

Cultura Maker na Educação Básica: uma revisão sistemática de literatura

Fernanda Costa Arusievicz¹, Arthur Marques de Oliveira^{1,2}, Patrícia da Silva Campelo Costa Barcellos¹, José Valdeni de Lima³

¹ Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGIE/UFRGS) – Porto Alegre – RS – Brasil

² Centro Universitário CESUCA – Cachoeirinha – RS – Brasil

³ Professor aposentado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre – RS – Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-0872-7223>, <https://orcid.org/0000-0001-8644-7118>,
<https://orcid.org/0000-0001-5144-518X>

fernandaaru@gmail.com, arthur_marques@outlook.com, patricia.campelo@ufrgs.br, valdenilima@gmail.com

Resumo:

Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre a cultura maker na educação básica, com foco em sua origem, definição conceitual e benefícios pedagógicos. A busca foi realizada nas bases ACM Digital Library, IEEE Digital Library, Scopus, SciELO, Periódicos CAPES e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, abrangendo publicações de 2019 a 2024. A seleção dos estudos seguiu critérios rigorosos de inclusão e exclusão, com auxílio da plataforma Parsifal, totalizando 607 estudos inicialmente identificados. Após as etapas de triagem por título, resumo e leitura em texto completo, 24 estudos foram selecionados para a análise. A síntese dos dados foi conduzida por meio de análise qualitativa, com extração de evidências e categorização temática. Os resultados indicam que a cultura maker favorece a aprendizagem ativa, o protagonismo estudantil, a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de habilidades, evidenciando seu potencial para enriquecer os processos de ensino e aprendizagem na educação básica.

Palavras-chave: Cultura maker, Aprendizagem maker, Educação maker, Revisão sistemática, Educação básica.

Abstract:

This article presents a systematic literature review on maker culture in basic education, focusing on its origin, conceptual definition, and pedagogical benefits. The search was conducted in the ACM Digital Library, IEEE Digital Library, Scopus, SciELO, CAPES Journals, and the CAPES Theses and Dissertations Catalog databases, en-

compassing publications from 2019 to 2024. The selection of studies followed rigorous inclusion and exclusion criteria, with the aid of the Parsifal platform, totaling 607 studies initially identified. After screening by title, abstract, and full-text reading, 24 studies were selected for analysis. Data synthesis was conducted through qualitative analysis, with extraction of evidence and thematic categorization. The results indicate that maker culture favors active learning, student protagonism, interdisciplinarity, and the development of skills, highlighting its potential to enrich teaching and learning processes in basic education.

Keywords: Maker culture, Maker learning, Maker education, Systematic review, Basic education.

1. Introdução

Este artigo tem como objetivo geral realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a cultura maker, buscando compreender sua origem, seu conceito e suas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem. Os estudos analisados evidenciam que a cultura maker vem sendo incorporada aos diferentes contextos educacionais e apontam contribuições relacionadas ao desenvolvimento da aprendizagem ativa, da criatividade, da colaboração, da resolução de problemas e do protagonismo estudantil, aspectos que justificam o crescente interesse pela temática no campo da educação.

A cultura maker vem se consolidando como uma tendência crescente no ambiente educacional, abrangendo instituições de ensino, feiras e eventos. É importante destacar que, historicamente, a transmissão de conhecimentos nas profissões tradicionais ocorria de forma direta, de pai para filho, estabelecendo uma relação íntima entre um mestre experiente e um aprendiz dedicado. Embora essa abordagem personalizada enriqueça o aprendizado, sua viabilidade econômica para a formação em larga escala era limitada, levando à massificação do ensino para atender à demanda por educação.

Por outro lado, a cultura maker busca resgatar essa relação de aprendizado individualizado ao promover ambientes colaborativos, como laboratórios, que utilizam ferramentas práticas e reais, alinhadas às exigências do mercado de trabalho e ao desenvolvimento das habilidades dos aprendizes. Essa abordagem educativa vem ganhando cada vez mais destaque, porém a crescente popularização do termo revela a necessidade de uma definição conceitual clara sobre a cultura maker além da compreensão de sua aplicação no contexto educacional.

Embora existam estudos sobre a temática, como o de Alves Aleixo et al. (2021), que tenham analisado a utilização da cultura maker em contextos educacionais, ainda há a necessidade de uma síntese que integre-os, voltada à educação básica, que aborde sua origem, evolução conceitual, distinções entre cultura maker, educação maker e aprendizagem maker e os benefícios pedagógicos identificados na literatura recente. E, isso pode ser alcançado por meio de uma análise crítica e abrangente que resuma os estudos existentes, identifique lacunas na literatura e sugira direções para futuras pesquisas.

Assim, este estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: como a literatura científica caracteriza a cultura maker na educação básica, considerando sua origem, seu conceito e suas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem? Dessa forma, esta revisão sistemática visa reunir e avaliar estudos relevantes sobre a cultura maker, explorando seus conceitos e o desenvolvimento de habilidades criativas e técnicas nos alunos.

Para isso, tem-se os seguintes objetivos específicos: reunir estudos relevantes sobre a cultura maker na educação básica; analisar como a literatura caracteriza sua origem e evolução; identificar as distinções conceituais entre cultura maker, educação maker e aprendizagem maker; e investigar de que maneira a implementação da cultura maker contribui para o desenvolvimento de habilidades criativas e técnicas nos estudantes.

Ao oferecer uma visão consolidada do estado atual do conhecimento, este artigo pretende aprofundar a compreensão das implicações e oportunidades que a cultura maker oferece, contribuindo para orientar investigações futuras nesse campo em expansão.

2. Procedimentos Metodológicos

Assim, como procedimentos metodológicos, foi realizada uma revisão sistemática de literatura em duas etapas: a quantitativa correspondente à identificação, organização e triagem dos estudos nas bases de dados, e uma etapa qualitativa, voltada à leitura, extração, categorização e síntese das evidências encontradas. A etapa qualitativa se fundamenta nas ideias de Gomes e Gomes (2020), os quais argumentam que essa abordagem permite uma compreensão mais profunda e abrangente dos fenômenos humanos e sociais, superando as limitações dos métodos quantitativos. Em outras palavras, ao empregar técnicas qualitativas, é possível obter uma visão mais completa e detalhada dos fenômenos estudados, proporcionando novas conexões que os métodos quantitativos, por si só, não conseguiriam oferecer.

Já a utilização da técnica de revisão sistemática da literatura é justificada, segundo o elucidado por Ramos, Faria e Faria (2014), devido ao crescimento exponencial da produção bibliográfica nas Ciências da Educação e à vasta quantidade de documentos e estudos disponíveis na era digital. Essa abordagem é essencial para estruturar os procedimentos de pesquisa e garantir a qualidade das fontes, incluindo a definição de uma equação de pesquisa, a seleção de critérios de inclusão e exclusão e a aplicação de normas rigorosas para assegurar a robustez e a precisão dos resultados.

Ainda, Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) complementam que essa técnica é considerada um estudo secundário cujo objetivo é reunir, analisar criticamente, resumir e integrar os resultados de estudos primários sobre um tema específico. Portanto, a revisão sistemática da literatura será realizada neste estudo para validar e integrar dados relevantes de pesquisas anteriores, permitindo a realização do objetivo proposto neste artigo.

Portanto, a revisão sistemática da literatura será empregada para reunir, analisar e sintetizar informações de estudos anteriores sobre o tema em questão. O objetivo é obter uma compreensão mais completa e detalhada do assunto, identificar e preencher lacunas no conhecimento existente, e, assim, oferecer uma visão mais abrangente do estado da arte.

2.1. A Seleção de Estudos

Para tal, foi utilizada a plataforma Parsifal (2024), que possui o propósito de auxiliar pesquisadores nas revisões sistemáticas de literatura. Por meio dessa ferramenta foi possível documentar todo o processo de pesquisa, desde os objetivos, as estratégias de busca, seleção das fontes e critérios, auxiliando, assim, a revisão sistemática de literatura de modo mais qualitativo para a extração de dados.

Para garantir uma pesquisa completa, foi adotada uma estratégia de busca pré-definida que cobriu o período de 2019 a 2024, abrangendo os últimos cinco anos. A escolha de incluir apenas estudos publicados nos últimos cinco anos se justifica pela necessidade de trabalhar com informações atualizadas e relevantes, uma vez que pesquisas recentes refletem as inovações e tendências atuais que impactam o ensino e a aprendizagem. Sendo assim, focar em publicações mais recentes garante que os dados e análises sejam aplicáveis à realidade contemporânea das instituições de ensino, aumentando a validade e a relevância das conclusões do estudo.

Com base nos objetivos deste artigo, foram definidas as palavras-chave e seus respectivos termos equivalentes, utilizados na construção das estratégias de busca em todas as bases de dados consultadas. O Quadro 1 apresenta os termos empregados na pesquisa.

Quadro 1 - Palavras-chave utilizadas na estratégia de busca

Palavras-chave em português	Palavras-chave em inglês / termo equivalente	Finalidade na busca
Cultura maker	Maker culture	Identificar estudos sobre o movimento maker e sua aplicação na educação.
Educação maker	Maker education	Localizar pesquisas relacionadas à implementação da cultura maker em contextos educacionais.
Aprendizagem maker	Maker learning	Identificar estudos voltados aos processos de aprendizagem mediados pela cultura maker.
Metodologia maker	Maker methodology	Ampliar a recuperação de estudos que utilizam essa nomenclatura.
Faça você mesmo	Do it yourself (DIY)	Recuperar estudos relacionados à origem e aos fundamentos do movimento maker.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Em seguida, as palavras-chave apresentadas no Quadro 1, foram organizadas conforme estratégias de busca específicas para cada base

de dados, respeitando suas particularidades, de acordo com o descrito a seguir:

ACM Digital Library: [All: "maker culture"] OR [All: "maker education"] OR [All: "maker learning"] OR [All: "metodologia maker"] OR [All: "maker methodology"] AND [E-Publication Date: (01/01/2019 TO 12/31/2024)]

Catálogo de Teses e Dissertações Capes: ("Aprendizagem maker" OR "maker learning" OR "Cultura maker" OR "Do it yourself" OR "Faça você mesmo" OR "maker culture")

EEE Digital Library: "Maker culture" OR "maker education" OR "maker learning" OR "metodologia maker" OR "maker methodology"

Periódicos Capes: "Cultura maker" OR "aprendizagem maker" OR "educação maker"

Scielo: ("Maker culture" OR "maker education" OR "maker learning" OR "metodologia maker" OR "maker methodology") AND ("Cultura maker" OR "aprendizagem maker" OR "educação maker")

Scopus: ("Maker culture" OR "maker education" OR "maker learning" OR "metodologia maker" OR "maker methodology") AND ("Cultura maker" OR "aprendizagem maker" OR "educação maker")

Ainda, esta revisão não só buscou os trabalhos que correspondam às palavras-chave selecionadas, mas também trouxe os critérios de inclusão e exclusão dos estudos analisados, pois se entendeu que os critérios de inclusão e exclusão em uma pesquisa são essenciais para garantir a relevância e a qualidade dos estudos analisados. Assim, definiram-se os critérios abaixo:

Critérios de inclusão:

a partir do ano de 2019, artigos científicos e dissertações e teses, relacionados à educação básica e instituições de ensino, título que faz relação com as palavras-chave indicadas neste estudo.

Critérios de exclusão:

anteriores ao ano de 2019, artigos de sites e blogs, relacionados à educação profissional e superior, não vinculados à educação básica, outras instituições, trabalhos de conclusão de graduação e trabalhos não acadêmicos.

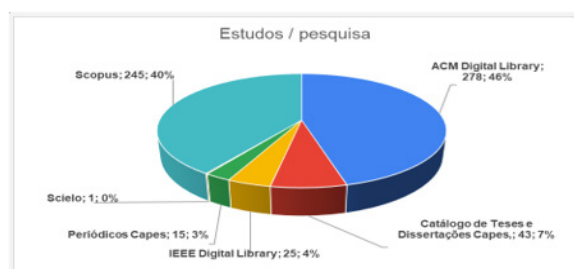
Percebe-se que foram definidos critérios de inclusão que consideram apenas artigos científicos, dissertações e teses publicados a partir de 2019, os quais estivessem relacionados à educação básica e instituições de ensino, com títulos que incluam as palavras-chave indicadas neste estudo. Essa abordagem assegura que as informações sejam atualizadas e pertinentes ao contexto da pesquisa.

Por outro lado, os critérios de exclusão são igualmente importantes e envolvem a rejeição de estudos anteriores a 2019, artigos de sites e blogs, pesquisas relacionadas à educação profissional e superior que não se vinculam à educação básica, assim como trabalhos de conclusão de graduação e outros documentos não acadêmicos. Esses critérios ajudam a evitar a inclusão de materiais que comprometam a qualidade e a aplicabilidade dos resultados, garantindo que a pesquisa se concentre em fontes confiáveis e relevantes.

Os critérios elencados acima serviram para a primeira etapa de filtragem dos trabalhos existentes nos bancos de dados selecionados (ACM Digital Library - <http://portal.acm.org>, Catálogo de Teses e Dissertações Capes - <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>, IEEE Digital Library - <http://ieeexplore.ieee.org>, Periódicos Capes - <https://www-periodicos-capes.gov.br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php?>, Scielo - <https://www.scielo.br/>, Scopus - <http://www.scopus.com>) para verificar se os títulos das pesquisas estão em conformidade com esses critérios.

A partir dessa filtragem, teve-se o seguinte quantitativo de estudos que foram importados para a plataforma Parsifal:

Gráfico 1 - Estudos por pesquisa



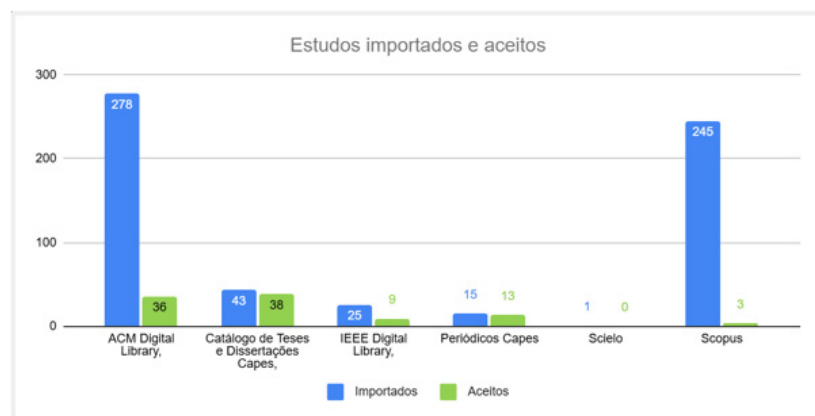
Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Dessa primeira etapa, a partir da busca pelas palavras-chave, já mencionadas no Quadro 1, percebe-se que o ACM Digital Library apresentou o maior número de resultados, sugerindo que o tema da pesquisa está bem alinhado com as áreas de conhecimento cobertas por essa plataforma. O Scopus, com um número considerável de resultados, refletiu sua importância como uma base de dados multidisciplinar com ampla cobertura internacional.

Já o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, com 43 resultados, indicou relevância para trabalhos acadêmicos em desenvolvimento e uma comunidade ativa de pesquisa na área. Em contraste, outras bases de dados comprovaram resultados mais dispersos, podendo indicar que o tema é mais específico ou menos popular nelas; por exemplo, o SciELO apresenta apenas 1 resultado, sugerindo menor exploração da temática em periódicos brasileiros.

Desses estudos importados, analisou-se se o título de cada um deles estava condizente com os critérios de inclusão ou exclusão deste estudo. E, a partir disso, teve-se o seguinte resultado elucidado no gráfico 2:

Gráfico 2 - Estudos aceitos por pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Embora a busca tenha contemplado seis bases de dados, observa-se como limitação desta revisão que os estudos provenientes da Scopus e da SciELO não compuseram a amostra final analisada. No caso da Scopus, apesar do elevado número de estudos inicialmente recuperados, nenhum atendeu simultaneamente aos critérios de inclusão estabelecidos após as etapas de triagem.

Já a SciELO apresentou apenas um estudo recuperado, que também não permaneceu na amostra final. Esse resultado pode estar relacionado tanto à especificidade da temática investigada quanto às diferenças de indexação e ao comportamento das estratégias de busca em bases multidisciplinares, indicando que futuras revisões poderão empregar refinamentos nas strings de busca para ampliar a recuperação de estudos potencialmente relevantes nessas bases.

Logo, o gráfico 2 ilustra a comparação entre o número de estudos importados e o número de estudos aceitos com base na análise dos títulos, e percebe-se que com mais de 80% de aceitação os bancos de dados da Capes são os mais aderentes, seguidos pelo IEEE Digital Library, com 36% de aceitação. A partir disso, dando seguimento à revisão sistemática da literatura, a segunda etapa consistiu em analisar os resumos dos títulos selecionados na primeira etapa. Para isso, os resumos deveriam responder às seguintes perguntas:

1. O texto apresenta o conceito de cultura maker, educação maker ou aprendizagem maker?

2. O artigo discute os benefícios da cultura maker na educação básica ou sua relevância para o aprendizado nesse nível?

3. O estudo explora a origem e/ou evolução da cultura maker?

4. Está de acordo com os critérios de inclusão e exclusão deste estudo?

Essas questões visam aprofundar os temas centrais que fundamentam esta revisão sistemática, os quais incluem: Qual é a origem da cultura maker e sua introdução no contexto educacional? O que é cultura maker? Qual a relevância da cultura maker para o aprendizado na educação básica? A triagem dos resumos foi realizada pela pesquisadora responsável, seguindo rigorosamente os critérios previamente definidos no protocolo da revisão sistemática e as questões norteadoras estabelecidas para esta etapa da pesquisa.

A atribuição das pontuações teve como objetivo tornar a seleção dos estudos mais transparente e padronizada, permitindo mensurar o grau de aderência de cada resumo às quatro questões norteadoras da revisão. Nessa etapa, cada resumo foi avaliado de acordo com as perguntas acima, recebendo pontuações conforme a resposta: sim (1,0 ponto), parcialmente (0,5 pontos) e não (0 pontos).

A pontuação máxima foi de 4,0, e a pontuação mínima para aprovação foi de 3,0 pontos; assim, estudos que ficaram abaixo desse limite foram desconsiderados, visando garantir que apenas os mais relevantes e alinhados com os critérios da revisão sistemática fossem incluídos na análise subsequente. O ponto de corte de 3,0 pontos (75% da pontuação máxima) foi estabelecido como critério operacional para assegurar que apenas estudos com elevada aderência às questões de pesquisa fossem incluídos na etapa de leitura integral, aumentando a consistência da síntese realizada.

Cabe destacar que todo o processo de coleta de dados foi realizado de duas formas para garantir a eficácia e a abrangência da revisão sistemática de literatura. Na primeira forma utilizando a ferramenta online Parsifal, que “é uma ferramenta online projetada para dar suporte a pesquisadores para realizar revisões sistemáticas de literatura dentro do contexto de Engenharia de Software” (Parsifal, 2024, tradução nossa) e foi escolhida porque proporciona um suporte estruturado e sistemático para

a coleta de dados desta revisão sistemática de literatura.

Assim, por meio dessa abordagem, foi possível sintetizar a literatura existente de maneira justa e transparente, evidenciando a origem e evolução da cultura maker, sua introdução no contexto educacional e definindo conceitualmente sua relevância para o aprendizado prático e criativo.

Anteriormente, foram aplicadas as etapas de seleção dos estudos de acordo com os critérios de inclusão da primeira etapa. A busca por palavras-chave e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram realizadas via Parsifal, abrangendo os bancos de dados anteriormente informados. Como resultado, foram obtidos 607 (seiscentos e sete) estudos, dos quais 99 (noventa e nove) foram aceitos, 505 (quinhentos e cinco) foram rejeitados e 03 (três) duplicados (inseridos de forma manual erroneamente pela autora).

Já na segunda etapa, o resumo de cada estudo foi avaliado com base nas perguntas estabelecidas, atribuindo-se pontuação conforme as respostas: sim (1,0 ponto), parcialmente (0,5 ponto) e não (0 pontos). A pontuação máxima possível foi de 4,0, e o limite mínimo para aprovação foi estabelecido em 3,0 pontos. Portanto, os estudos que obtiveram pontuação abaixo desse limite foram desconsiderados. Nessa etapa, 29 (vinte e nove) foram selecionados e 70 (setenta) foram rejeitados.

Os 29 (vinte e nove) estudos que foram aprovados na segunda etapa foram analisados utilizando a técnica full-screening, sugerida por Dermeval, Coelho e Bittencourt (2020), a qual envolve a revisão do artigo em tela cheia, sendo utilizada para tornar o processo de seleção mais eficiente, permitindo a exclusão de artigos que não possuem qualquer relação com o tópico da revisão.

Dos 29 (vinte e nove) estudos inicialmente selecionados, 02 (um) deles não estavam disponíveis em texto completo, apenas em formato de resumo, e, devido à impossibilidade de acesso ao conteúdo integral, foram excluídos. Além disso, identificaram-se 03 (três) artigos que não atendiam aos critérios de seleção e também foram rejeitados. Portanto, 24 (vinte e quatro) estudos foram analisados em profundidade.

A partir da seleção dos 24 estudos, iniciou-se a etapa de síntese dos dados por meio de uma abordagem qualitativa. Inicialmente, realizou-se a leitura integral dos estudos selecionados com o objetivo de identificar informações relevantes relacionadas aos objetivos desta revisão sistemática.

Em seguida, os dados extraídos foram organizados a partir de um processo de categorização temática, no qual foram identificados padrões recorrentes, conceitos centrais e evidências empíricas apresentadas nos estudos. As categorias foram pensadas a partir da recorrência dos temas abordados pelos autores, tais como: origem e fundamentos da cultura maker; distinções conceituais entre cultura maker, educação maker e aprendizagem maker; e benefícios da cultura maker no contexto da educação básica.

A síntese dos resultados foi realizada por meio da integração das evidências dos estudos selecionados, possibilitando a comparação entre diferentes contextos educacionais e abordagens metodológicas, bem como a identificação de convergências entre os achados. Com base nesse processo, o capítulo seguinte apresenta a análise dos resultados, discutindo a origem do movimento maker, seu conceito e os principais benefícios associados à educação básica.

3. Analisando os Resultados

Neste capítulo são apresentadas as inferências trazidas da leitura e análise dos 24 estudos selecionados na revisão sistemática da literatura, organizados conforme a base de dados de origem, de acordo com o apresentado abaixo:

Quadro 2 – Estudos selecionados para análise, organizados por base de dados

Base de dados	Quantidade	Estudos selecionados
---------------	------------	----------------------

Catálogo de Teses e Dissertações CAPES	9	Almeida (2020); Ferreira (2020); Ghidoni (2020); Crisóstomo (2021); Cascaes (2021); Santos (2023); Gondim (2023); Silva (2023); Mendes (2024).
Periódicos CAPES	8	Arantes et al. (2020); Alves Aleixo, Silva e Ramos (2021); Sturmer e Maurício (2021); Medeiros (2022); Theisen e Porto (2022); Andrade Filho et al. (2024); Ribeiro Neto et al. (2024); Silva e Lima (2024).
ACM Digital Library	4	Fernandez et al. (2021); Martínez Moreno, Santos e Hernández-Leo (2021); Buxton, Kay e Nutbrown (2022); Hartikainen et al. (2024).
IEEE Xplore Digital Library	3	Tang et al. (2019); He, Jiao e Liu (2021); Zheng e Xie (2021).
SciELO	0	Nenhum estudo permaneceu na amostra final após as etapas de seleção.

Scopus	0	Nenhum estudo permaneceu na amostra final após as etapas de seleção.
Total	24	24 estudos analisados na síntese qualitativa.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise dos 24 estudos selecionados evidenciou três aspectos recorrentes na literatura: a origem e a evolução da cultura maker, as distinções entre os conceitos de cultura maker, educação maker e aprendizagem maker e as contribuições da cultura maker para a educação básica.

Esses estudos relacionados acima serão citados indiretamente neste capítulo de resultados a partir da análise realizada. Os autores (Almeida, 2020; Alves Aleixo et al., 2021; Andrade Filho et al., 2024; Arantes et al., 2020; Buxton et al., 2022; Cascaes, 2021; Crisóstomo (2021); Fernandez et al., 2021; Ferreira, 2020; Ghidoni, 2020; Gondim, 2023; Hartikainen et al., 2024; He et al., 2021; Martínez Moreno et al., 2021; Medeiros, 2022; Mendes, 2024; Ribeiro Neto et al., 2024; Santos, F.J., 2023; Silva R.A., 2023; Silva e Lima, 2024; Sturmer e Mauricio, 2021; Tang et al., 2019; Theisen e Porto, 2022; Zheng e Xie, 2021) têm explorado nesses estudos a influência da cultura maker na educação, destacando-se pesquisas sobre o impacto em diferentes áreas de ensino, como matemática, física e as habilidades socioemocionais.

Dessa forma, percebe-se que esses estudos citados indicam que a cultura maker surgiu como uma evolução do movimento “faça você mesmo” (DIY) das décadas de 1960 e 1970, enfatizando a produção prática e manual. O termo “makerspace” teve destaque com a fundação da revista Make em 2005 e a realização da primeira Maker Faire, que ajudou a popularizar espaços colaborativos equipados com tecnologias, como impressoras 3D e Arduino, que “é uma plataforma eletrônica de código aberto que integra hardware e software de fácil utilização. As placas podem captar entradas, como luz ou botões, e gerar saídas, como motores ou LEDs.” (Arduino, [s. d.]).

Ainda, segundo Almeida (2020):

As bases educacionais do movimento se fundamentam em educadores como John Dewey e Maria Montessori que enfatizaram a importância da aprendizagem com base na experimentação e a importância de se respeitar o tempo de desenvolvimento de cada criança, tornando-a mais ativa no processo e permitindo que ela se envolva em projetos em que adquira habilidades para aprender (Almeida, 2020, p. 20).

A partir dessa compreensão, observa-se que a cultura maker dialoga com as ideias de John Dewey e Maria Montessori, que valorizavam a aprendizagem por meio da experimentação e o desenvolvimento individual dos alunos. Ambas as teorias educacionais defendem que a aprendizagem se torna mais eficaz quando os estudantes participam ativamente do processo educativo.

Morschheiser (2025) complementa ao afirmar que a cultura maker se fundamenta na experimentação, na colaboração e, na prática do “faça você mesmo”, promovendo o protagonismo dos estudantes em seus processos de aprendizagem. Além disso, essa abordagem estimula o desenvolvimento da criatividade, do pensamento crítico e da capacidade de resolver problemas, ao reconhecer que todas as pessoas possuem habilidades e potencial para idealizar, prototipar e produzir objetos concretos.

Nesse contexto, a cultura maker, ao incentivar a prática, a experimentação e a criação, materializa esses princípios ao oferecer aos estudantes oportunidades de aprendizagem por meio da ação concreta e do engajamento em projetos práticos, favorecendo a autonomia e o desenvolvimento de habilidades críticas. Essa evolução está diretamente relacionada ao avanço das tecnologias digitais e à ampliação do acesso a ferramentas de fabricação, como impressoras 3D e máquinas CNC, que possibilitam a indivíduos e instituições a criação de protótipos e a produção de objetos personalizados de forma mais rápida e acessível.

No mesmo sentido, Crisóstomo (2021) relaciona a evolução da cultura maker ao movimento

Do It Yourself (DIY), ao avanço das tecnologias digitais e à criação de espaços colaborativos, como os Fab Labs. Para o autor, esses fatores favoreceram a experimentação, o compartilhamento de conhecimentos e a criação de soluções, contribuindo para o crescimento da cultura maker na educação.

Aqui no Brasil, cultura maker ganhou maior relevância a partir de 2015. Além disso, a influência do matemático Seymour Papert e sua teoria construcionista, que valoriza a prática para a aprendizagem, também são mencionadas como fundamentais na evolução da cultura maker. Com o passar do tempo, a cultura maker se expandiu para ambientes educacionais, como Fab Labs e espaços makers, promovendo a integração de tecnologias e uma maior colaboração.

A análise dos estudos selecionados também evidenciou uma distinção entre cultura maker, educação maker e aprendizagem maker. A cultura maker refere-se a um movimento que incentiva a criação, modificação e experimentação com ferramentas tecnológicas, promovendo um aprendizado prático e colaborativo por meio de atividades práticas e do uso de tecnologias digitais.

Nesse sentido, Alves Aleixo et al. (2021) complementam ainda esse conceito quando abordam que:

A proposta da cultura maker no ambiente educacional tem despertado o interesse de educadores e instituições de ensino, por proporcionar ao estudante a possibilidade de associar os conteúdos curriculares teóricos com práticas explícitas, de maneira a torná-lo protagonista na construção do seu conhecimento (Alves Aleixo et al., 2021, p. 145).

Com base na síntese dos estudos analisados, compreende-se que a cultura maker é um movimento que estimula a criação e experimentação com tecnologias, promovendo aprendizado prático e colaborativo. No ambiente educacional essa abordagem desperta interesse ao permitir que os alunos integrem os conceitos curriculares com práticas concretas, tornando-os protagonistas de sua aprendizagem e dando mais sentido à sua aprendizagem.

Nesse sentido, os estudos também abordam que a cultura maker é um movimento que une a filosofia do “faça você mesmo” (DIY) e o espírito hacker, ambos com raízes no movimento punk, que visa empoderar grupos marginalizados, incentivando a criação, modificação e compartilhamento de conhecimento e habilidades por meio de práticas colaborativas. Conforme as palavras de Hartikainen et al. (2024, p. 91:2, tradução nossa), “na cultura maker, há o desejo de democratizar o acesso à tecnologia, tornando-a mais inclusiva e acessível a uma base de usuários diversificada.”.

Assim, esse movimento incentiva a inovação, a experimentação e a criatividade, permitindo que indivíduos se tornem criadores ativos em vez de meros consumidores. O foco da cultura maker enfatiza ambientes onde as pessoas podem trabalhar juntas na construção e aprendizado de novas tecnologias, utilizando ferramentas acessíveis e compartilhadas. Assim, pode-se dizer que cultura maker é a base filosófica e a mentalidade que inspiram as práticas educacionais.

Já a educação maker, de acordo com os estudos analisados, pode ser considerada um modelo educacional que integra a filosofia maker ao currículo escolar, enfatizando a aprendizagem prática, colaboração, criatividade e resolução de problemas por meio de projetos e experimentação. Ela incentiva a construção ativa de conhecimento e a interdisciplinaridade, permitindo que os alunos se tornem protagonistas do aprendizado.

Em outras palavras, a educação maker seria a aplicação da cultura maker no ambiente escolar. Ela adapta os princípios da cultura maker para o contexto educacional, visando enriquecer o currículo e a experiência de aprendizado. A educação maker se concentra no ensino prático e na autonomia dos alunos, permitindo que eles personalizem seu aprendizado para se adequar a seus estilos e ritmos individuais.

A educação maker envolve o uso de metodologias ativas, priorizando a interação e a colaboração entre os alunos, o que aumenta a motivação e o engajamento. Esse modelo educacional busca transformar a forma como os alunos se relacionam com a escola, passando de um aprendizado passivo para um ativo e engajador.

Além disso, a aprendizagem maker foca no desenvolvimento de habilidades como autonomia, criatividade e pensamento crítico, utilizando metodologias práticas como aprender fazendo e aprender desenvolvendo. Envolve a manipulação de materiais e a construção de soluções criativas, promovendo uma conexão mais engajada com o conhecimento.

A aprendizagem maker refere-se ao processo específico de construção de conhecimento por meio de experiências práticas e colaborativas. Esse conceito se destaca pela ênfase no aprendizado ativo, onde os alunos engajam-se em atividades que promovem a exploração, a experimentação e a resolução de problemas.

Os estudos ressaltam, como já mencionado, que a cultura maker está frequentemente associada a métodos educacionais desenvolvidos por pensadores como John Dewey e Maria Montessori. Essa conexão reforça a abordagem da aprendizagem maker, que valoriza a importância da aprendizagem prática e experimental. Esse tipo de aprendizagem permite que os alunos vejam a relevância do que estão aprendendo ao aplicarem conceitos teóricos em projetos práticos e tangíveis.

A análise e a síntese dos 24 estudos selecionados permitiram identificar três dimensões recorrentes (cultura maker, educação maker e aprendizagem maker) que, embora relacionadas, apresentam características distintas na literatura. A Figura 1 representa uma síntese elaborada pelos autores deste estudo, construída a partir da integração das evidências encontradas na revisão sistemática, não correspondendo à reprodução de um modelo previamente proposto por um único autor.

Figura 1 - Diferenciando Cultura maker, Educação maker e Aprendizagem maker.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026), a partir da síntese dos estudos analisados na revisão sistemática.

Embora esses conceitos apareçam na literatura de forma relacionada e, por vezes, como sinônimos, a análise dos estudos permitiu organizá-los de acordo com suas características, evidenciando que a cultura maker representa o movimento que fundamenta essa abordagem, a educação maker corresponde à sua aplicação no contexto educacional e a aprendizagem maker refere-se ao processo de construção do conhecimento por meio desses princípios nos processos de ensino e aprendizagem.

Essas três dimensões são interconectadas: a cultura maker fornece a fundamentação e a mentalidade; a educação maker traz isso para a esfera escolar; e a aprendizagem maker é a expressão prática desse aprendizado no dia a dia dos alunos.

Fernandez et al. (2021, p.1, tradução nossa) mencionam que "a integração de recursos e abordagens do maker na educação formal tem o potencial de enriquecer o currículo escolar promovendo formas de aprendizagem mais significativas, contextualizadas e baseadas em investigação". Logo, os autores complementam o que os estudos analisados identificam em relação a diversos benefícios da cultura maker na educação básica, que se sintetiza abaixo como sendo eles:

Desenvolvimento de Habilidades do Século XXI: A cultura maker promove habilidades essenciais, como criatividade, pensamento crítico, adaptabilidade e trabalho em equipe. Isso estimula o desenvolvimento de competências tanto técnicas quanto socioemocionais.

Aprendizagem Ativa: Facilita um aprendizado baseado na prática, onde os alunos constroem conhecimento de forma concreta e envolvente. A abordagem do aprender fazendo torna o aprendizado mais significativo e facilita a retenção.

Protagonismo do Estudante: Os alunos assumem um papel central em suas experiências de aprendizagem, promovendo autonomia, curiosidade e um engajamento mais profundo com o conteúdo.

Interdisciplinaridade: A cultura maker incentiva a integração de diversas disciplinas, como ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM), preparando os alunos para enfrentar desafios complexos e interdisciplinares.

Desenvolvimento de Habilidades Sociais: Fomenta habilidades de colaboração, comunicação e trabalho em grupo, criando um ambiente educacional colaborativo e social.

Aplicação Prática do Conhecimento: Facilita a aplicação prática do conhecimento teórico, tornando o aprendizado mais relevante e contextualizado.

Nesse sentido, resultados semelhantes são identificados em pesquisas da área de Pensamento Computacional, nas quais atividades desenvolvidas em espaços maker são apontadas como estratégias eficazes para promover a resolução de problemas, a colaboração, a autonomia e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais nos estudantes da Educação Básica. Estudos dessa área indicam que tais ambientes favorecem a aprendizagem ativa e a integração entre tecnologia, criação e reflexão pedagógica, ampliando o protagonismo estudantil e o engajamento no processo de aprendizagem (Pires; Ferreira; Carvalhaes de Oliveira, 2024).

Logo, esses benefícios demonstram que a cultura maker não só transforma a interação dos alunos com o conhecimento, mas também promove um ambiente de aprendizagem dinâmico e colaborativo, integrando tecnologias e métodos inovadores que enriquecem a experiência educacional e preparam os alunos para os desafios do século XXI.

4. Conclusões

A revisão sistemática de literatura realizada revela uma compreensão aprofundada da evolução e impacto da cultura maker, distinguindo suas diferentes dimensões e suas contribuições para a educação básica. Os resultados evidenciam que a principal contribuição da literatura recente consiste na compreensão da cultura maker como base filosófica, da educação maker como sua aplicação no contexto escolar e da aprendizagem maker como expressão prática desse processo, permitindo diferenciar conceitos que frequentemente aparecem de forma sobreposta na literatura.

Por tudo isso, fica evidente nesta revisão sistemática de literatura, que há diversos benefícios da cultura maker na educação básica, incluindo o desenvolvimento de habilidades do século XXI, como criatividade, pensamento crítico e colaboração. A abordagem promove um aprendizado ativo, onde os alunos constroem conhecimento de forma prática e envolvente, e incentiva o protagonismo do estudante, favorecendo a autonomia e a curiosidade.

Além disso, a cultura maker incentiva a interdisciplinaridade, integrando áreas como ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática (STEAM), e facilita a aplicação prática do conhecimento teórico, criando um ambiente educacional dinâmico e colaborativo. Sendo assim, a cultura maker não só revolucionou como os alunos interagem com o conhecimento, mas também enriquece a experiência educacional ao integrar tecnologias e métodos inovadores, oferecendo uma abordagem mais envolvente e adaptada às demandas contemporâneas, preparando os alunos para enfrentar os desafios do século XXI com habilidades práticas e uma mentalidade criativa e colaborativa.

Diante desses resultados, esta revisão sistemática contribui para o campo ao apresentar uma síntese conceitual elaborada a partir da análise dos 24 estudos selecionados, sistematizando as distinções entre cultura maker, educação maker e aprendizagem maker. Essa organização busca oferecer maior clareza teórica para pesquisadores e educadores, uma vez que esses termos frequentemente são utilizados como sinônimos na literatura.

Concluindo, a fim de aprimorar a compreensão e aplicação da cultura maker na educação, futuros estudos poderiam investigar seu impacto em diferentes contextos educacionais. Recomenda-se, por exemplo, avaliar como a integração da cultura maker na educação impacta o desempenho acadêmico e o desenvolvimento de habilidades ao longo do tempo.

Além disso, pesquisas também podem explorar a adaptação de práticas maker para diversas necessidades educacionais e examinar as melhores práticas para a formação de professores e a criação de espaços maker eficazes. Esses estudos poderão fornecer informações essenciais para otimizar a implementação da cultura maker e à adaptação dessas práticas para diferentes realidades educacionais, ampliando as evidências sobre sua efetividade e promover um aprendizado mais inclusivo e inovador.

5. Referências

- ALMEIDA, A. G. de. Educação maker: ressignificando a relação do estudante com a escola. 2020. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.univali.br/acervo/230951>. Acesso em: 30 jun. 2026.
- ALVES ALEIXO, A.; SILVA, B.; RAMOS, M. A. S. Análisis del uso de la cultura maker en contextos educativos: una revisión sistemática de la literatura. *Educatio Siglo XXI*, v. 39, n. 2, p. 143–168, 2021. DOI: <https://doi.org/10.6018/educatio.465991>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- ANDRADE FILHO, M. A. S. de; FRANQUEIRA, A. da S.; ANDRADE, A. S. de; BOTELHO, S. de O.; SANTOS, S. M. A. V. Integração da cultura maker no currículo escolar. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 5, p. 4815–4821, 2024. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v10i5.14170>. Acesso em: 3 set. 2024.
- ARANTES, G. M. et al. Utilizando a programação em blocos na educação como proposta da cultura maker. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 11, p. 89664–89674, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-398>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- ARDUINO. What is Arduino? [S.d.]. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>. Acesso em: 29 set. 2024.
- BUXTON, A.; KAY, L.; NUTBROWN, B. Developing a makerspace learning and assessment framework. In: 6th FabLearn Europe / MakeEd Conference 2022 (FabLearn Europe / MakeEd 2022). New York: ACM, p. 1-7, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1145/3535227.3535232>. Acesso em: 3 set. 2024.
- CASCAES, N. S. Cultura maker digital e o desenvolvimento das habilidades socioemocionais no aprendizado de matemática. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.
- CRISÓSTOMO, D. G. O ensino de física: um olhar para a educação Maker. 2021. 245 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO. Disponível em: <https://www.btdt.ueg.br/handle/tede/799>. Acesso em: 27 ago. 2024.
- DERMEVAL, D.; COELHO, J. A. P. de M.; BITTENCOURT, I. Mapeamento sistemático e revisão sistemática da literatura em informática na educação. In: JQUES, P. A.; PIMENTEL, M.; SIQUEIRA, S.; BITENCOURT, I. (orgs.). Metodologia de pesquisa científica em informática na educação: abordagem quantitativa. Porto Alegre: SBC, 2020. v. 2. p. 1-26. Disponível em: <https://ceie.sbc.org.br/metodologia/livro-2>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- FERNANDEZ, C.; HOCHGREB-HAEGELE, T.; BLIKSTEIN, P. Toward a sustainable model for maker education in public education: Teachers as co-designers in an implementation of educational makerspaces. In: Proceedings of the FabLearn 2020 - 9th Annual Conference on Maker Education (FabLearn '20). New York: ACM, 2021. p. 46-53. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-398>.

- org/10.1145/3386201.3386218. Acesso em: 25 ago. 2024.
- FERREIRA, D. H. Z. Cultura maker e modos de ser docente no século XXI: proposta de um percurso criativo. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Educacional) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2020. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/9401>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- GHIDONI, A. V. Contribuições da educação maker no contexto da aprendizagem baseada em projetos. 2020. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://dspace.mackenzie.br/bitstreams/bd5fe1ff-41bb-4678-bc66-62b781221e4f/download>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- GOMES, A. S.; GOMES, C. R. A. Classificação dos tipos de pesquisa em informática na educação. In: JAQUES, P. A. et al. (org.). Metodologia de pesquisa científica em informática na educação: concepção de pesquisa. Porto Alegre: SBC, 2020. v. 1. Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-1/>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- GONDIM, R. de S. O ensino da matemática na perspectiva da cultura maker: a aplicação de sequências didáticas de abordagem construcionista nos anos iniciais do ensino fundamental. 2023. 167 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/73677>. Acesso em: 3 ago. 2024.
- HARTIKAINEN, H.; VENTÄ-OLKKONEN, L.; ORDUÑA, M. C.; MILARA, I. S.; KÄSMÄ, M.; KUURE, L. Making the future school: an analysis of teens' collaborative digital fabrication project. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, v. 8, CSCW1, art. 91, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1145/3637368>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- HE, K.; JIAO, M.; LIU, Z. The promotion of maker education to traditional education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF EDUCATIONAL INNOVATION THROUGH TECHNOLOGY (EITT), 10., 2021, Chongqing, China. *Proceedings[...]*, Piscataway: IEEE, 2021. p. 95-99. DOI: <https://doi.org/10.1109/EITT53287.2021.00027>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- MARTÍNEZ MORENO, J.; SANTOS, P.; HERNANDEZ-LEO, D. Maker Education in Primary Education: Changes in Students' Maker-Mindset and Gender Differences. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGICAL ECOSYSTEMS FOR ENHANCING MULTICULTURALITY, 9., 2021. *Proceedings[...]*, New York: ACM, 2021. p. 120-125. DOI: <https://doi.org/10.1145/3486011.3486431>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- MEDEIROS, M. A. de S. Jogos, brincadeiras, gamificação e cultura maker no processo de ensino e aprendizagem. *Brazilian Journal of Science*, v. 1, n. 1, p. 23-32, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14295/bjs.v1i1.6>. Acesso em: 3 set. 2024.
- MENDES, M. G. A cultura maker através de uma horta comunitária urbana, e o ensino de geometria, na disciplina de matemática, com alunos do sétimo ano do ensino fundamental, em uma escola pública. 2024. 222 f. Dissertação (Mestrado em Docência para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024. Disponível em: <https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/3235>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- MORSCHHEISER, H. N. C. O. Cultura maker na educação básica: formação de professores por meio de uma arquitetura pedagógica. 2025. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2025. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/299980>. Acesso em: 4 fev. 2026.
- PARSIFAL. About Parsifal: learn more about the project and our goals. [S.d.]. Disponível em: <https://parsif.al/about/>. Acesso em: 5 abr. 2024.
- PIRES, L.; FERREIRA, J. C.; CARVALHAES DE OLIVEIRA, N. Integração do pensamento computacional na prática pedagógica do professor da educação básica: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *Informática na educação:*

- teoria & prática, Porto Alegre, v. 27, n. 2, 2024. DOI: 10.22491/1982-1654.142085. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/142085>. Acesso em: 30 nov. 2025.
- RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, A. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em ciências da educação. *Revista Diálogo Educacional*, v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014. DOI: <https://doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS01>. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189130424002>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- RIBEIRO NETO, J.; MAIA, L. E. O.; MENEZES, D. B.; VASCONCELOS, F. H. L. A Cultura Maker como Metodologia Ativa de Ensino: Contribuições, Desafios e Perspectivas na Educação. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 25, n. 1, p. 107-115, 2024. DOI: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2024v-25n1p107-115>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- SANTOS, F. J. dos. Práticas educativas baseadas na cultura maker: um estudo bibliográfico. 2023. 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/12897>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- SILVA, E. R. da; LIMA, I. A. Explorando a influência da cultura maker e da robótica no ensino de física. *Revista Acadêmica Online*, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36238/2359-5787.2024.073>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- SILVA, R. A. dos S. Cultura Maker e educação sustentável nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo da motivação em interface com BNCC e ODS (2023). 2023. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.18.2023.tde-28082023-090022>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- STURMER, C. R.; MAURICIO, C. R. M. Cultura maker: como sua aplicação na educação pode criar um ambiente inovador de aprendizagem. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 8, p. 77070-77088, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-091>. Acesso em: 3 set. 2024.
- TANG, X.; LU, R.; YU, B.; PAN, M. Analysis and Inspiration of Current Situation of Innovative Maker Education in Secondary Vocational Schools in the Internet + Era. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY IN MEDICINE AND EDUCATION (ITME)*, 10., 2019, Qingdao, China. *Proceedings[...]*, Piscataway: IEEE, 2019. p. 270-274. DOI: <https://doi.org/10.1109/ITME.2019.00068>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- THEISEN, M. P. F.; PORTO, A. P. T. Cultura maker, BNCC e novo ensino médio: práticas da era digital no campo da leitura e produção de texto. *Revista de Ciências Humanas*, v. 23, n. 2, p. 38-50, 2022. DOI: <https://doi.org/10.31512/19819250.2022.23.02.38-50>. Disponível em: <https://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/view/4396>. Acesso em: 25 ago. 2024.
- ZHENG, X.; XIE, F. The influence of maker education on the innovation ability of secondary vocational students: Based on Experimental Analysis of SPSS. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SCIENCE AND EDUCATION (ICISE-IE)*, 2., 2021. *Proceedings[...]*, Piscataway: IEEE, 2021. p. 1494-1498. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICISE-IE53922.2021.00333>. Acesso em: 25 ago. 2024.