

Construindo o Futuro com as Próprias Mãos: Educação Maker como Alicerce para o Protagonismo Empreendedor

Resumo: Este artigo analisa os benefícios da Educação Maker para o desenvolvimento de competências empreendedoras na educação básica brasileira. A partir de uma revisão bibliográfica integrativa foram analisados 14 artigos empíricos e 15 documentos teóricos e institucionais selecionados nas bases Web of Science e Google Scholar, além de autores clássicos e documentos normativos. A pesquisa concentrou-se em publicações que abordam a Educação Maker, a educação para o empreendedorismo e as competências do século XXI como criatividade, autonomia, protagonismo, resolução de problemas, inovação e colaboração. Utilizou-se a técnica de análise de conteúdo temática com base em Bardin (2011) para categorizar e comparar as competências evidenciadas nos estudos. Os resultados demonstram forte convergência entre as duas abordagens, destacando a educação maker como um catalisador para práticas pedagógicas ativas, criativas e alinhadas às diretrizes da BNCC e aos ODS da UNESCO. Conclui-se que a articulação entre educação maker e educação para o empreendedorismo fortalece a formação de estudantes protagonistas, inovadores e socialmente engajados, embora desafios como a formação docente e o acesso a recursos tecnológicos ainda precisem ser enfrentados.

Palavras-Chave: Educação Maker; educação empreendedora; metodologias ativas; cultura maker; inovação educacional

1. Introdução

Como o mundo atual está marcado por rápidas transformações tecnológicas, sociais e econômicas, os sistemas educacionais enfrentam o desafio de preparar estudantes para um mercado de trabalho dinâmico, que demanda habilidades como criatividade, autonomia, resolução de problemas e inovação (OECD, 2018). Nesse cenário, a educação maker surge como uma abordagem pedagógica inovadora, fundamentada na cultura do “faça você mesmo” (DIY – Do It Yourself) visando a transformação do processo ensino-aprendizagem por meio da experimentação, da criação e da colaboração.

Originado nos Estados Unidos, no início dos anos 2000, o Movimento Maker foi impulsionado pelo acesso democratizado a tecnologias de prototipagem rápida, como impressoras 3D, cortadoras a laser e placas programáveis como o Arduino (BLIKSTEIN, 2013). No Brasil, sua consolidação como abordagem educacional teve início por volta de 2008, alinhando-se rapidamente às demandas contemporâneas por práticas pedagógicas que promovam o protagonismo estudantil e a aprendizagem ativa (MACHADO & ADALBERTO, 2016). A proposta Maker dialoga diretamente com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que destaca o desenvolvimento de competências como pensamento científico, cultura digital, responsabilidade, projeto de vida e empatia (BRASIL, 2018).

Do ponto de vista teórico, a Educação Maker articula-se com o construtivismo de Piaget (1976), o construcionismo de Papert (1980) e os fundamentos da pedagogia libertadora de Freire (1996), todos defensores de uma aprendizagem significativa baseada na experiência, na interação com o mundo real e no protagonismo do sujeito. Em sala de aula, essa abordagem é traduzida através de projetos interdisciplinares que conectam o fazer e o pensar, transformando conceitos abstratos em soluções concretas e socialmente relevantes.

É nesse contexto que se estabelece a conexão entre a Educação Maker e a Educação para o Empreendedorismo. Ambas compartilham valores como a capacidade de resolver problemas complexos, pensar de forma original e agir com responsabilidade diante de desafios, a fim de que os estudantes desenvolvam a capacidade de inovar, reter conhecimento, desenvolver projetos próprios e lidar com as mudanças (LOPES; TEIXEIRA, 2010).

Diante disso, este artigo se propõe a identificar os benefícios da educação maker para o desenvolvimento de competências empreendedoras na educação básica brasileira, como criatividade, autonomia, resolução de problemas, protagonismo, inovação e colaboração.

Para isso, foi realizada uma revisão da literatura ~~sobre os temas~~ orientada pelas palavras-chave “educação maker” e “educação empreendedora”, com foco em publicações nacionais e internacionais relacionadas ao desenvolvimento de competências do século XXI na educação básica.

Tais competências são valorizadas por diversas diretrizes nacionais e internacionais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU — especialmente o ODS 4, que propõe uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa (UNESCO, 2021) — e o EntreComp: European Entrepreneurship Competence Framework (EUROPEAN UNION, 2016). Assim, este estudo se mostra relevante não apenas para professores e gestores escolares, mas também para formuladores de políticas públicas e atores do ecossistema educacional, ao ~~propor~~ **analisar** práticas pedagógicas mais ativas, integradoras e significativas, capazes de preparar os estudantes para enfrentar os desafios de um mundo em constante transformação.

O presente artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica, abordando as origens, os princípios e os pontos de convergência entre a educação maker e a educação para o empreendedorismo; a Seção 3 detalha a metodologia utilizada na construção da revisão bibliográfica; a Seção 4 expõe os resultados obtidos a partir da análise documental; a Seção 5 discute criticamente os achados da pesquisa; por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões e sugestões para pesquisas futuras, seguidas das referências bibliográficas utilizadas.

2. Fundamentação teórica

2.1 A emergência da Educação Maker como base para o desenvolvimento empreendedor

O movimento maker na educação representa, segundo Blikstein (2018), uma “revolução adormecida por um século”, pois resgata princípios defendidos por educadores progressistas e construtivistas que valorizam a centralidade do aluno, a aprendizagem pela experiência e a construção ativa do conhecimento. Esta abordagem rompe com modelos tradicionais, superando a dicotomia entre trabalho manual e intelectual e promovendo autoria, criatividade e protagonismo (BLIKSTEIN, 2018).

As bases epistemológicas desse movimento estão ancoradas nas contribuições de Dewey, Piaget, Freire e Papert. Dewey defende que o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o meio em que vive, por meio da reflexão e da resolução de problemas (SCHINKEL, 2020). Complementarmente, Piaget afirma que o desenvolvimento cognitivo ocorre através da assimilação e acomodação, sendo a ação concreta central na elaboração do conhecimento (HOF, 2020).

Freire (2001) acrescenta uma perspectiva crítica e dialógica, ao defender uma educação que parte da realidade dos sujeitos, promovendo autonomia, autoria e transformação social. Essa visão se conecta diretamente aos princípios da cultura maker, que propõe a aprendizagem por meio da criação, da experimentação e da resolução colaborativa de problemas (GAVASSA, 2020).

Na mesma linha, Papert, considerado o pai do construcionismo, amplia os fundamentos do construtivismo piagetiano ao defender que a aprendizagem se torna mais significativa quando os estudantes constroem objetos tangíveis e com significado pessoal, utilizando tecnologias como programação, robótica e fabricação digital (MASSA; OLIVEIRA; SANTOS, 2022; MARTINEZ; STAGER, 2019).

A expansão do movimento maker foi impulsionada pelo acesso democrático a ferramentas de prototipagem — como impressoras 3D, cortadoras a laser e microcontroladores — e ao desenvolvimento de softwares de código aberto, que reduziram barreiras para a criação (ANDERSON, 2012; DOUGHERTY, 2012; BLIKSTEIN, 2018).

Do ponto de vista teórico, esse movimento também se fundamenta na cognição distribuída (HUTCHINS, 1995) e nas comunidades de prática (LAVE; WENGER, 1991), que compreendem a aprendizagem como um processo social, coletivo e mediado por ferramentas e interações (HALVERSON; SHERIDAN, 2014).

O reconhecimento global da cultura maker foi fortalecido por marcos como a Maker Faire na Casa Branca, em 2014, quando Barack Obama associou o movimento à inovação e à geração de empregos (TURNER, 2018). No Brasil, sua adoção nas escolas se intensificou a partir de 2015, com a implementação de espaços maker voltados ao desenvolvimento de projetos interdisciplinares (RAABE; GOMES, 2018).

Além de estimular a criatividade e a autonomia, os *makerspaces* funcionam como ambientes de formação empreendedora, onde os estudantes desenvolvem competências como pensamento crítico, empatia, protagonismo e colaboração (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA, 2017; GARCÍA-GONZÁLEZ; RAMÍREZ-MONTOYA, 2021).

Assim, a educação maker se configura como uma abordagem pedagógica alinhada às competências do século XXI (OECD, 2018) e às diretrizes da BNCC (BRASIL, 2018), ao articular conhecimentos técnicos, socioemocionais e cognitivos necessários para uma atuação empreendedora, criativa e socialmente responsável.

2.2 Educação para o Empreendedorismo: potencial transformador na escola básica

A educação para o empreendedorismo responde às necessidades de uma sociedade em transformação, ao desenvolver competências baseadas nos pilares “aprender a conhecer”,

“aprender a fazer”, “aprender a conviver” e “aprender a ser”, conforme preconiza a UNESCO (2021). Esses princípios são essenciais para formar indivíduos capazes de inovar, colaborar e agir de forma responsável diante dos desafios contemporâneos (LOPES; TEIXEIRA, 2010). No contexto brasileiro, essa proposta dialoga diretamente com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza uma formação integral, voltada não só para a dimensão cognitiva, mas também para os aspectos socioemocionais, éticos, culturais e digitais, além de incluir o empreendedorismo como um dos eixos estruturantes do ensino médio brasileiro (BRASIL, 2018). A BNCC contemplou várias das competências empreendedoras a serem desenvolvidas pelo estudante de ensino médio no Brasil e as distribuiu entre as competências gerais indicadas, conforme apresentado por Cavalheiro e Mariano (2022).

Dolabela (2003) defende que a pedagogia empreendedora vai além da transmissão de conteúdos, pois busca desenvolver competências, atitudes e valores através de metodologias centradas no protagonismo, na criatividade e na solução de problemas. Empreender, segundo ele, envolve saber, conhecer, fazer, ser e conviver. Esta visão é complementada por Sánchez (2013) ao destacar que programas de educação para o empreendedorismo promovem competências como autoeficácia, iniciativa, resiliência e a capacidade de transformar ideias em ações.

É também papel da educação para o empreendedorismo desenvolver um mindset empreendedor, segundo Edwards-Schachter et al. (2015). **Isto** exige uma educação pautada em valores, atitudes e aspectos emocionais vinculados à criatividade, inovação e empreendedorismo, concebidos como uma meta-competência integrada, essencial tanto para o contexto escolar quanto para a vida, formando sujeitos autônomos, críticos e transformadores. Neste sentido, Fayolle e Gailly (2018) afirmam que a educação para o empreendedorismo não apenas transfere conhecimento sobre a criação de negócios, mas também busca incutir aspectos de uma mentalidade empreendedora, que envolve reconhecimento de oportunidades, resiliência e inovação.

Essa perspectiva encontra respaldo também na pedagogia crítica de Freire (2001), que defende uma educação emancipadora, baseada na consciência crítica, na reflexão e na ação transformadora sobre a realidade. Siqueira et al. (2023) utilizam conceitos freirianos para propor uma nova perspectiva de autonomia empreendedora. Com base em uma pesquisa com empreendedoras brasileiras de tecnologia que enfrentam desafios como a desigualdade de gênero, o estudo define essa autonomia como um processo que se inicia na identificação de problemas, passa pelo desenvolvimento de uma nova visão de realidade e culmina na criação de negócios socialmente responsáveis, que geram valor para a sociedade e não apenas lucro."

Saes e Pita (2007) reforçam que ensinar para o empreendedorismo não significa transmitir conteúdos prontos, mas criar ambientes que estimulem o pensamento crítico, a criatividade e a autonomia. De maneira alinhada, Elmuti et al. (2012) enfatizam que as metodologias precisam priorizar experiências práticas, interativas e colaborativas, capazes de desenvolver competências analíticas, socioemocionais e de liderança.

Por fim, Gielnik et al. (2015) destacam que transformar a intenção empreendedora em ação requer mais do que vontade — envolve planejamento, resiliência, autoconfiança e domínio prático. De forma complementar, Branca et al. (2025) reforçam que metodologias ativas e experiências práticas são especialmente eficazes para consolidar essas competências, formando indivíduos autônomos, críticos e inovadores. Essa perspectiva se conecta diretamente às práticas propostas pela cultura maker, tema que será abordado a seguir.

2.3 Cultura Maker e Desenvolvimento de Competências Empreendedoras na Educação

A cultura maker, fundamentada na filosofia do “faça você mesmo”, consolida-se como uma abordagem educacional que se conecta diretamente à educação para o empreendedorismo. Ao priorizar a aprendizagem prática, a experimentação, o desenvolvimento de projetos e a resolução de problemas reais, essa perspectiva estimula os estudantes a transformarem ideias em soluções inovadoras, promovendo uma aprendizagem ativa, significativa e alinhada aos desafios contemporâneos (HATCH, 2014; MARTINEZ; STAGER, 2019).

Essa integração favorece o desenvolvimento de competências amplamente valorizadas no empreendedorismo e na formação cidadã, como criatividade, pensamento crítico, colaboração, empatia, resiliência, autonomia, protagonismo e senso de propósito (BLIKSTEIN, 2013; MARTINEZ; STAGER, 2019; GREENBERG et al., 2020; BROWDER; ALDRICH; BRADLEY, 2017).

Além das competências técnicas, os ambientes maker promovem o desenvolvimento de competências socioemocionais e de impacto social, ao estimular o trabalho colaborativo, a responsabilidade, a sustentabilidade e o comprometimento com a comunidade (GREENBERG et al., 2020; GARCÍA-GONZÁLEZ; RAMÍREZ-MONTOYA, 2021). Pacis e VanWynsberghe (2020) reforçam que “as competências para a sustentabilidade são aquelas que permitem aos indivíduos se engajar em ações responsáveis, considerando o futuro de longo prazo do meio ambiente, da sociedade e da economia”.

Burtet e Klein (2013) complementam essa visão ao afirmar que os makerspaces funcionam como verdadeiros laboratórios de inovação ao deslocarem o protagonismo da inovação das grandes corporações para os cidadãos. Nesses espaços os estudantes não apenas desenvolvem soluções criativas, mas também vivenciam práticas empreendedoras, fortalecendo sua autonomia, autoria e pensamento projetual.

De forma convergente, Blikstein (2013) destaca que, ao democratizar o acesso às tecnologias de fabricação digital e ao conhecimento, a cultura maker estimula processos de aprendizagem que combinam teoria e prática. Isso permite que os estudantes mobilizem seus saberes para resolver problemas concretos, construindo soluções com propósito social, econômico ou ambiental.

Essa articulação é reforçada por Browder, Aldrich e Bradley (2017), que defendem que o fazer na cultura maker extrapola a simples construção de objetos. Envolve a aplicação de processos de design, a resolução criativa de problemas e o desenvolvimento de competências

como planejamento, autoeficácia, resiliência, comunicação e liderança colaborativa. Competências essas também apontadas por Greenberg et al. (2020) como essenciais para transformar intenções em ações concretas.

Nesse sentido, a integração entre a cultura maker e a educação para o empreendedorismo não apenas contribui para o desenvolvimento de competências técnicas e criativas, mas também para uma formação ética, colaborativa e socialmente responsável. Essa perspectiva está em consonância com os princípios da BNCC (BRASIL, 2018), os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (UNESCO, 2021) e as competências para o século XXI (OECD, 2018).

Por fim, esse modelo de aprendizagem reforça a noção de aprendizagem significativa, conforme proposto por Ausubel (2000), ao conectar o conhecimento prévio dos alunos a novas experiências, fortalecendo valores como empatia, ética, sustentabilidade, inovação e impacto social.

3. Método de pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica analítica, de caráter integrativo, cujo objetivo foi mapear, sistematizar e analisar a produção científica nacional e internacional sobre os temas educação maker, educação para o empreendedorismo e desenvolvimento de competências para o século XXI, com foco na educação básica. A construção do corpus foi realizada por meio de duas estratégias complementares: uma busca estruturada em bases científicas reconhecidas internacionalmente (Web of Science e Google Scholar) e uma busca manual de autores clássicos e documentos institucionais relevantes.

Na base Web of Science, foram conduzidas duas buscas principais. Para o eixo da Educação Empreendedora, utilizou-se a expressão: “Entrepreneurship Education” OR “Entrepreneurial Pedagogy” OR “Entrepreneurial Mindset”, resultando em 14.629 registros iniciais. Após aplicação de filtros como recorte temporal (2015 a 2025), tipo de documento (artigos), área temática (“Education Educational Research”), ativação do recurso “Enriched Cited References” e ordenação por “relevance”, o total final foi de 578 artigos potencialmente relevantes. Para a Educação Maker, a expressão utilizada foi “Maker Education” OR “Maker

Culture”, com retorno inicial de 270 artigos. Com os mesmos critérios de filtragem, o número final de artigos selecionados foi de 61.

A etapa complementar incluiu uma busca no Google Scholar com os mesmos descritores, priorizando artigos revisados por pares com relevância acadêmica, expressivo número de citações e alinhamento com a Educação Básica. Além disso, incorporaram-se autores clássicos da educação e psicologia da aprendizagem, como Papert, Dewey, Freire, Piaget, Ausubel, Lave & Wenger, Hutchins e Hof, bem como documentos institucionais fundamentais: a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), o relatório da OCDE (2018) “The Future of Education and Skills – Education 2030”, e o documento da UNESCO (2021) sobre Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Tabela 1. Referências acadêmicas clássicas e documentos institucionais fundamentais que compõem o embasamento teórico da pesquisa.

Autor	Ano	Tipo	Tema Principal	Origem
Papert, S.	1980/1996/2006	Livro	Construcionismo, Educação Maker	Internacional
Freire, P.	2001/2021	Livro	Educação Crítica	Nacional
Ausubel, D.	2000	Livro	Aprendizagem Significativa	Internacional
OECD	2018	Relatório	Educação e Competências	Internacional
UNESCO	2021	Relatório	Sustentabilidade e ODS	Internacional
BRASIL (BNCC)	2018	Documento Oficial	Currículo da Educação Básica	Nacional
Hutchins, E.	1995	Livro	Cognição Distribuída	Internacional
Lave & Wenger	1991	Livro	Aprendizagem Situada	Internacional

Hof, B.	2020	Artigo	Construtivismo e Tecnologia	Internacional
Martinez & Stager	2019	Livro	Educação Maker	Internacional
Machado & Bianchini	2016	Livro	Cultura Digital e Inovação	Nacional
Hatch, M.	2014	Livro	Movimento Maker	Internacional
Blikstein, P.	2013/2018	Capítulo de Livro	Cultura Maker e Fab Labs	Internacional

Fonte: Elaborada pelo autor

Os critérios de inclusão consideraram estudos empíricos, teóricos e revisões sistemáticas publicados entre 2000 e 2025, alinhados aos temas centrais da pesquisa, com foco explícito na educação básica e redigidos em inglês, português ou espanhol. Foram excluídos estudos voltados ao ensino superior, ambientes corporativos ou industriais sem relação direta com o ambiente escolar, além de pré-prints, documentos duplicados ou fora do escopo da investigação.

A seleção dos estudos foi realizada em três etapas: identificação dos registros nas bases, triagem por título e resumo e leitura integral dos textos elegíveis. Após esse processo foram selecionados 78 estudos, dos quais 16 foram excluídos por inadequações metodológicas ou temáticas. A amostra final constituiu-se de 14 artigos empíricos (5 sobre Educação Maker, 7 sobre Educação para o empreendedorismo e 2 que abordam a interseção entre ambas), 12 referências teóricas clássicas e 3 documentos institucionais essenciais.

Tabela 2. Artigos empíricos selecionados na revisão, classificados por tema, origem e base de dados.

Autor	Ano	Tema Principal	Tipo de Estudo	Origem	Base de Dados
Gielnik et al.	2015	Empreendedorismo	Experimental	Internacional	Web of Science

Ratten & Jones	2020	Empreendedorismo	Revisão e Proposição	Internacional	Web of Science
Sánchez	2013	Empreendedorismo	Quase-experimental	Internacional	Web of Science
Fayolle & Gailly	2008	Empreendedorismo	Análise Teórica	Internacional	Web of Science
Branca et al.	2025	Empreendedorismo	Revisão Sistemática	Internacional	Web of Science
Halverson & Sheridan	2014	Maker	Teórico com Estudo de Caso	Internacional	Web of Science
Greenberg et al.	2020	Maker + Empreendedorismo	Empírico	Internacional	Web of Science
Wolf-Powers et al.	2017	Maker + Desenvolvimento Econômico	Pesquisa qualitativa	Internacional	Web of Science
Gavassa	2020	Maker	Revisão Teórica	Nacional	Google Scholar
Burtet & Klein	2013	Maker	Ensaio Teórico	Nacional	Google Scholar
Brockveld, Teixeira, Silva	2017	Maker	Estudo de Caso	Nacional	Google Scholar
Raabe & Gomes	2018	Maker	Análise Comparativa	Nacional	Google Scholar
Elmuti et al.	2012	Empreendedorismo	Quantitativo	Internacional	Google Scholar
Saes & Pita	2007	Empreendedorismo	Teórico	Nacional	Google Scholar

Fonte: Elaborada pelo autor

A análise cruzada dos dados evidenciou a consistência entre as fontes descritas na metodologia e aquelas utilizadas ao longo do artigo. Todas as citações presentes na Introdução e na Fundamentação Teórica estão contempladas nas Tabelas 1 e 2, sem ocorrência de fontes fora do escopo ou não declaradas, assegurando alinhamento temático e rigor metodológico. As fontes teóricas, provenientes da busca manual, e as fontes empíricas, oriundas das bases

Google Scholar e Web of Science, foram fielmente incorporadas à fundamentação e à análise de resultados.

Para a análise dos dados empregou-se a técnica de análise de conteúdo temática, conforme proposta por Bardin (2011), que permitiu a identificação, categorização e quantificação das competências empreendedoras associadas às práticas de Educação Maker e Educação Empreendedora. Os artigos empíricos foram organizados por tema, tipo de estudo e base de dados. Em seguida, extraiu-se de cada estudo o conjunto de competências descritas, agrupando-as por similaridade temática. A partir das categorias estabelecidas procedeu-se à contagem de frequência das ocorrências e à comparação entre os dois eixos de análise (Maker e Empreendedorismo). Os resultados foram sistematizados em tabelas e gráficos, fornecendo uma leitura objetiva e comparativa da presença e distribuição das competências nos contextos investigados.

4. Resultados

A presente revisão integrativa teve como objetivo identificar os benefícios da Educação Maker para o desenvolvimento de competências empreendedoras na educação básica brasileira com ênfase nas competências de criatividade, autonomia, resolução de problemas, protagonismo, inovação e colaboração.

A análise do corpus documental resultou na seleção de 14 artigos empíricos e 15 documentos teóricos e institucionais, conforme os critérios metodológicos estabelecidos. Os estudos empíricos foram organizados segundo o tema central abordado (Educação Maker, Educação para o empreendedorismo ou a interseção entre ambas), o tipo de estudo e as principais competências empreendedoras identificadas nas pesquisas.

No que diz respeito à caracterização dos artigos empíricos, observa-se que parte significativa dos estudos concentra-se no tema da educação para o empreendedorismo, seguida pelos que abordam a educação maker e, em menor número, pelos que exploram a interseção entre ambas as abordagens. Além disso, os estudos sobre Educação para o empreendedorismo

apresentam maior diversidade metodológica, incluindo abordagens quantitativas, qualitativas, experimentais e revisões sistemáticas. Por sua vez, os estudos sobre educação maker concentram-se majoritariamente em abordagens qualitativas, estudos de caso e ensaios teóricos. A Tabela 3 apresenta a caracterização dos artigos empíricos, detalhando tema, tipo de estudo, base de dados e as competências mapeadas.

Tabela 3. Caracterização dos Artigos Empíricos Selecionados

Autor	Ano	Tema	Tipo de Estudo	Origem	Base de Dados	Competências Identificadas
Gielnik et al.	2015	Empreendedorismo	Experimental	Internacional	WoS	Planejamento, autoeficácia, execução, resolução de problemas
Ratten & Jones	2020	Empreendedorismo	Revisão/Proposição	Internacional	WoS	Criatividade, inovação, autonomia
Sánchez	2013	Empreendedorismo	Quase-experimental	Internacional	WoS	Autoeficácia, proatividade, risco, intenção empreendedora
Fayolle & Gailly	2008	Empreendedorismo	Teórico	Internacional	WoS	Autonomia, criatividade, risco, iniciativa, resiliência
Branca et al.	2025	Empreendedorismo	Revisão Sistemática	Internacional	WoS	Autoeficácia, criatividade, risco, inovação
Elmuti et al.	2012	Empreendedorismo	Quantitativo	Internacional	GS	Planejamento, comunicação, inovação, trabalho em equipe
Saes & Pita	2007	Empreendedorismo	Teórico	Nacional	GS	Criatividade, liderança, autonomia, persistência, disciplina

Halverson & Sheridan	2014	Maker	Teórico/ Estudo de Caso	Internacional	WoS	Criatividade, colaboração, resolução de problemas
Gavassa	2020	Maker	Revisão Teórica	Nacional	GS	Criatividade, protagonismo, colaboração, resolução de problemas
Brockveld et al.	2017	Maker	Estudo de Caso	Nacional	GS	Autonomia, criatividade, empatia, gestão de projetos
Burtet & Klein	2013	Maker	Ensaio Teórico	Nacional	GS	Autonomia, colaboração, gestão de projetos, empatia
Raabe & Gomes	2018	Maker	Comparativo	Nacional	GS	Protagonismo, resolução de problemas, criatividade, autonomia
Greenberg et al.	2020	Maker + Empreendedorismo	Empírico	Internacional	WoS	Inovação, empatia, protagonismo
Wolf-Powers et al.	2017	Maker + Empreendedorismo	Qualitativo	Internacional	WoS	Protagonismo, colaboração, resiliência, inovação

Fonte: Elaborada pelo autor

O resultado dos dados revelou que as competências empreendedoras mais frequentemente associadas às práticas de educação maker e empreendedora no contexto da educação básica foram: criatividade, presente em 12 artigos; resolução de problemas, em 11 artigos; protagonismo e agência, em 9 artigos; autonomia, também presente em 9 artigos; inovação, identificada em 9 artigos; e colaboração e trabalho em equipe, em 8 artigos. Esses dados estão sintetizados na Tabela 4, que demonstra a frequência das competências-chave nos estudos analisados, e representados visualmente no Gráfico 1.

Tabela 4 — Frequência das Competências Mais Citadas nos Estudos

Competência	Frequência (nº. de artigos)
Criatividade	12
Resolução de problemas	11
Protagonismo/Agência	9
Autonomia	9
Inovação	9
Colaboração/Trabalho em equipe	8
Empatia	6
Autoeficácia	5
Planejamento	4
Persistência	4

Fonte: Elaborada pelo autor

Frequência (Nº de artigos) versus Competência

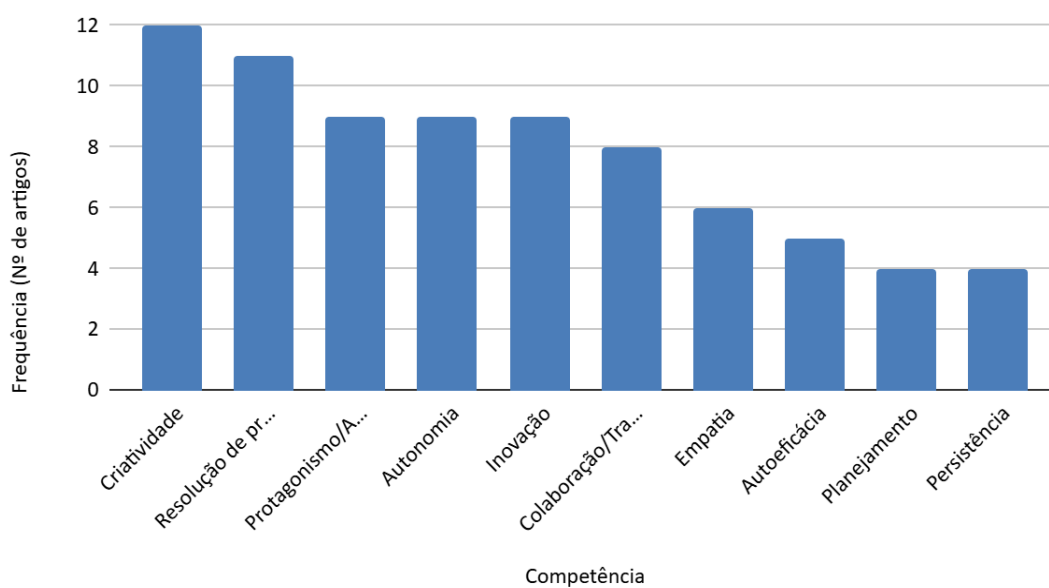


Gráfico 01 - Frequência das competências-chave nos estudos analisados

Fonte: Elaborada pelo autor

Com base nas competências definidas como foco desta pesquisa — criatividade, autonomia, resolução de problemas, protagonismo, inovação e colaboração —, foi realizada uma análise comparativa entre os artigos que tratam da educação maker e aqueles que abordam a educação para o empreendedorismo. Os dados mostram que a competência criatividade apresenta alta incidência em ambos os contextos, sendo observada em todos os artigos sobre educação maker e em sete dos artigos de empreendedorismo. A resolução de problemas é igualmente expressiva, aparecendo em todos os artigos sobre educação maker e em seis artigos sobre empreendedorismo. protagonismo, autonomia e colaboração aparecem de forma equilibrada entre os dois contextos, refletindo a ênfase em processos pedagógicos que privilegiam a agência e a aprendizagem ativa. A competência inovação apresenta maior incidência nos estudos de empreendedorismo sobre os de maker, indicando uma diferença de foco quanto aos resultados esperados de cada abordagem.

Esses dados estão organizados na Tabela 5, que detalha a distribuição das competências-chave entre os dois grupos de estudos, e ilustrados visualmente no Gráfico 2.

Tabela 5 — Distribuição das competências-chave em artigos de educação maker e empreendedorismo na educação básica

Competência	Artigos maker
Criatividade	5
Autonomia	4
Resolução de problemas	5
Protagonismo	4
Inovação	3
Colaboração	4

Fonte: Elaborada pelo autor

artigos maker e artigos empreendedorismo

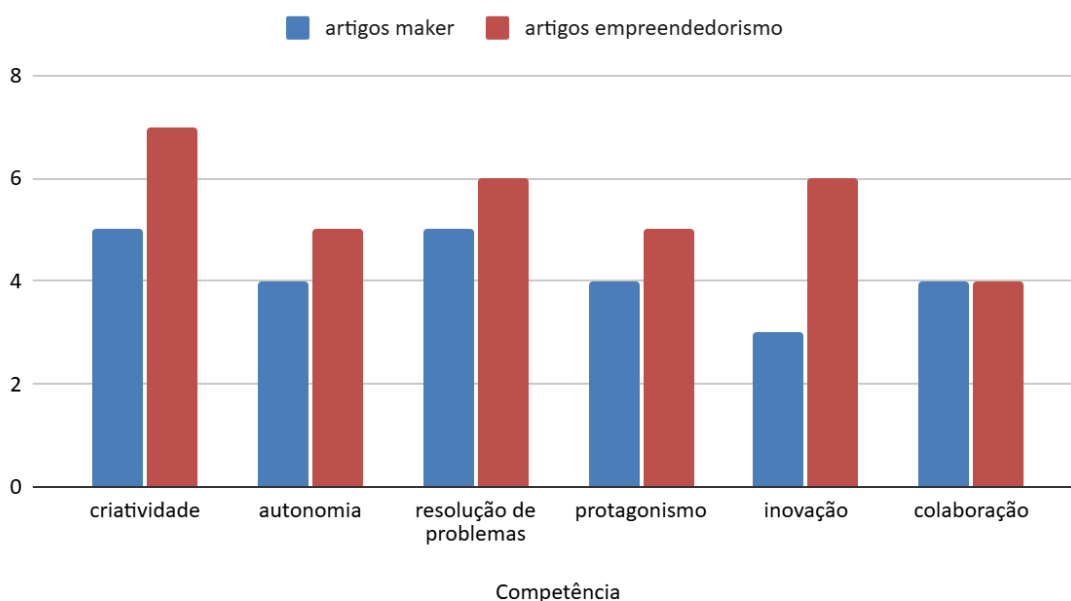


Gráfico 02 - Comparativo de competências entre Artigos de Educação Maker e Empreendedorismo

Fonte: Elaborada pelo autor

A presente seção apresenta exclusivamente os dados obtidos e sua organização, sem análises interpretativas ou críticas, as quais serão aprofundadas na seção de discussão.

5. Discussão

Os resultados desta revisão confirmam que a educação maker, ao ser integrada à educação para o empreendedorismo, desempenha um papel significativo no desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, especialmente no contexto da educação básica brasileira. As evidências mostram que essa abordagem se destaca por fomentar competências como criatividade, autonomia, resolução de problemas, protagonismo, inovação e colaboração — exatamente as competências definidas como foco deste estudo.

Conforme apontado por Blikstein (2018), a educação maker rompe com os modelos tradicionais de ensino, pois promove autoria, experimentação e protagonismo estudantil. Este aspecto está diretamente relacionado às competências empreendedoras destacadas por Dolabela (2003) e pela BNCC (2017), que considera criatividade, autonomia e capacidade de gerar valor social como fundamentais para o desenvolvimento de uma mentalidade empreendedora desde a educação básica.

A alta incidência da competência criatividade nos estudos tanto de educação maker quanto de empreendedorismo, evidenciada nos resultados, confirma essa perspectiva. A criatividade aparece como uma competência transversal, indispensável para a resolução de problemas e para a inovação, alinhando-se ao que defendem Papert (1980) e Freire (1996) sobre uma aprendizagem que ganha sentido quando os alunos são desafiados a transformar ideias em projetos concretos.

Da mesma forma, a competência resolução de problemas, altamente presente em ambos os contextos, reforça a ideia de que os espaços maker, assim como os programas de educação empreendedora, oferecem ambientes autênticos e desafiadores, nos quais os estudantes aplicam seus conhecimentos na busca por soluções práticas para problemas do mundo real (MARTINEZ; STAGER, 2019; Sánchez, 2013).

A presença expressiva das competências protagonismo e autonomia nos artigos analisados indica convergência entre as duas abordagens no fortalecimento da agência dos estudantes. Isso dialoga com os princípios da pedagogia libertadora de Freire (1996) e do construcionismo de Papert (1980), que defendem que o processo educativo deve ser centrado no sujeito, promovendo uma aprendizagem ativa, emancipatória e significativa.

Outro dado relevante é que a competência inovação aparece mais destacada nos estudos sobre educação para o empreendedorismo do que nos de educação maker. Esse resultado pode ser interpretado a partir da ênfase que a educação para o empreendedorismo, especialmente em sua vertente mais ligada ao desenvolvimento de negócios, dá à geração de soluções

inovadoras que possam gerar valor econômico e social (Fayolle & Gailly, 2008; Branca et al., 2025).

Ainda assim, a inovação também se faz presente na educação maker, especialmente quando associada à criatividade, resolução de problemas e ao desenvolvimento de projetos interdisciplinares.

A competência colaboração, embora presente de forma consistente, aparece levemente menos destacada em relação às demais, o que sugere que, embora os discursos teóricos enfatizem o trabalho em equipe, nem todos os estudos empíricos priorizam ou mensuram diretamente essa competência. Contudo, a literatura (HALVERSON; SHERIDAN, 2014; GARCÍA-GONZÁLEZ; RAMÍREZ-MONTOYA, 2021) reforça que a colaboração é elemento central tanto na lógica dos *makerspaces* quanto nos programas de formação empreendedora, pois promove empatia, escuta ativa e construção coletiva do conhecimento.

Adicionalmente, os achados confirmam que a integração entre educação maker e educação para o empreendedorismo contribui não apenas para o desenvolvimento de competências técnicas como também de competências socioemocionais, alinhadas às diretrizes da BNCC (BRASIL, 2018) e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da UNESCO (2021). Essa convergência fortalece a formação de sujeitos críticos, criativos, resilientes, colaborativos e capazes de gerar transformações em seus contextos.

Por outro lado, os resultados também evidenciam desafios importantes. A formação de professores para utilização qualificada de metodologias maker e empreendedoras ainda é um entrave. A ausência de políticas públicas que garantam acesso igualitário às tecnologias e aos espaços de fabricação digital pode acentuar desigualdades, como já advertia Freire (2001). Sem as condições materiais e pedagógicas adequadas, há o risco de que a cultura maker e a educação para o empreendedorismo se restrinjam a contextos privilegiados, comprometendo seu potencial inclusivo e transformador.

Portanto, os dados analisados reforçam a importância de consolidar uma prática educativa que vá além da reprodução de conteúdos, incorporando o fazer, a autoria e a resolução criativa de problemas como elementos centrais do currículo escolar. Isso implica pensar a educação maker e a educação para o empreendedorismo não como propostas isoladas, mas como dimensões interdependentes de uma educação comprometida com a inovação, a cidadania e a transformação social.

A revisão bibliográfica revelou que a educação maker ao integrar os princípios do “faça você mesmo” com metodologias ativas, se configurou como um catalisador para o desenvolvimento de competências empreendedoras na educação básica. Conforme Blikstein (2018), essa abordagem rompe com os modelos tradicionais de ensino ao promover autoria, resolução prática de problemas e protagonismo estudantil — aspectos diretamente relacionados às habilidades empreendedoras destacadas por Dolabela (2003), como criatividade, autonomia e a capacidade de gerar valor social.

A conexão entre o construcionismo de Papert (1980) e a pedagogia libertadora de Freire (1996) reforça a concepção de que a aprendizagem se torna mais significativa quando os estudantes são desafiados a transformar ideias em projetos concretos. Essa dinâmica, comum nos espaços makers, estimula a criatividade e a inovação, além de contribuir para o fortalecimento de competências socioemocionais e cognitivas que transcendem os limites disciplinares, promovendo aprendizagem ativa, contextualizada e alinhada às demandas do empreendedorismo, conforme argumenta Sánchez (2013).

Adicionalmente, a experimentação constante e a valorização do erro como parte do processo, princípios defendidos por Piaget (1976) — favorecem o desenvolvimento da resiliência e da capacidade de adaptação, características essenciais em cenários de incerteza e mudança, como destacam Fayolle e Bacq (2018).

No contexto brasileiro o reconhecimento da educação maker pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), especialmente no que se refere à cultura digital e ao

projeto de vida, evidencia seu potencial na formação de jovens protagonistas e agentes de transformação social. A combinação entre o uso de tecnologias acessíveis, como Arduino e impressoras 3D, e metodologias colaborativas, conforme discutido por Anderson (2012) e Hatch (2013), amplia as possibilidades de inovação pedagógica nas escolas.

A interdisciplinaridade dos projetos maker permite que os estudantes articulem conhecimentos de diversas áreas na busca por soluções para problemas reais. Essa integração estimula o pensamento crítico, a colaboração e o engajamento com o coletivo, habilidades que ganham ainda mais relevância quando associadas aos pilares da educação para o empreendedorismo da UNESCO (2021), como “aprender a conviver” e “aprender a ser”, reforçando o caráter ético, humano e social do empreendedorismo.

Entretanto, permanecem desafios importantes, como a necessidade de formação docente para o uso qualificado dessas práticas e a garantia de acesso equitativo a recursos tecnológicos. Como adverte Freire (2001), uma educação verdadeiramente transformadora requer condições estruturais adequadas e políticas públicas que democratizam oportunidades. Caso contrário, corre-se o risco de que a cultura maker se torne um privilégio de poucas instituições, comprometendo seu potencial de inclusão e equidade.

6. Conclusões

A pesquisa bibliográfica permitiu identificar a contribuição da educação maker para o desenvolvimento de competências empreendedoras na educação básica brasileira, com destaque para criatividade, autonomia, resolução de problemas, protagonismo, inovação e colaboração — doravante referidas como “competências empreendedoras essenciais”.

A análise da literatura evidenciou que, quando articulada aos princípios da educação para o empreendedorismo, a abordagem maker potencializa práticas pedagógicas centradas na aprendizagem ativa, na autoria e na resolução criativa de problemas, contribuindo para a formação de sujeitos protagonistas, críticos, inovadores e socialmente comprometidos.

Assim, é possível afirmar que a integração entre educação maker e educação para o empreendedorismo constitui uma estratégia pedagógica eficaz para o desenvolvimento de competências essenciais ao século XXI, ao favorecer não apenas a construção de conhecimentos técnicos, mas também de habilidades socioemocionais e cognitivas, estando a abordagem plenamente alinhada às diretrizes da BNCC e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da UNESCO.

A síntese dos dados revelou que ambas as abordagens compartilham fundamentos complementares. As competências empreendedoras essenciais aparecem como elementos centrais na formação de estudantes capazes de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. A educação maker, associada à educação para o empreendedorismo, ressignifica o espaço escolar, tornando-o um local de aprendizagem significativa, colaborativa e voltada à transformação social.

No entanto, o estudo também mostrou que existem desafios estruturais e pedagógicos que precisam ser enfrentados para a efetiva implementação da proposta nas escolas brasileiras. A necessidade de formação continuada dos docentes, de investimentos em infraestrutura tecnológica e de políticas públicas que garantam equidade no acesso são condições indispensáveis para que a educação maker não se restrinja a experiências isoladas ou a contextos privilegiados.

Diante dos achados propõem-se algumas direções para pesquisas futuras. Sugere-se a realização de estudos empíricos, qualitativos e quantitativos que analisem os impactos da implementação de projetos maker articulados à educação para o empreendedorismo no desenvolvimento de competências em diferentes contextos da educação básica, especialmente em escolas públicas e periféricas. Além disso, investigações que explorem estratégias de formação docente para o desenvolvimento dessas práticas se mostram essenciais, assim como estudos que analisem os desafios de infraestrutura, de formulação de políticas públicas e de gestão escolar na efetivação dessa proposta.

Em síntese, mais do que uma tendência metodológica, a educação maker representa um movimento que ressignifica o papel da escola no século XXI. Ao conectar aprendizagem, criatividade, autoria, colaboração e inovação, transforma o ambiente escolar em um espaço onde os estudantes não apenas constroem conhecimentos, mas desenvolvem competências empreendedoras e, sobretudo, aprendem a criar, com as próprias mãos, soluções para os desafios do presente e do futuro. Como já afirmava Freire (2001), é na ação-reflexão sobre o mundo que os estudantes constroem seu futuro, literalmente, com as próprias mãos.

Referências

- ANDERSON, C.** *Makers: a nova revolução industrial*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- AUSUBEL, D. P.** *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 2000.
- BLIKSTEIN, P.** 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. 203-222.
- BLIKSTEIN, P.** Maker movement in education: history and prospects. In: DE VRIES, M. J. (Org.). *Handbook of technology education*. Cham: Springer, 2018. p. 419–437. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-44687-5_33.
- BRASIL.** *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 18 maio 2025.
- BRANCA, E.** et al. The impact of entrepreneurial education on key entrepreneurial competencies: a systematic review of learning strategies and tools. *The International Journal of Management Education*, [S. l.], v. 23, p. 101144, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2025.101144>.

BROCKVELD, L. C.; TEIXEIRA, J. C.; SILVA, R. S. Cultura maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 2, n. 2, p. 1-20, 2017. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/cultura-maker>. Acesso em: 20 maio 2025.

BROWDER, R. E.; ALDRICH, H. E.; BRADLEY, S. W. Entrepreneurship research, makers, and the maker movement. *Working Paper*, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/312609426>. Acesso em: 20 maio 2025.

BURTET, R.; KLEIN, A. Z. Movimento maker: enfoque nos FabLabs brasileiros. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, v. 12, p. 1-7, 2013. DOI: <https://doi.org/10.17143/rbaad.v12i1.139>.

CAVALHO, A. J. C. et al. Educação para o empreendedorismo no ensino básico: identificando desafios a partir de uma análise bibliométrica e da revisão sistemática. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, v. 11, n. 2, p. 1-28, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14211/ibjesb.e2032>.

CAVALHEIRO, Gabriel Marcuzzo; MARIANO, Sandra. *Fundamentos de empreendedorismo*. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2022. Disponível em: https://play.google.com/store/books/details/Gabriel_Marcuzzo_Cavalheiro_Fundamentos_de_empreen?id=2tqyEAAAQBAJ&pli=1. Acesso em: 8 ago. 2025.

DA SILVA, J. F.; PENA, R. P. M. O “bê-á-bá” do ensino em empreendedorismo: uma revisão da literatura sobre os métodos e práticas da educação empreendedora. *REGEPE Entrepreneurship and Small Business Journal*, v. 6, n. 2, p. 372-401, 2017.

DOUGHERTY, D. The maker mindset. In: MARTINEZ, S.; STAGER, G. *Invent to learn: making, tinkering, and engineering in the classroom*. Torrance: Constructing Modern Knowledge Press, 2019. p. 7-11.

DOLABELA, F. *Pedagogia empreendedora*. São Paulo: Cultura, 2003.

EDWARDS-SCHACHTER, M. et al. Disentangling competences: interrelationships on creativity, innovation and entrepreneurship. *Thinking Skills and Creativity*, v. 16, p. 27-39, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.07.006>.

ELMUTI, D.; KHOURY, G.; OMRAN, O. Does entrepreneurship education have a role in developing entrepreneurial skills and ventures effectiveness? *Journal of Entrepreneurship Education*, v. 15, p. 83-98, 2012.

EUROPEAN UNION. *EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.

FAYOLLE, A.; GAILLY, B. From craft to science: teaching models and learning processes in entrepreneurship education. *Journal of European Industrial Training*, v. 32, n. 7, p. 569–593, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1108/03090590810899838>.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GARCÍA-GONZÁLEZ, A.; RAMÍREZ-MONTOYA, M. S. Social entrepreneurship education: changemaker training at the university. *Education + Training*, v. 63, n. 7/8, p. 1039-1056, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1108/ET-12-2020-0371>.

GAVASSA, R. C. F. B. Educação maker: muito mais que papel e cola. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, v. 7, n. 2, p. 33-48, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/tsc/article/view/4860>. Acesso em: 20 maio 2025.

GIELNIK, M. M. et al. Action and action-regulation in entrepreneurship: evaluating a student training for promoting entrepreneurship. *Academy of Management Learning & Education*, v. 14, n. 1, p. 69-94, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5465/amle.2012.0107>.

GREENBERG, D. et al. Redefining entrepreneurialism in the maker movement: a critical youth approach. *Learning, Media and Technology*, v. 45, n. 4, p. 467-488, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1810063>.

HALVERSON, E. R.; SHERIDAN, K. M. The maker movement in education. *Harvard Educational Review*, v. 84, n. 4, p. 495-504, 2014. DOI: <https://doi.org/10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063>.

HATCH, M. *The maker movement manifesto: rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*. New York: McGraw-Hill, 2014.

HOF, B. The turtle and the mouse: how constructivist learning theory shaped artificial intelligence and educational technology in the 1960s. *History of Education*, v. 49, n. 4, p. 507-524, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/0046760X.2020.1826053>.

HUTCHINS, E. *Cognition in the wild*. Cambridge: MIT Press, 1995.

LAVE, J.; WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LOPES, R. M. A.; TEIXEIRA, C. Referenciais para a educação empreendedora. In: LOPES, R. M. A. (Org.). *Educação empreendedora: conceitos, modelos e práticas*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 17-44.

MACHADO, D.; BIANCHINI, A. *Movimento maker e educação: tecnologias, cultura digital e inovação pedagógica*. São Paulo: SENAC, 2016.

MARTINEZ, S. L.; STAGER, G. *Invent to learn: making, tinkering, and engineering in the classroom*. 2. ed. Torrance: Constructing Modern Knowledge Press, 2019.

OECD – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. *The future of education and skills: education 2030 – the future we want*.

Paris: OECD Publishing, 2018. Disponível em:
<https://www.oecd.org/education/2030-project/>. Acesso em: 17 maio 2025.

PACIS, M.; VANWYNSBERGHE, R. Key sustainability competencies for education for sustainability: a content analysis of literature. *Sustainability*, v. 12, n. 9, p. 1-24, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12093862>.

PAPERT, S. *The connected family: bridging the digital generation gap*. Atlanta: Longstreet Press, 1996.

PAPERT, S. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. 2. ed. New York: Basic Books, 2006.

RAABE, A.; GOMES, E. B. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. *Revista Tecnologias na Educação*, ano 10, n. 26, p. 1-8, 2018. Disponível em: <https://tecnologiasnaeducacao.pro.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

RATTEN, V.; JONES, P. Entrepreneurship and management education: exploring trends and gaps. *The International Journal of Management Education*, v. 18, n. 1, p. 1-7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2019.100327>.

SÁNCHEZ, J. C. The impact of an entrepreneurship education program on entrepreneurial competencies and intention. *Journal of Small Business Management*, v. 51, n. 3, p. 447-465, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/jsbm.12025>.

SAES, D. X.; PITA, F. H. S. Empreendedorismo no ensino superior: uma abordagem teórica. *Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais*, v. 4, n. 2, p. 33-41, 2007.

SCHINKEL, A. Education as mediation between child and world: the role of wonder. *Studies in Philosophy and Education*, v. 39, n. 5, p. 479-492, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11217-019-09687-8>.

SIQUEIRA, Ana Cristina O.; **HONIG**, Benson; **MARIANO**, Sandra; **MORAES**, Joysi; **CUNHA**, Robson Moreira. Creating economic, social, and environmental change through entrepreneurship: An entrepreneurial autonomy perspective informed by Paulo Freire. *Journal of Business Venturing Insights*, [S. l.], v. 19, e00386, jun. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235267342300015X/pdf?md5=14c2e8d3e2c48782e56516bf36af68b3&pid=1-s2.0-S235267342300015X-main.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2025.

STURMER, A.; **MAURICIO**, R. Movimento maker na educação: história e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação Tecnológica*, v. 9, p. 77065-77079, 2021. DOI: <https://doi.org/10.37885/210607770>.

TURNER, F. Millenarian tinkering: the puritan roots of the maker movement. In: HATCH, M.; GERSHENFELD, N.; TURNER, F. *The maker movement manifesto*. Cambridge: MIT Press, 2018.

UNESCO. *Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem*. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/>. Acesso em: 15 out. 2023.

WOLF-POWERS, L. et al. The maker movement and urban economic development. *Journal of the American Planning Association*, v. 83, n. 4, p. 365-376, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944363.2017.1329562>.