personalizadas. Apesar dos desafios enfrentados, como a necessidade de romper com modelos tradicionais, aprender coletivamente, compartilhar

responsabilidades e reconhecer o erro como parte do processo formativo, a experiência demonstrou impactos positivos na formação dos estudantes. Segundo a autora, a consolidação dessa cultura pedagógica contribuiu para o desenvolvimento de competências digitais, socioemocionais e investigativas, fortalecendo a capacidade dos alunos de compreender, participar e transformar a realidade em que estão inseridos (Gonzaga, 2022).

Gonçalves *et al.* (2025) analisaram o processo de implementação de espaços *maker* em 29 escolas da rede municipal de Sorocaba (SP), entre os anos de 2021 e 2023, buscando compreender suas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem. A pesquisa, fundamentada em revisão teórica, análise documental e observação de escolas participantes, evidenciou que a iniciativa foi concebida para promover ambientes de aprendizagem alinhados às demandas educacionais contemporâneas, estimulando a criatividade, a curiosidade, a autonomia e a participação ativa dos estudantes. Os resultados indicaram que os espaços *maker* ampliaram as oportunidades de aprendizagem prática e colaborativa, favorecendo o desenvolvimento integral dos alunos por meio da experimentação e da resolução de problemas (Gonçalves *et al.*, 2025).

O estudo também destacou que o sucesso da proposta depende de fatores como a formação contínua dos professores, a colaboração entre os profissionais envolvidos e a integração das atividades *maker* ao currículo escolar e às competências previstas na BNCC. Entre os desafios identificados estão a consolidação da cultura *maker* nas escolas, a ampliação da participação de outros profissionais no acompanhamento das atividades e a garantia de investimentos permanentes em infraestrutura e recursos humanos. Os autores

concluem que a iniciativa apresenta potencial para fortalecer práticas pedagógicas inovadoras na rede pública, desde que seja mantida sua essência voltada à criatividade, à inovação e ao protagonismo dos estudantes, evitando que os espaços se tornem apenas ambientes subutilizados ou desvinculados dos objetivos educacionais (Gonçalves *et al.*, 2025).

Em sua dissertação, Abreu (2025) investigou as contribuições da Cultura *Maker*, da Fabricação Digital e da Robótica Educacional para o ensino de Geometria nos anos finais do ensino fundamental, tendo como base o construcionismo, a Teoria das Situações Didáticas e a Engenharia Didática. A pesquisa demonstrou que o uso integrado de tecnologias como modelagem e impressão 3D, programação e plataformas Arduino favoreceu a contextualização dos conceitos geométricos, tornando o aprendizado mais concreto, interativo e significativo para os estudantes. Os resultados indicaram ainda maior envolvimento dos participantes com atividades de resolução de problemas, criação de projetos e exploração prática dos conteúdos (Abreu, 2025).

Além dos benefícios observados na aprendizagem dos alunos, o estudo evidenciou que a formação continuada contribuiu para ampliar o conhecimento dos professores sobre o potencial pedagógico dessas tecnologias, fortalecendo práticas inovadoras e centradas na participação ativa dos estudantes. Embora tenham sido identificados desafios relacionados ao tempo necessário para as atividades, à complexidade técnica dos recursos e às diferentes experiências dos participantes, a pesquisa conclui que a integração da Cultura *Maker* e da Robótica Educacional representa uma estratégia promissora para o ensino, favorecendo o desenvolvimento

de competências matemáticas, digitais, criativas e colaborativas (Abreu, 2025).

Ademais, em pesquisa desenvolvida também no âmbito de Mestrado, Paiva (2024) investigou as contribuições da cultura *Maker* para a inclusão social e digital de estudantes da EJA, utilizando a ferramenta *Scratch* em uma pesquisa de abordagem qualitativa realizada com uma turma da rede municipal do Recife. O estudo buscou compreender como o uso de tecnologias digitais, associado à proposta do aprender fazendo, poderia favorecer a participação dos estudantes em processos de planejamento, criação e desenvolvimento de projetos, promovendo experiências significativas de aprendizagem e ampliando suas possibilidades de interação com a cultura digital (Paiva, 2024).

Os resultados revelaram que a cultura *Maker*, articulada ao uso do *Scratch*, favoreceu o desenvolvimento de habilidades digitais, da criatividade, da autonomia e da capacidade de resolução de problemas. Além disso, os estudantes demonstraram elevado engajamento nas atividades, valorizando as oportunidades de criar, experimentar e compartilhar projetos de forma colaborativa. A pesquisa também destacou a carência de iniciativas voltadas ao ensino de tecnologias digitais na EJA e apontou a necessidade de investimentos em políticas públicas, ampliação da oferta de aulas de tecnologia e formação continuada de professores. Como conclusão, o estudo indicou que a integração entre cultura *Maker* e *Scratch* constitui uma estratégia promissora para promover a inclusão social e digital, contribuindo para uma educação mais participativa, emancipadora e alinhada às demandas da sociedade contemporânea (Paiva, 2024).

Embora os estudos aqui mobilizados representem apenas uma parcela reduzida da ampla produção acadêmica sobre cultura *maker* e aprendizagem ativa, eles permitem delinear um panorama consistente das principais tendências, potencialidades e desafios relacionados à inserção dessa abordagem nos diferentes contextos educacionais. De modo geral, as pesquisas convergem ao evidenciar que a cultura *maker* favorece o protagonismo estudantil, a aprendizagem significativa, a criatividade, a colaboração, a autonomia e a resolução de problemas, ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades de integração entre teoria e prática por meio de projetos, tecnologias digitais e processos de experimentação. Os estudos também apontam contribuições importantes para a inclusão digital, para a contextualização dos conteúdos curriculares e para o desenvolvimento de competências necessárias à participação ativa na sociedade contemporânea.

Por outro lado, as investigações analisadas revelam que a efetividade das práticas *maker* depende de condições pedagógicas, estruturais e formativas específicas. Entre os principais desafios identificados estão a necessidade de integrar as atividades ao currículo escolar, investir na formação continuada dos professores, garantir infraestrutura adequada e superar concepções tradicionais de ensino que limitam o protagonismo dos estudantes. Nesse sentido, as evidências reunidas sustentam a compreensão de que a cultura *maker* é uma abordagem promissora para a renovação das práticas educativas, contribuindo para uma educação mais participativa, crítica e alinhada às demandas do século XXI.

3. DISCUSSÃO

Pode-se perceber que a cultura *maker* e a aprendizagem ativa compartilham princípios epistemológicos e pedagógicos que se contrapõem aos modelos tradicionais de ensino centrados na transmissão de conteúdos e na passividade discente. Conforme discutido por Torres (2020) e Moreira (2022), a organização escolar historicamente orientada pela memorização e pelo desempenho em avaliações tende a restringir a autonomia, a reflexão crítica e a participação dos estudantes nos processos de aprendizagem. Em contraposição, as metodologias ativas defendem a centralidade do estudante na construção do conhecimento, valorizando a participação, a problematização da realidade e a aprendizagem significativa.

Nesse contexto, observa-se que a cultura *maker* se apresenta como uma possibilidade concreta de materialização dos pressupostos da aprendizagem ativa. Os princípios do “aprender fazendo”, amplamente discutidos por Papert e retomados por Valente e Blikstein (2019), aproximam teoria e prática ao promover situações em que os estudantes constroem conhecimentos por meio da criação, da experimentação e da resolução de problemas. Diferentemente de abordagens centradas apenas na recepção de informações, a cultura *maker* favorece experiências em que os alunos assumem papel protagonista, tornando-se sujeitos ativos na produção de conhecimentos e na construção de soluções para desafios reais.

As contribuições de Blikstein (2013), Dougherty (2012) e Blikstein, Valente e Moura (2020) reforçam essa compreensão ao evidenciar que os espaços *maker* constituem ambientes propícios ao desenvolvimento da criatividade, da autonomia, da colaboração e do pensamento crítico. Tais características dialogam diretamente com

os objetivos das metodologias ativas descritas por Moran (2013), que defende a necessidade de experiências educativas baseadas em projetos, desafios e situações contextualizadas. Dessa forma, a cultura *maker* não deve ser compreendida apenas como o uso de tecnologias digitais ou de equipamentos de fabricação, mas como uma abordagem pedagógica que reposiciona o estudante no centro do processo educativo.

Os estudos empíricos analisados corroboram essa perspectiva. Pesquisas realizadas em diferentes níveis e modalidades de ensino (Silva *et al.*, 2026; Serafim *et al.*, 2025; Lemos; Valente, 2023; Gonzaga, 2022; Gonçalves *et al.*, 2025; Abreu, 2025; Paiva, 2024) convergem ao apontar que as práticas *maker* favorecem o engajamento, a participação ativa, a criatividade e a aprendizagem significativa. Além disso, demonstram que a construção de projetos possibilita aos estudantes mobilizar conhecimentos de diferentes áreas, fortalecendo a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos escolares. Tais resultados sustentam que a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando os estudantes encontram sentido nas atividades desenvolvidas e percebem a aplicação prática dos conhecimentos construídos.

Entretanto, os estudos também revelam que o potencial transformador da cultura *maker* não está garantido apenas pela existência de laboratórios, equipamentos ou tecnologias. Como alertam Valente e Blikstein (2019) e Blikstein, Valente e Moura (2020), a aprendizagem significativa depende da mediação pedagógica e da integração intencional das atividades ao currículo escolar. A simples produção de artefatos não assegura a construção do conhecimento; é necessário que os estudantes sejam conduzidos à reflexão, à análise de resultados, à formulação de hipóteses e à

compreensão conceitual dos fenômenos envolvidos. Nesse sentido, o papel do professor permanece fundamental, não mais como transmissor de conteúdos, mas como mediador, orientador e organizador de experiências de aprendizagem.

Outro aspecto recorrente nas pesquisas diz respeito aos desafios de implementação. Questões relacionadas à formação docente, à infraestrutura, ao acesso às tecnologias e à resistência a mudanças metodológicas aparecem como obstáculos para a consolidação da cultura *maker* nas escolas. Tais resultados indicam que a adoção dessa abordagem requer não apenas investimentos materiais, mas também mudanças culturais e pedagógicas que favoreçam práticas mais flexíveis, colaborativas e centradas no estudante.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar as contribuições da cultura *maker* para o desenvolvimento da aprendizagem ativa na educação básica, destacando suas potencialidades para a construção de práticas pedagógicas mais participativas e significativas. A partir da revisão da literatura e da análise dos referenciais teóricos e empíricos selecionados, foi possível compreender as aproximações existentes entre os princípios da cultura *maker* e os pressupostos das metodologias ativas, evidenciando como ambas as abordagens valorizam o protagonismo estudantil, a autonomia, a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas.

Os resultados discutidos ao longo do trabalho permitiram constatar que a cultura *maker* representa uma estratégia promissora para a renovação das práticas pedagógicas na educação básica. Ao se

fundamentar no princípio do “aprender fazendo”, essa abordagem favorece a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, promovendo experiências mais contextualizadas e significativas. Além disso, os estudos analisados demonstraram que as práticas *maker* podem contribuir para o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e digitais, ampliando as possibilidades de integração entre teoria e prática e fortalecendo processos de aprendizagem alinhados às demandas educacionais contemporâneas.

Dessa forma, considera-se que o objetivo proposto foi alcançado, uma vez que a literatura examinada evidenciou diversas contribuições da cultura *maker* para o fortalecimento da aprendizagem ativa na educação básica. As pesquisas analisadas apontaram benefícios relacionados ao engajamento dos estudantes, à aprendizagem significativa, à interdisciplinaridade, ao desenvolvimento da criatividade, da autonomia e do pensamento crítico, bem como à ampliação das oportunidades de participação dos alunos nos processos educativos. Tais evidências reforçam o potencial dessa abordagem para promover uma educação mais dinâmica, participativa e centrada nos estudantes.

Espera-se que este estudo contribua para ampliar as discussões acerca das potencialidades da cultura *maker* na educação básica, incentivando educadores, gestores e pesquisadores a refletirem sobre novas possibilidades de organização do ensino. Sugere-se, ainda, a realização de pesquisas empíricas que investiguem a aplicação dessa abordagem em diferentes etapas e componentes curriculares, de modo a aprofundar a compreensão sobre seus impactos na aprendizagem e subsidiar a construção de práticas pedagógicas cada vez mais inovadoras, inclusivas e significativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Francisco Glauberto da Silva. **Cultura *maker*, fabricação digital e robótica educacional no ensino de geometria:** um estudo com professores. 2025. 224 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional) - Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto Universidade Virtual, Fortaleza, 2025.

BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and “making” in education: the democratization of invention. *In*: WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. (org.). **FabLabs:** of machines, makers and inventors. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013. p. 1-21.

BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE, José Armando Valente; MOURA, Éliton Meireles de. Educação *maker*: onde está o currículo?. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 523–544, 2020.

CASTRO, Éden de; BRAZÃO, P. Educação contemporânea e inovação pedagógica: Um novo paradigma. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 26, n. 00, p. e022119, 2022.

DOUGHERTY, Dale. The maker movement. **Innovations**, v. 7, n. 3, p. 11–14, 2012.

GONÇALVES, Daniel Bertoli; OLIVEIRA, Edison Trombeta de; ARANHA, Norberto; RODRIGUES, Paulo Bruno Pistili. Cultura *maker* em escolas municipais de Sorocaba-SP: estudo das implicações para ensino e aprendizagem. **Revista EDaPECI: Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais**, São Cristóvão, v. 25, n. 1, 2025.

GONZAGA, Kátia Valéria Pereira. Construindo uma proposta curricular inovadora na educação básica a partir da cultura *maker*. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 1084–1109, 2022.

LASAKOSWITSCK, Ronaldo. Origens, conceitos e propósitos das metodologias ativas de aprendizagem. **Eccos - Revista Científica**, São Paulo, n. 63, p. 1-21, e23450, out./dez. 2022.

LEMOS, Silvana Donadio Vilela; VALENTE, José Armando. Estudo da Cultura *Maker* na Escola. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 21, p. e60975, 2023.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: 29 abr. 2026.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem ativa com significado. **Espaço Pedagógico**, v. 29, n. 2, Passo Fundo, p. 405-416, maio/ago. 2022.

OLIVEIRA, Marina Jacinto da Silva; BRITO, Isabel Pauline Lima de; PADILHA, Maria Auxiliadora Soares. Aprendizagem ativa na educação básica: um relato de experiência no ensino remoto. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, edição especial, p. 155-172, abr. 2022.

PAIVA, Pollyane de Almeida. **O uso da cultura *maker* contribuindo para inclusão social e digital**: uma construção com o *scratch* e os estudantes da Educação de Jovens e Adultos da Escola Municipal Alda Romeu da cidade do Recife. 2024. 72 f. Dissertação (Mestrado

em Educação Básica) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2024.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SERAFIM, Ruth de Sousa Gondim; GONDIM, Raquel de Sousa; MAIA, Lucas Emanuel de Oliveira; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima; MENEZES, Daniel Brandão. O uso da cultura *maker* como uma ferramenta para o ensino e aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a integração da fabricação digital: uma revisão sistemática da literatura. **Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v. 23, n.1, p. 810-822, jan./abr. 2025.

SILVA, Clara Lúcia Pereira da; SOUZA, Sofia Mara de; PINHO, Edna Maria Cruz; COSTA, Jussara Resende; ARAÚJO, Marcilene de Assis Alves. Cultura maker como processo de ensino-aprendizagem na Educação Infantil e alfabetização: uma revisão sistemática. **Revista Cereus**, v. 18, n. 1, ed. 61, 2026.

TORRES, Ana Carolina Silva. **A aprendizagem significativa de sociologia a partir de metodologias ativas.** Orientadora: Danyelle Nilin Gonçalves. 2020. 99 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Universidade Federal do Ceará (UFC), Mestrado Profissional em Sociologia em Rede Nacional, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Fortaleza, 2020.

VALENTE, José Armando; BLIKSTEIN, Paulo. Maker Education: where is the knowledge construction?. **Constructivist Foundations**, v. 14, n. 3, p. 252-262, 2019.

VIEGAS, Lílian Mara Dela Cruz; OSÓRIO, Alda Maria do Nascimento. A transformação da educação escolar e sua influência na sociedade contemporânea. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação - UFMS**, Campo Grande, v. 13, n. 26, 2007.

¹ Mestrando em Ciências da Educação. Enber University. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail.](#)

² Pós-graduado em Metodologia do Ensino de Matemática. Instituto Federal do Ceará (IFCE). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail.](#)

³ Mestranda em Ciências da Educação. Universidade Del Sol (UNADES). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail.](#)

⁴ Especialista em Ensino de Física. FaSouza (MG). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail.](#)

⁵ Mestranda em Ciências da Educação. Enber University. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail.](#)

⁶ Mestre em Matemática – PROFMAT. Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail.](#)

⁷ Mestrando em Matemática – PROFMAT. Universidade do Estado do Amazonas (UEA). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail.](#)

⁸ Graduada em Pedagogia. Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

⁹ Bacharel em Engenharia de Produção. Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO) - Polo Salvador. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

¹⁰ Mestra em Ensino de Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

¹¹ Mestra em Ciências da Educação. Universidad Del Sol (UNADES). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).