

O uso da Cultura Maker nas práticas de leitura e escrita nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma revisão sistemática da literatura

Title: The use of Maker Culture in reading and writing practices in the Early Years of Elementary School: a systematic review of the literature

Título: El uso de la Cultura Maker en las prácticas de lectura y escritura en los primeros años de la Escuela Primaria: una revisión sistemática de la literatura

Maressa Maria Lemos de Sousa
Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Natal, Brasil
ORCID: [0000-0003-1559-4537](https://orcid.org/0000-0003-1559-4537)
maressamls@gmail.com

Apuena Vieira Gomes
Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
Natal, Brasil
ORCID: [0000-0002-3497-655X](https://orcid.org/0000-0002-3497-655X)
apuena.gomes@ufrn.br

Resumo

Este artigo apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que tem como objetivo identificar a existência de estudos que utilizam a Cultura Maker como proposta para desenvolver as habilidades de leitura e escrita nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para isso foi utilizada a estratégia PICOC e a formulação de cinco questões de pesquisa relacionadas ao contexto da RSL. A RSL foi baseada no protocolo proposto por Kitchenham e na metodologia PRISMA, partindo de um total de 1271 artigos encontrados nas bases (30 selecionados e 6 analisados): CEIE, Scopus, IEEE, ACM DL e ScienceDirect. Os resultados apontam que existe uma carência de estudos que evidenciam a utilização da Cultura Maker no contexto citado. Porém, destaca-se o fato de que, apesar de a maioria dos estudos analisados não apresentarem a Cultura Maker como tema primário, os artigos apontam que as práticas de leitura e escrita estão sendo desenvolvidas e relacionadas ao trabalho com o pensamento computacional, criação de histórias digitais, Game Design, robótica e Inteligência Artificial, áreas que também proporcionam uma aprendizagem baseada no fazer e centrada no aluno.

Palavras-chave: Cultura Maker; Leitura e Escrita; Alfabetização; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Língua Portuguesa; Revisão Sistemática.

Abstract

This paper presents a Systematic Literature Review (SLR) that aims to identify the existence of studies that use Maker Culture as a proposal to develop reading and writing skills in the Early Years of Elementary School. To this end, the PICOC strategy was used, and 5 research questions related to the RSL context were formulated. The RSL was based on the protocol proposed by Kitchenham and on the PRISMA methodology, starting from a total of 1271 (30 selected and 5 analyzed) articles found in the following databases: CEIE, Scopus, IEEE, ACM DL, and ScienceDirect. The results indicate that there is a lack of studies that show the use of Maker Culture in the mentioned context. However, it is noteworthy that, despite the fact that most of the studies analyzed do not present Maker Culture as a primary theme, the articles point out that reading and writing practices are being developed and related to work with computational thinking, creation of digital stories, Game Design, robotics and Artificial Intelligence, areas that also provide learning based on doing and centered on the student.

Keywords: Maker Culture; Reading and Writing; Literacy; Early Elementary Years; Portuguese Language; Systematic Review.

Resumen

Este artículo presenta una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) que tiene como objetivo identificar la existencia de estudios que utilizan la Cultura Maker como propuesta para desarrollar las habilidades de lectura y escritura en los Primeros Años de la Escuela Primaria. Para ello, se utilizó la estrategia PICOC y la formulación de cinco preguntas de investigación relacionadas con el contexto de la RSL. La RSL se basó en el protocolo propuesto por Kitchenham y la metodología PRISMA, partiendo de un total de 1271 artículos encontrados en las bases de datos (30 seleccionados y 6 analizados): CEIE, Scopus, IEEE, ACM DL y ScienceDirect. Los resultados muestran que faltan estudios que destaquen el uso de la Cultura Maker en este contexto. Sin embargo, es destacable que aunque la mayoría de los estudios analizados no presentan la Cultura Maker como tema principal, los artículos señalan que se están desarrollando prácticas de lectura y escritura relacionadas con el trabajo con el pensamiento computacional, la creación de historias digitales, el Game Design, la robótica y la Inteligencia Artificial, áreas que también proporcionan un aprendizaje basado en el hacer y centrado en el alumno.

Palabras clave: Cultura Maker; Lectura y Escritura; Alfabetización; Enseñanza Primaria; Lengua Portuguesa; Revisión Sistemática.

1 Introdução

As habilidades de leitura e escrita são fundamentais para o bom desempenho dos alunos em todas as atividades escolares, além de serem essenciais na construção de aprendizagens indispensáveis para o crescimento cognitivo, social e cultural. O domínio dessas habilidades não apenas contribui para uma sociedade mais desenvolvida, mas também capacita as pessoas para identificar e resolver os desafios contemporâneos.

O baixo índice na aprendizagem da leitura e escrita no Brasil pode ser observado nas avaliações de aprendizagens nacionais e internacionais. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)¹, que é um indicador da qualidade, desenvolvimento e desafios educacionais nos países avaliados, revela essa realidade. Em 2018, o Brasil alcançou a pontuação de 413 na área de Leitura, ocupando a 57ª posição. Já em maio de 2023, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)² divulgou os resultados do Estudo Internacional de Progresso em Leitura (PIRLS)³ para o Brasil, tradução de *Progress in International Reading Literacy Study*. Esse estudo abrange uma avaliação global das habilidades de leitura aplicada a alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, e o país obteve uma média de 419 pontos no PIRLS de 2021, ficando entre os últimos colocados no ranking dos países participantes. Esses resultados requerem uma atenção prioritária por parte da comunidade educacional brasileira.

Essa problemática intensificou-se no contexto da pandemia, em que muitos alunos das escolas públicas tiveram de lidar com a falta de estrutura de internet para acesso às aulas. A Fundação Lemman⁴, junto à Parceria pela Alfabetização em Regime de Colaboração (PARC)⁵, identificou que, em 2021, 73% dos estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental não conseguem ler ou lêem no máximo nove palavras no intervalo de um minuto, resultados que caracterizam deficiências na habilidade de leitura.

Nesse contexto, uma abordagem que trabalhe as práticas de leitura e escrita de forma inovadora, significativa e lúdica na sala de aula, além de possibilitar a interação com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), torna-se cada vez mais necessária. Sendo assim, a Cultura Maker mostra-se como alternativa para adoção de uma aprendizagem baseada em práticas que façam sentido ao aluno, buscando aumentar o seu engajamento nas aulas,

¹ Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/>.

² Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pirls>.

³ Disponível em: <https://www.iea.nl/studies/iea/pirls>.

⁴ Disponível em: <https://fundacaolemann.org.br/noticias/o-impacto-da-pandemia-na-alfabetizacao-no-brasil>.

⁵ Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2022/07/05/parcerias-multiplicam-modelo-de-alfabetizacao.ghtml>.

participando da construção do seu conhecimento e utilizando tecnologias de forma crítica e reflexiva.

A Cultura *Maker* é uma abordagem que surge como grande aliada ao aprendizado, em que utiliza-se de experiências práticas para encontrar a resolução de problemas, por meio da criação, construção ou modificação de objetos/produtos (tecnológicos ou não) de forma colaborativa, isto é, o “aprender fazendo”, colocando “a mão na massa”. De acordo com Blikstein (2013), nessa abordagem há uma valorização da experiência do educando, permitindo o aprendizado com erros e acertos, no sentido da compreensão mais profunda de tópicos de seu interesse e que estão relacionados ao seu cotidiano.

Porém, essa abordagem ainda é pouco utilizada para promover o engajamento de alunos em atividades que envolvam as práticas de leitura e escrita no Ensino Fundamental. Como foi encontrado em estudos relacionados, como a revisão sistemática da literatura de De Paula, Oliveira e Martins (2019), a qual identifica que a maior parte dos estudos voltados à utilização da Cultura *Maker* em contextos educacionais estão direcionados para o domínio de aprendizagem, mencionados pela UNESCO (2013), ligados a Ciência e Tecnologia e poucos ao domínio de Alfabetização e Comunicação.

Portanto, esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) possui o objetivo de identificar a existência de estudos acerca da utilização da Cultura *Maker* no processo de ensino e aprendizagem. Surgindo como necessidade de verificar se essa metodologia está sendo aplicada no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF) como proposta para desenvolver as habilidades de leitura e escrita.

O presente estudo encontra-se estruturado da seguinte maneira: Introdução, Trabalhos relacionados, Cultura *Maker* na Educação, Currículos de referência, Cultura *Maker* e Língua Portuguesa, Metodologia da RSL, Resultados e Considerações finais e Trabalhos futuros.

2 Trabalhos relacionados

Na busca por revisões sistemáticas da literatura acerca da temática apresentada nesta pesquisa entre os anos de 2018 a 2023, não foram encontrados trabalhos que abordassem, especificamente, sobre o uso da Cultura *Maker* relacionada ao aperfeiçoamento/desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita ou à área de linguagens, apenas estudos atrelados à área de Ciências e Matemática. No entanto, foram identificados três trabalhos mais abrangentes, que tratam da utilização da cultura *maker* no contexto educacional e agregaram contribuições significativas para esta pesquisa. Entre os estudos secundários atuais identificados, em que apresentam objetivos e resultados semelhantes, pode-se citar os trabalhos de: Santos *et al.* (2022); Aleixo, Silva e Ramos (2021); De Paula, Oliveira e Martins (2019).

Os três artigos objetivam apresentar um panorama geral de como a cultura *maker* tem sido implementada no contexto educacional em nível internacional. No estudo de Santos *et al.* (2022), foram encontrados 15 artigos elencados como principais e resultantes da análise, todos na língua inglesa e realizados entre o ano de 2012 a 2022, nas bases IEEE Xplore, ACM Digital Library e Emerald Insight. No trabalho dos portugueses Aleixo, Silva e Ramos (2021), foram selecionados, entre o ano de 2015 a 2020, 37 trabalhos escritos em língua portuguesa e espanhola, utilizando estas bases: Base, Core, *OpenAire*, RCAAP e *Recolecta*. E, no trabalho de De Paula, Oliveira e Martins (2019), foram elencados, nas bases IEEE Xplore, Emerald Insight, Springer Link e ACM Digital Library, 31 artigos para análise, nos anos de 2014 a 2019 e escritos em língua inglesa.

A partir da análise dos artigos citados, pode-se identificar que os três revelam, em comum, a respeito da aplicabilidade da cultura *maker* na educação, os principais resultados:

- Há bastante ênfase da aplicação da cultura maker nas áreas de Ciência e Tecnologia (domínio de aprendizagem da UNESCO), em detrimento de outros componentes curriculares, como Linguagens e domínios de aprendizagem como Alfabetização e Comunicação e bem-estar físico.
- As experiências makers acontecem mais nas salas de aula, em ambientes improvisados ou em espaços externos da escola, do que em uma sala ou ambiente específico e estruturado para isso, como um laboratório maker, por exemplo.
- Nas práticas makers há uma grande utilização da impressora 3D associada a ferramentas gerais, seguidos de cortadores a laser e Arduino. Pouco se utiliza, pedagogicamente, materiais de baixo custo, como materiais recicláveis para trabalhos mais artesanais.
- A cultura maker apresenta benefícios para o processo de ensino e aprendizado, ela fomenta: a aprendizagem centrada no aluno, a inovação, a criatividade, o trabalho colaborativo, a resolução de problemas e a ludicidade.
- Os principais problemas/desafios apontados ao adotar a abordagem maker são: o custo de materiais, falta de infraestrutura adequada, dificuldade de montar ou manter um laboratório maker equipado com ferramentas necessárias.

Os estudos de Santos *et al.* (2022) e De Paula, Oliveira e Martins (2019), também acrescentam que a aplicação da cultura *maker* tem sido mais reportada no ensino superior, em cursos de graduação, e menos reportada no Ensino Fundamental. E que ainda não há estratégias suficientes para medir/avaliar a eficácia do aprendizado nessa abordagem. O trabalho de Aleixo, Silva e Ramos (2021) aponta também que a metodologia baseada no ensino *maker* mais utilizada é a Aprendizagem Baseada em Projetos, referida em 30% dos estudos analisados.

A análise dos trabalhos correlatos revelou que não foram encontradas similaridades significativas que invalidassem a necessidade dessa revisão. Esses trabalhos apresentam a utilização da Cultura *Maker* na educação de uma forma mais ampla, trazendo grandes contribuições, a destacar a identificação da carência de trabalhos primários que reportem a aplicabilidade abordagem *maker* na área de Linguagens e Alfabetização. Portanto, esta RSL difere-se das analisadas nesta seção, por trazer uma perspectiva mais específica, na tentativa de identificar estudos que apontem o uso da abordagem *maker* nessas áreas citadas, principalmente relacionadas às práticas de leitura e escrita, e, assim, confirmar essa carência e fomentar a discussão acerca da necessidade de desenvolvimento de mais estudos sobre essa temática.

Os resultados obtidos por meio desta RSL revelaram a existência de trabalhos que adotam abordagens inovadoras na aplicação da Cultura *Maker* no contexto educacional. Além disso, tais resultados confirmaram a escassez de estudos nessa área, uma vez que apenas seis artigos pertinentes para esta pesquisa foram encontrados. A análise evidenciou a relação entre o conceito do “aprender fazendo” e práticas e metodologias que englobam o pensamento computacional, a robótica, a modelagem, a Inteligência Artificial e o *Game Design*, por exemplo. Essas abordagens são implementadas de maneira interdisciplinar, permitindo que os alunos desenvolvam projetos e explorem as habilidades de leitura e escrita de forma lúdica. Ademais, vários dos artigos consultados abordam o uso de recursos tecnológicos, fornecendo exemplos práticos de como a Cultura *Maker* pode ser aplicada no contexto da educação básica, bem como os seus benefícios.

3 Cultura Maker na Educação

A cultura *maker* ou o movimento *maker* é fundamentada na cultura do *Do it yourself* (DIY), ou “faça você mesmo”, em português, e caracteriza-se como um movimento sociocultural que parte da ideia de que pessoas comuns podem criar, fabricar, construir, modificar e consertar os mais diversos tipos de artefatos e projetos, sejam eles digitais ou físicos.

De acordo com Resnick (2020, p. 31), o movimento *maker* iniciou como “um movimento popular, em garagens e centros comunitários, entre pessoas apaixonadas por fazer coisas e por compartilhar suas ideias e suas criações umas com as outras”. Esse movimento começou a ganhar força em 2005, com o lançamento da revista *Make Magazine*, criada nos Estados Unidos por Dale Dougherty. Resnick (2020) afirma que a revista tinha o intuito de democratizar a ideia do “fazer”, servindo como um meio de popularização das ideias da cultura *maker*, mostrando que qualquer pessoa poderia se envolver em atividades fundamentadas no “faça você mesmo”.

O movimento *maker* vem influenciando diversas áreas, inclusive a da educação. Conforme Raabe e Gomes (2018), esse movimento vem chamando atenção de muitos educadores por ele possuir um potencial de engajar os estudantes em práticas de aprendizagem muito diferentes da educação tradicional. As iniciativas que buscam levar a cultura *maker* para o ambiente escolar têm crescido bastante, principalmente em países de primeiro mundo (Raabe; Gomes, 2018). No Brasil, essas iniciativas começaram a ganhar mais visibilidade a partir de 2015 e a partir da criação dos *FabLabs* em São Paulo.

Para Resnick (2020, p. 34, grifo do autor), “ao longo dos anos vários educadores e pesquisadores defenderam o *aprender fazendo*, argumentando que a melhor forma de aprender é estar ativamente envolvido em *fazer* algo, por meio de atividades “mão na massa””. Raabe e Gomes (2018) também afirmam que a aplicação de atividades *maker* no ambiente escolar tem se tornado tendência, e que nesse processo o aluno se torna o protagonista na construção de seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem.

Com os avanços tecnológicos o movimento *maker* acaba sendo favorecido, por possibilitar mais ferramentas e mais diversidade na elaboração de projetos, pois com o surgimento de computadores pessoais e a criação de máquinas para a prototipação, como cortadoras a laser e impressoras 3D, o ambiente de criação foi se tornando cada vez mais acessível e prático. A respeito disso Resnick (2020, p. 32) afirma que:

Para várias pessoas, o que mais chama a atenção no movimento *maker* é a tecnologia. Houve uma proliferação de novas tecnologias, como impressoras 3D e cortadoras a laser, que permitiram que as pessoas desenvolvessem, produzissem e personalizassem objetos físicos.

Conforme Blikstein, Valente e Moura (2020, p. 527), “a pedagogia fundamentada no “mão na massa”, utilizando-se as tecnologias digitais, foi proposta por Papert e colaboradores”. Resnick (2020) também defende que Papert desenvolveu as bases do aprender criando, além de tecnologias e estratégias de apoio para essa abordagem.

Ainda que o movimento *maker* tenha surgido nessa conjuntura da relação entre tecnologia e práticas voltadas ao “faça você mesmo”, ele não só se baseia na utilização de ferramentas de alta tecnologia, mas sim na ação de colocar a “mão na massa”, dissociado de qualquer padrão. Sendo assim, a prática da cultura *maker* também pode abranger processos artesanais, a simples disposição de materiais que são usados no dia a dia da escola, já é um importante estímulo para a criação de um ambiente *maker*. Materiais como itens recicláveis, cartolina, papéis coloridos, tintas, cola, fita adesiva, tesoura e o que mais estiver à disposição na escola. Com a utilização desses materiais básicos, há possibilidades de o estudante, juntamente com a mediação do professor, criar projetos, desenvolver protótipos, fabricar brinquedos ou jogos, entre outras opções.

Fica evidente que muitas mudanças trazidas pela educação *maker* são de cunho metodológico e não tecnológico. Baseada na abordagem construcionista, ela promove o desenvolvimento dos alunos em habilidades essenciais que se alinham às competências e pilares da educação do século XXI. Ao adotar essa abordagem, os alunos são encorajados a pensar como

inventores, ao invés de serem ensinados sobre as invenções (RAABE; GOMES, 2018). Isso torna a educação *maker* uma possibilidade de uma prática pedagógica inovadora, e que se alinha às premissas da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), abrangendo as dez competências gerais, como compreender, explicar, formular, resolver, utilizar e criar tecnologias. Dessa forma, por meio da educação *maker*, os alunos podem desenvolver a autonomia, criatividade e o pensamento crítico.

4 Currículos de Referência, Cultura Maker e Língua Portuguesa

A Base Nacional Curricular Comum apresenta premissas pedagógicas que podem ser associadas à prática *maker*, ampliando as possibilidades no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, propostas/projetos *makers* podem ser utilizados na área de Língua Portuguesa ou em qualquer outro componente curricular da educação básica, contribuindo para que essa abordagem seja implementada nas escolas.

Apesar de a abordagem *maker* não ser explicitada na BNCC, há uma aproximação dessa prática com as competências gerais definidas pelo documento, em que essas competências devem ser desenvolvidas ao longo da educação básica. A BNCC (Brasil, 2017) define dez competências gerais: 1. Conhecimento; 2. Pensamento Científico, Crítico e Criativo; 3. Repertório Cultural; 4. Comunicação; 5. Cultura Digital; 6. Trabalho e Projeto de Vida; 7. Argumentação; 8. Autoconhecimento e Autocuidado; 9. Empatia e Cooperação; 10. Responsabilidade e Cidadania. Essas competências também são trabalhadas e estimuladas na perspectiva da educação *maker*, o que corrobora a sua adequação e inserção em práticas pedagógicas e currículos de escolas brasileiras.

A BNCC também estabelece competências específicas e um conjunto de habilidades para serem desenvolvidas em todos os componentes curriculares da educação básica. No Quadro 1, conforme a BNCC (Brasil, 2017), são apresentados alguns exemplos de competências específicas e habilidades na área de Língua Portuguesa, voltadas para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que também podem ser relacionadas e desenvolvidas dentro da perspectiva *maker* e contribuir para desenvolver as habilidades de leitura e escrita e trabalhar conteúdos da área de Língua Portuguesa.

Quadro 1 – Competências e habilidades em Língua Portuguesa para o EF.

Competências específicas de Língua Portuguesa para o Ensino Fundamental	
Competência 2	Apropriar-se da linguagem escrita, reconhecendo-a como forma de interação nos diferentes campos de atuação da vida social e utilizando-a para ampliar suas possibilidades de participar da cultura letrada, de construir conhecimentos (inclusive escolares) e de se envolver com maior autonomia e protagonismo na vida social.
Competência 3	Ler, escutar e produzir textos orais, escritos e multissemióticos que circulam em diferentes campos de atuação e mídias, com compreensão, autonomia , fluência e críticidade , de modo a se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos , e continuar aprendendo.
Competência 10	Mobilizar práticas da cultura digital , diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais para expandir as formas de produzir sentidos (nos processos de compreensão e produção), aprender e refletir sobre o mundo e realizar diferentes projetos autorais .
Habilidades em Língua Portuguesa - 1º ao 5º ano	
Habilidade - (EF15LP08)	Utilizar software , inclusive programas de edição de texto , para editar e publicar os textos produzidos, explorando os recursos multissemióticos disponíveis.
Habilidade - (EF02LP21)	Explorar , com a mediação do professor, textos informativos de diferentes ambientes digitais de pesquisa, conhecendo suas possibilidades.

Continua na próxima página.

Quadro 1 – Competências e habilidades em Língua Portuguesa para o EF. (continuação)

Habilidades em Língua Portuguesa - 1º ao 5º ano	
Habilidade - (EF02LP24)	Planejar e produzir , em colaboração com os colegas e com a ajuda do professor, relatos de experimentos , registros de observação, entrevistas, dentre outros gêneros do campo investigativo, que possam ser repassados oralmente por meio de ferramentas digitais, em áudio ou vídeo , considerando a situação comunicativa e o tema/assunto/finalidade do texto .
Habilidade - (EF05LP12)	Planejar e produzir , com autonomia , textos instrucionais de regras de jogo, dentre outros gêneros do campo da vida cotidiana, de acordo com as convenções do gênero e considerando a situação comunicativa e a finalidade do texto .
Habilidade - (EF04LP12)	Assistir, em vídeo digital, a programa infantil com instruções de montagem, de jogos e brincadeiras e, a partir dele, planejar e produzir tutoriais em áudio ou vídeo .
Habilidade - (EF05LP18)	Roteirizar, produzir e editar vídeo para vlogs argumentativos sobre produtos de mídia para público infantil (filmes, desenhos animados, HQs, games etc.), com base em conhecimentos sobre os mesmos, de acordo com as convenções do gênero e considerando a situação comunicativa e o tema assunto/finalidade do texto .
Habilidade - (EF04LP21)	Planejar e produzir textos sobre temas de interesse , com base em resultados de observações e pesquisas em fontes de informações impressas ou eletrônicas, incluindo, quando pertinente, imagens e gráficos ou tabelas simples , considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto .
Habilidade - (EF35LP25)	Criar narrativas ficcionais, com certa autonomia , utilizando detalhes descritivos, sequências de eventos e imagens apropriadas para sustentar o sentido do texto, e marcadores de tempo, espaço e de fala de personagens.

Fonte: Elaborado pelas autoras – adaptado de Brasil (2017).

Ao longo das descrições das competências e habilidades, percebe-se que as palavras-chave destacadas no quadro acima, explicitam que de fato há uma afinidade com a prática *maker*, sendo observado a possibilidade de conduzir atividades em que os alunos têm a oportunidade de aplicar o conhecimento em situações reais e, assim, exercitar as competências e habilidades propostas pela BNCC e pela Cultura *Maker*, a saber: construção de conhecimentos, autonomia, protagonismo, criticidade, expressão, compartilhamento, experimentação, reflexão, autoria, exploração, planejamento, produção, criação etc.

Como pode-se perceber, a BNCC também traz o uso evidente das tecnologias em suas competências e habilidades, objetivando a inclusão digital dos estudantes. E, no ano de 2022, o Ministério da Educação (MEC) homologou o Parecer CNE/CEB nº 2/2022, que define normas sobre o ensino de computação na educação básica, em complemento ao documento da BNCC⁶ já conhecido, e que foi publicado no dia 03 de outubro de 2022.

Nesse documento, o ensino de computação na educação básica é dividido em três eixos: cultura digital, mundo digital e pensamento computacional. E, nesses eixos, também podemos observar a cultura *maker* sendo colocada em prática, relacionando ao uso tecnologias, a partir das competências e habilidades estabelecidas, como podemos observar no Quadro 2, conforme a BNCC (Brasil, 2022).

Quadro 2 – Competências e habilidades em computação nos anos iniciais do EF.

Competências gerais em Computação – Ensino Fundamental	
Competência 3	Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação de forma criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
Competência 4	Aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais, preferencialmente de forma cooperativa, bem como alicerçar descobertas em diversas áreas do conhecimento seguindo uma abordagem científica e inovadora, considerando os impactos sob diferentes contextos.

Continua na próxima página.

⁶ Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>.

Quadro 2 – Competências e habilidades em computação nos anos iniciais do EF. (Continuação)

Competências gerais em Computação – Ensino Fundamental	
Competência 6	Desenvolver projetos, baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante, de maneira individual e/ou cooperativa, fazendo uso da Computação e suas tecnologias, utilizando conceitos, técnicas e ferramentas computacionais que possibilitem automatizar processos em diversas áreas do conhecimento com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, de maneira inclusiva.
Habilidades em Computação – 1º ao 5º ano	
Eixo: Cultura Digital	(EF01CO06) Reconhecer e explorar artefatos computacionais voltados a atender necessidades pessoais ou coletivas.
Eixo: Pensamento Computacional	(EF03CO02) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples com condição (iterações indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração
Eixo: Cultura Digital	(EF03CO08) Usar ferramentas computacionais em situações didáticas para se expressar em diferentes formatos digitais
Eixo: Cultura Digital	(EF04CO06) Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.).
Eixo: Cultura Digital	(EF05CO10) Expressar-se crítica e criativamente na compreensão das mudanças tecnológicas no mundo do trabalho e sobre a evolução da sociedade.
Eixo: Mundo Digital	(EF15CO05) Codificar a informação de diferentes formas, entendendo a importância desta codificação para o armazenamento, manipulação e transmissão em dispositivos computacionais.

Fonte: Elaborado pelas autoras - adaptado de Brasil (2022).

O ensino de computação pode ser trabalhado de forma interdisciplinar com os outros componentes curriculares da BNCC, possibilitando, dessa forma, a associação do ensino da computação e da utilização da cultura *maker* ao ensino de Língua Portuguesa, e assim aperfeiçoar/desenvolver as habilidades de leitura a partir de práticas lúdicas, mão na massa, e que utiliza tecnologias digitais de forma crítica e reflexiva, trazendo inovação.

O Currículo de Referência em Tecnologia e Computação do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB)⁷ apresenta propostas para a implementação de práticas que ajudem a desenvolver nos alunos competências e habilidades relacionadas à tecnologia e à computação, desde a educação infantil ao ensino técnico. As habilidades propostas por esse currículo estão diretamente associadas às competências gerais e às habilidades da BNCC. O CIEB também apresenta propostas de ensino que dialogam com as práticas *makers* e associam o ensino da computação a habilidades e competências em Língua Portuguesa apresentadas pela BNCC. Esse diálogo pode ser observado no Quadro 3, conforme o Currículo de Referência citado (CIEB, 2018).

Quadro 3 – Habilidades propostas pelo CIEB no Ensino Fundamental I.

Habilidades CIEB – Ensino Fundamental I				
Eixo	Conceito	Habilidade CIEB	Prática	Habilidade BNCC
Cultura Digital	Letramento Digital	CD02LD02 - Produzir textos curtos em meio digital.	Criando textos curtos em meio digital, por exemplo, em um jogo de perguntas e respostas.	[EF02LP13] - Planejar e produzir bilhetes e cartas, em meio impresso e/ou digital, dentre outros gêneros do campo da vida cotidiana, considerando a situação comunicativa e o tema/ assunto/ finalidade do texto.

Continua na próxima página.

⁷ Disponível em: <https://curriculo.cieb.net.br/curriculo>.

Quadro 3 – Habilidades propostas pelo CIEB no Ensino Fundamental I. (Continuação)

Habilidades CIEB – Ensino Fundamental I				
Eixo	Conceito	Habilidade CIEB	Prática	Habilidade BNCC
Cultura Digital	Tecnologia e Sociedade	CD03TS01 - Relacionar o uso da tecnologia com as questões socioeconômicas, locais e regionais	Analisando cenários e realidades locais, incluindo família, escola, trabalho etc. e sua relação com a tecnologia, por exemplo, propondo soluções para um problema da sua escola ou bairro usando alguma tecnologia.	[EF15LP09] - Expressar-se em situações de intercâmbio oral com clareza, preocupando-se em ser compreendido pelo interlocutor e usando a palavra com tom de voz audível, boa articulação e ritmo adequado.
Tecnologia Digital	Representação de Dados	TD03RD01 - Caracterizar diferentes formatos de informação: número, texto, imagem, áudio e vídeo	Representando uma mesma informação usando diferentes formatos, por exemplo, registrando os brinquedos do pátio da escola usando texto, códigos, desenhos, sons e vídeo.	[EF03LP26] - Identificar e reproduzir, em relatórios de observação e pesquisa, a formatação e diagramação específica desses gêneros (passos ou listas de itens, tabelas, ilustrações, gráficos, resumo dos resultados), inclusive em suas versões orais.
Pensamento Computacional	Decomposição	PC01DE01- Exercitar a decomposição, por meio da quebra de atividades rotineiras em diversos passos ou instruções	Utilizando exemplos do mundo real para a criação de um algoritmo onde se identifica uma sequência principal e outras menores - por exemplo, uma receita culinária como sendo a sequência principal; e suas etapas, como separar os ingredientes, misturar em determinada ordem, assar, como sendo sequências menores.	[EF01LP20] - Identificar e reproduzir, em listas, agendas, calendários, regras, avisos, convites, receitas, instruções de montagem e legendas para álbuns, fotos ou ilustrações (digitais ou impressos), a formatação e diagramação específica de cada um desses gêneros.
Pensamento Computacional	Reconhecimento de Padrões	PC02RP01- Identificar, entender e explicar em que situações o computador pode ou não ser utilizado para solucionar um problema	Identificando situações em que um computador pode ou não ajudar na resolução de um problema - por exemplo, trazendo para a sala de aula situações em que os computadores auxiliam e outras em que a computação não oferece soluções.	[EF15LP08] - Utilizar software, inclusive programas de edição de texto, para editar e publicar os textos produzidos, explorando os recursos multissemióticos disponíveis.

Fonte: Elaborado pelas autoras – adaptado do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB, 2018).

Podemos verificar no Quadro 3 as habilidades propostas pelo CIEB, que abrangem eixos temáticos como Cultura Digital, Tecnologia e Sociedade, Tecnologia Digital e Pensamento Computacional. Cada habilidade é acompanhada de exemplos práticos e sua correspondência com as habilidades da BNCC é destacada. Essas propostas evidenciam a possibilidade de integrar o ensino da computação e da Cultura *Maker* ao currículo escolar, visando promover uma abordagem mais inovadora e estimulante para o desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos. Essa integração não apenas pode potencializar o aprendizado da tecnologia e da computação, mas também pode enriquecer e diversificar o processo de ensino e aprendizagem de Língua

Portuguesa, proporcionando aos estudantes uma formação mais lúdica, engajadora e alinhada com as demandas do mundo contemporâneo.

5 Metodologia da RSL

5.1 Protocolo e registro

Esta RSL utiliza o protocolo proposto por Kitchenham (2004), a metodologia PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analysis*) [Moher *et al.*, 2009] e a ferramenta *Parsifal*⁸ para colaborar no planejamento, condução e organização da pesquisa proposta. Para delimitação das questões de pesquisa, aplicou-se a estratégia PICOC (acrônimo de *population, intervention, comparison, outcomes, context*) (Wohlin *et al.*, 2012) e definiu-se, a partir da PICOC, as seguintes características da RSL:

População: Alunos dos Anos Iniciais do EF;

Intervenção: A utilização da Cultura *Maker*;

Comparação: Não se aplica;

Outcome (desfecho): Se a Cultura *Maker* contribui para o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita;

Contexto: Dificuldades que os alunos apresentam no desenvolvimento de habilidades da leitura e escrita.

A pesquisa objetiva identificar se a Cultura *Maker* está sendo aplicada no contexto dos Anos Iniciais do EF para desenvolver as habilidades de leitura e escrita e sintetizar os resultados da revisão sistemática acerca do tema, portanto foram formuladas cinco questões relacionadas ao contexto da RSL, uma questão de pesquisa principal (QP) e outras quatro secundárias (QS), apresentadas a seguir:

- **QP:** A Cultura *Maker* vem sendo aplicada no desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita nos Anos Iniciais do EF?
- **QS1:** Que estratégias foram adotadas pelos estudos para a utilização da Cultura *Maker*?
- **QS2:** Como foram avaliadas as aprendizagens a partir da utilização da Cultura *Maker* nos Anos Iniciais do EF?
- **QS3:** Quais são os benefícios da utilização da Cultura *Maker* no processo de ensino e aprendizagem no contexto dos Anos Iniciais do EF?
- **QS4:** Quais são as limitações da utilização da Cultura *Maker* no processo de ensino e aprendizagem no contexto dos Anos Iniciais do EF?

5.2 Estratégias de busca

A primeira etapa da estratégia de busca foi a criação de termos de pesquisa para auxiliar a criação de *strings* que retornassem os trabalhos de qualidade para o estudo. Esses termos foram criados a partir de palavras-chave contidas no título, no resumo e nas questões de pesquisa. As palavras-chave e seus sinônimos são observados no Quadro 4.

⁸ Disponível em: <https://parsif.al/>.

Quadro 4 – Termos de pesquisa e seus sinônimos.

Código	Termos de pesquisa	Sinônimos
P1	<i>cultura maker</i>	educação <i>maker</i> , movimento <i>maker</i> , atividade <i>maker</i> , mão na massa
P2	habilidades de leitura e escrita	leitura e escrita, produção textual, produção de texto, produção escrita, alfabetização
I1	<i>maker culture</i>	<i>maker education, maker movement, hands on, diy</i>
I2	<i>reading and writing skills</i>	<i>reading and writing, writing skills, text production, literacy</i>
E1	<i>cultura maker</i>	<i>cultivo maker, educación maker, enseñanza maker, movimiento maker, manos a la obra</i>
E2	<i>habilidades de lectura y escritura</i>	<i>leer y escribir, producción textual, producción de textos, alfabetización</i>

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Conforme pode ser visto no Quadro 1, são apresentados os termos de pesquisa com os respectivos sinônimos. Cada um deles recebeu um código (na primeira coluna). Estes serão utilizados, por meio de combinação dos termos de pesquisa e seus sinônimos, para criar as strings com os operadores OR entre os sinônimos e AND entre os termos de pesquisa, adequados para as línguas portuguesa, inglesa e espanhola, possibilitando as *strings*, descritas a seguir:

- **P1 + P2:** (“cultura maker” OR “educação maker” OR “movimento maker” OR “atividade maker” OR “mão na massa”) AND (“habilidades de leitura e escrita” OR “leitura e escrita” OR “produção textual” OR “produção de texto” OR “produção escrita” OR “alfabetização”)
- **I1 + I2:** (“*maker culture*” OR “*maker education*” OR “*maker movement*” OR “*hands on*” OR “*diy*”) AND (“*reading and writing skills*” OR “*reading and writing*” OR “*text production*” OR “*literacy*”)
- **E1 + E2:** (“*cultivo maker*” OR “*cultura maker*” OR “*educación maker*” OR “*enseñanza maker*” OR “*movimiento maker*” OR “*manos a la obra*”) AND (“*habilidades de lectura y escritura*” OR “*leer y escribir*” OR “*producción de textos*” OR “*alfabetización*”)

Foram testadas várias *strings* durante a busca de artigos importantes para a pesquisa, pois sabe-se que esse processo de definição da *string* de busca é iterativo e envolve diversos ciclos de experimentação, verificação dos estudos retornados e ajuste da *string* de busca (Dermeval; Coelho; Bittencourt, 2020). No processo de descoberta da *string*, optou-se por retirar a palavra-chave “Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, esta passou a ser considerada como um critério de qualidade.

Na segunda etapa, foram escolhidas as bases de dados de pesquisa, são elas: *Scopus*⁹, *IEEE Xplore Computer Science Digital Library (IEEE)*¹⁰, *Association for Computing Machinery Digital Library (ACM DL)*¹¹, *ScienceDirect*¹² e Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE)¹³ por conter publicações de pesquisas importantes na área de Informática na Educação. Importante

⁹ Disponível em: <https://www.scopus.com/>.

¹⁰ Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>.

¹¹ Disponível em: <https://dl.acm.org/>.

¹² Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>.

¹³ Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/>.

destacar que essas bases de dados são integradas à rede credenciada pela Universidade e/ou Capes/CNPQ e, com isso, a pesquisa aos artigos se torna gratuita aos discentes.

Os resultados das buscas retornaram: 1271 artigos em língua inglesa (ACM DL = 445, IEEE = 157, Scopus = 94, *ScienceDirect* = 575 e CEIE = 0) e 2 em língua espanhola (*ScienceDirect*), utilizando-se filtros das próprias bases, como ano (2018 a 2023), artigos gratuitos e *online*. E em português e espanhol não foram encontrados estudos para a pesquisa.

5.3 Critérios para seleção dos estudos

Os estudos aceitos foram baseados na sua relevância quanto ao título, resumo e palavras-chave para correspondência com as questões de pesquisa e termos de pesquisa da RSL. Os critérios de inclusão e exclusão para definição de aceite ou negação foram aplicados aos 1271 (exceto aqueles que já haviam sido filtrados nas bases de dados anteriormente artigos) artigos oriundos das buscas e estão apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Critérios de inclusão e exclusão dos artigos.

Critérios de inclusão dos artigos	Critérios de exclusão dos artigos
<ul style="list-style-type: none"> ● Escritos em português, inglês ou espanhol; ● Publicados no período de 2018 até março de 2023; ● Estudos primários; ● Disponibilizados na íntegra; ● Com resumo e palavras-chave definidas; ● Revisado por pares; ● Apresentam alguma relação com o tema da pesquisa. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Não escritos em português, inglês ou espanhol; ● Fora do período de 2018 e, posterior a março de 2023; ● Estudos não primários; ● Não disponíveis na íntegra e gratuitos ● Sem resumo e palavras-chave definidas; ● Não revisados por pares; ● Não apresentem nenhuma relação com o tema da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Após o processo de seleção inicial de estudos pelos critérios de inclusão e exclusão elencados, em que 30 artigos foram selecionados, uma etapa de análise de qualidade foi conduzida, sendo criadas perguntas com o objetivo de identificar os trabalhos quanto ao objetivo da pesquisa e que mais se aproximavam das questões de pesquisa. A avaliação de qualidade dos artigos é útil por aumentar a precisão dos resultados de extração dos dados, auxiliando a validade das inferências dadas e a credibilidade e síntese coerente dos resultados (Dermeval; Coelho; Bittencourt, 2020).

Dessa forma, as perguntas de qualidade (PQ) empregadas nesta RSL para avaliar os critérios referentes ao rigor, a credibilidade e a relevância dos estudos selecionados, foram:

PQ1: A Cultura *Maker* é um tema primário do estudo?

PQ2: O estudo é voltado para o contexto dos Anos Iniciais do EF?

PQ3: O estudo relaciona a abordagem *maker* e práticas de leitura e escrita?

PQ4: O estudo apresenta uma definição clara da metodologia utilizada para o seu desenvolvimento?

PQ5: O estudo apresenta uma intervenção, dentro da perspectiva *maker*, para a resolução da problemática relacionada a leitura e escrita?

PQ6: O estudo apresenta as técnicas e tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da intervenção proposta relacionada a leitura e escrita?

PQ7: O estudo apresenta uma avaliação da estratégia utilizada para a intervenção proposta relacionada a leitura e escrita?

Nesta etapa, foram lidos título, palavras-chave, resumo, introdução, resultados e conclusões dos artigos, e ao final, uma pontuação foi atribuída. Para as possíveis respostas, foram dados diferentes pesos: Sim (1.0), para as questões 1 e 3 Sim (2.0), Parcialmente (0.5), Não (0.0) e todos os artigos que não atingiram pelo menos 50% dos critérios de qualidade foram removidos da avaliação. Isso não significa dizer que os artigos não incluídos são de baixa qualidade, eles apenas não apresentam um potencial para responder às questões de pesquisa propostas.

5.4 Processo de extração de dados

Após a finalização da avaliação de qualidade, 6 dos 30 estudos selecionados inicialmente foram aprovados para análise. Nesta etapa, realizou-se uma última leitura, na qual os artigos aceitos foram lidos na íntegra, a fim de entendê-los inteiramente para então extrair os dados necessários para análise, assim como obter considerações acerca das questões de pesquisa.

Para a extração desses dados, foi criada uma planilha¹⁴ em que estão caracterizados os resultados de busca, assim é possível registrar de forma resumida as principais informações dos artigos. Na planilha, foram definidas as seguintes características: pontuação no critério de qualidade, título, autor, ano de publicação, país, universidade, objetivo, população, componente curricular, tipos de avaliação, estratégias utilizadas, benefícios e limitações.

6 Resultados

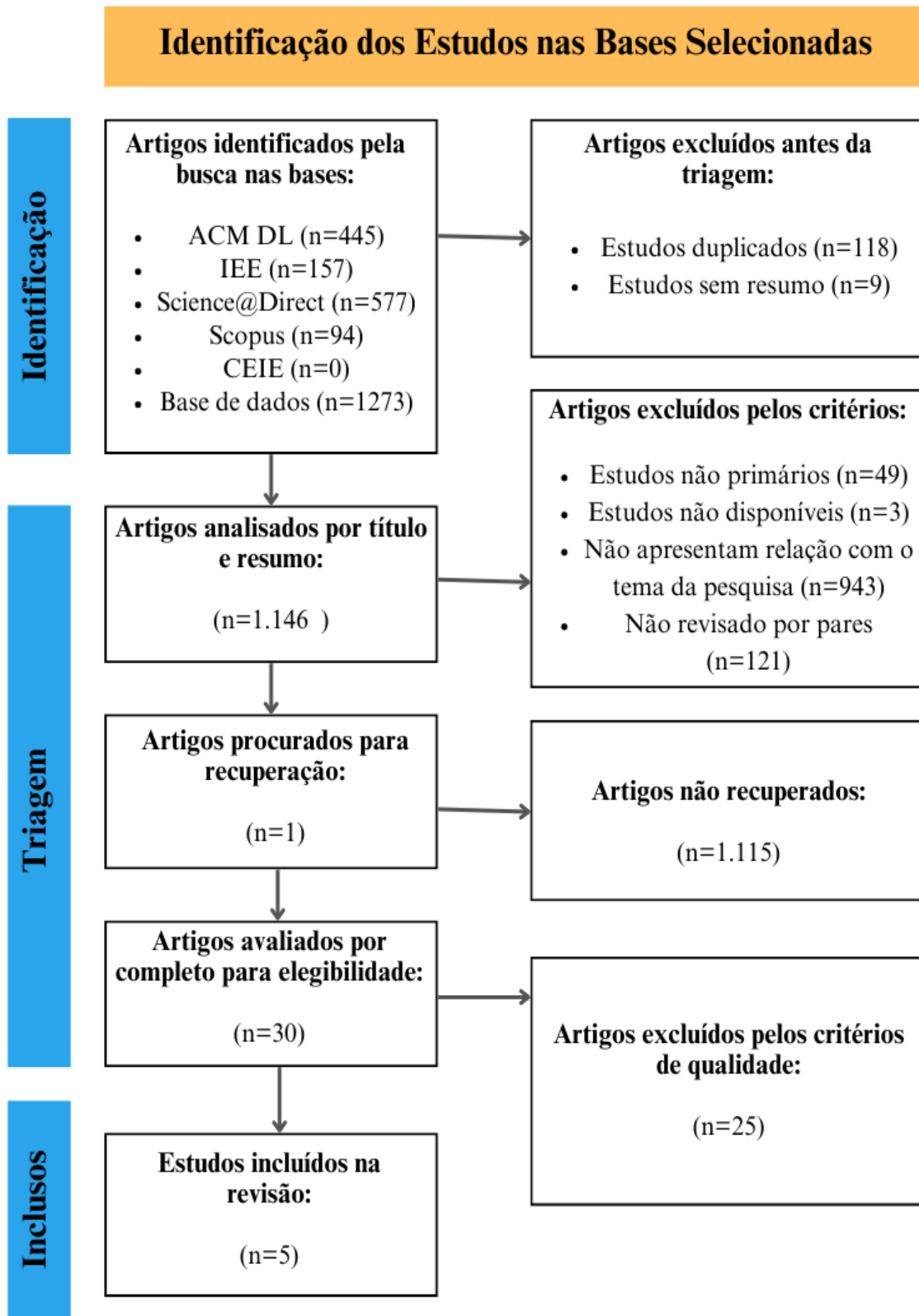
O processo de identificação, triagem e seleção dos estudos pode ser observado na Figura 1, no fluxograma desenvolvido a partir da metodologia PRISMA, a qual traz um resumo do processo de seleção dos artigos. Partindo do total de 1273 artigos identificados nas bases escolhidas, 118 artigos foram removidos por serem duplicados e 9 por não possuírem resumos. No processo de triagem, 1146 artigos foram analisados por título e resumo, e após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 1116 artigos foram excluídos e 30 foram avaliados por completo. Do total de 30 artigos avaliados por completo, foi realizada a análise do critério de qualidade, em que 25 artigos foram removidos e 5 foram incluídos para o processo de revisão.

As *strings* em língua portuguesa retornaram zero estudos em todas as bases bibliográficas utilizadas, e em língua espanhola retornaram apenas dois estudos na base *ScienceDirect* e na CEIE não foram encontrados artigos em nenhuma das línguas, o que revela a necessidade de estudos dessa natureza no cenário nacional e na América Latina.

No Quadro 6, são apresentadas informações referentes aos títulos dos artigos, autores, pontuação no critério de qualidade (Pt), país, população e níveis de ensino e componente curricular/área de conhecimento dos 30 estudos avaliados por completo para elegibilidade. As pontuações das perguntas do critério foram dadas de 0 a 10 pontos. E as primeiras características analisadas que podemos observar desses 30 estudos, são relativas ano de publicação e aos países de publicação, em que pode-se perceber que as pesquisas são bem atuais, e que há um maior número de publicações no ano de 2021 (30%) e uma maior produção nos países europeus e norteamericanos, destacando-se Finlândia (13%) e Estados Unidos (13%). Além disso, a maioria dos estudos são aplicados em contextos interdisciplinares.

¹⁴ Disponível em: <https://bit.ly/3bVv7eF>.

Figura 1 – Fluxograma de identificação dos estudos.



Fonte: Elaborada pela autora (2023) - adaptação do modelo PRISMA.

Quadro 6 – Identificação dos artigos e características gerais.

Título	Autores	Pt	País	População e níveis de ensino	Componente curricular/Área de conhecimento
<i>A Congress for Children and Computational Thinking for Everyone</i>	Sabitzer, Demarle-Meusel (2018)	2.5	Áustria	10 escolas do ensino fundamental, 10 escolas do ensino médio e professores	Interdisciplinar
<i>Accessible Maker-Based Approaches to Educational Robotics in Online Learning</i>	A. Mehrotra et al. (2021)	4.5	Suíça	22 alunos e 5 professores do ensino fundamental e médio	Robótica
<i>Active Learning: The Impacts of the Implementation of Maker Education at Sesc High School in Rio de Janeiro</i>	Pimentel et al. (2019)	4.0	Brasil	Alunos do ensino médio	Interdisciplinar – Tecnologia, Ciência e Matemática
<i>Aim for the Sky: Fostering a Constructionist Learning Environment for Teaching Maker Skills to Children in India</i>	Alekh et al. (2018)	4.0	Índia	Alunos do ensino médio	Interdisciplinar – STEAM
<i>Appropriation of the Maker methodology to stimulate Invisible Learning in high school students in times of Covid-19</i>	Salas-Valdivia et al. (2021)	4.0	Peru	350 alunos do ensino médio, com idades compreendidas entre os 14 e os 17 anos.	Interdisciplinar
<i>Assessing Software Development Skills Among K-6 Learners in a Project-Based Workshop with Scratch</i>	Gutiérrez et al. (2018)	2.5	Chile	60 alunos do ensino fundamental e médio	Tecnologia
<i>Becoming a Maker Pedagogue: Exploring Practices of Making and Developing a Maker Mindset for Preschools</i>	Sydow et al. (2021)	4.0	Suécia	9 professores da educação infantil	Interdisciplinar
<i>Child-driven, machine-guided: Automatic scaffolding of constructionist-inspired early literacy play</i>	Sysoev et al. (2022)	4.0	Estados Unidos	57 alunos da educação infantil de uma escola pública	Alfabetização
<i>Coding as Another Language: Computational Thinking, Robotics and Literacy in First and Second Grade (2022)</i>	Bers, Govind, Relkin (2022)	7.5	Estados Unidos	667 alunos do primeiro e segundo ano dos Anos Iniciais do EF, bem como 57 educadores e 181 alunos de escolas de comparação.	Linguagens
<i>Computational thinking through modeling in language lessons</i>	Sabitzer et al. (2018)	7.5	Áustria	30 dos anos iniciais do EF, 19 alunos do ensino superior, 150 alunos do EF (iniciais e finais) e 140 alunos do Ensino Médio.	Linguagens
<i>Creative, Engaging, and Playful Making-Activities with Smartphones and Embroidery Machines</i>	Spieler, Krnjic (2021)	4.0	Áustria	Professores do ensino médio	Interdisciplinar
<i>Design, Observe and Tinker: A Constructionist Approach to Introduce Maker Skills in Rural Schools</i>	Akshay et al. (2018)	4.0	Índia	129 alunos do ensino fundamental e médio de escolas rurais	Tecnologia
<i>Developing Computational Thinking and Reading and Writing Skills through an Approach for Creating Games</i>	Fernandes et al. (2020)	6.0	Brasil	22 estudantes do ensino superior dos cursos de computação, sistema da informação e pedagogia.	Linguagens

Continua na próxima página.

Quadro 6 – Identificação dos artigos e características gerais. (Continuação)

Título	Autores	Pt	País	População e níveis de ensino	Componente curricular/Área de conhecimento
<i>Developing students' digital competences through collaborative game design</i>	Laakso <i>et al.</i> (2021)	3.5	Finlândia	Professores a alunos do Ensino Fundamental e Médio	Tecnologia e Ciências
<i>Development of novel-engineering-based maker education instructional model</i>	Kim <i>et al.</i> (2022)	3.5	Coréia do Sul	8 professores e 15 alunos do ensino fundamental	Tecnologia
<i>Digital Design Literacy in K-9 Education: Experiences from Pioneer Teachers</i>	Mechelen <i>et al.</i> (2021)	3.0	Dinamarca	11 professores do ensino fundamental	Letramento Digital
<i>Digital storytelling as an educational tool for scientific, environmental and sustainable development literacy on marine litter in informal education environments (Case study: Hellenic Center for Marine Research)</i>	Andriopoulou, A. (2022)	2.0	Grécia	153 alunos do ensino médio (com idades entre 13 e 15 anos)	Tecnologia e Ciências
<i>English learners' science-literacy practice through explicit writing instruction in invention-based learning (2021)</i>	So Lim Kim, Deoksoon Kim (2021)	4.5	Estados Unidos	Três alunos do ensino médio	Ciências e Linguagens
<i>Implementation of Unplugged Teaching Activities to Foster Computational Thinking Skills in Primary School from a Gender Perspective</i>	Torres <i>et al.</i> (2019)	3.0	Espanha	34 alunos do ensino fundamental de uma escola pública	Tecnologia
<i>Maker Education in Primary Education: Changes in Students' Maker-Mindset and Gender Differences</i>	Moreno <i>et al.</i> (2021)	4.5	Espanha	Professores e 239 alunos da educação básica	Interdisciplinar
<i>Research on Instructional Design Model of K-12 Science Curriculum Based on STEAM</i>	Mengshan Yu, Fengxia Li (2019)	4.0	China	27 alunos de uma escola de ensino fundamental - anos iniciais	Ciências
<i>Resourcefulness, narratives, and identity in science, technology, engineering, arts and mathematics education: A perspective of makerspaces for rural communities in Colombia</i>	Avendano-Uribe <i>et al.</i> (2022)	4.5	Colômbia	Alunos do ensino médio de comunidades rurais	Interdisciplinar - STEAM
<i>STEAM in Oulu: Scaffolding the development of a Community of Practice for local educators around STEAM and digital fabrication</i>	Milara <i>et al.</i> (2020)	4.0	Finlândia	Seis diretores e 12 professores de escolas da educação básica	Interdisciplinar – STEAM
<i>Social Work Digital Storytelling Project: Digital Literacy, Digital Storytelling, and the Makerspace</i>	Rose <i>et al.</i> (2021)	3.0	Canadá	assistentes sociais e estudantes de serviço social	Letramento Digital
<i>Sociomateriality of collaboration within a small team in secondary school maker-centered learning project</i>	Mehto <i>et al.</i> (2020)	4.0	Finlândia	3 professores e 18 alunos do ensino médio	Tecnologia

Continua na próxima página.

Quadro 6 – Identificação dos artigos e características gerais. (Continuação)

Título	Autores	Pt	País	População e níveis de ensino	Componente curricular/Área de conhecimento
<i>Student and teacher co-agency when combining CT with arts and design in a cross-curricular project</i>	Manila <i>et al.</i> (2023)	5.0	Finlândia	Cinco professores e alunos do ensino médio	Interdisciplinar
<i>The PANaMa Project – RoboCamp 2019 a Case Study: Lessons Learned from an Educational Robotics Based Science Camp</i>	Pedersen <i>et al.</i> (2020)	2.5	Dinamarca	19 alunos do ensino médio	Robótica
<i>The Telling Board: An Interactive Storyboarding Tool for Children</i>	Powell <i>et al.</i> (2018)	2.0	Estados Unidos	Crianças da educação infantil	Linguagens
<i>Using digital story writing as a pedagogy to develop AI literacy among primary students</i>	Kit Ng <i>et al.</i> (2022)	5.0	China	82 alunos dos anos iniciais do ensino fundamental	Interdisciplinar
<i>What makes a maker teacher? Examining key characteristics of two maker educators (2022)</i>	Hughes <i>et al.</i> (2022)	4.0	Canadá	Sete professores da educação básica	Interdisciplinar

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Dos seis estudos incluídos na revisão, pode-se observar que eles são aplicados na área de Linguagens e de forma interdisciplinar. Dentre eles, destaca-se um estudo publicado no Brasil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Apresentam-se para análise dos dados e das questões de pesquisa, os artigos de: Sabitzer e Demarle-Meusel (2018); Bers *et al.* (2022); Sabitzer *et al.* (2018); Fernandes *et al.* (2020); Manila *et al.* (2023); e Kit Ng *et al.* (2022). Embora dois desses artigos não tenham sido desenvolvidos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, eles foram utilizados como parâmetro para investigar a presente RSL e possíveis adaptações.

Os dados relacionados aos objetivos, tipos de avaliação, estratégias utilizadas, benefícios e limitações, foram analisados a partir das respostas das questões de pesquisa. E a análise se iniciou com a questão **QP: A Cultura Maker vem sendo aplicada no desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita nos Anos Iniciais do EF?** A RSL aponta que há poucos estudos que utilizem a abordagem da Cultura Maker para o desenvolvimento de tais habilidades e, apesar de terem sido encontrados seis artigos, quatro deles não possuem a Cultura Maker como tema primário.

O estudo de Bers, Govind e Relkin (2022) apresenta um currículo que integra a codificação (programação), o pensamento computacional e a alfabetização através da utilização de um kit de robótica chamado KIBO. O artigo de Sabitzer, Demarle-Meusel e Jarnig (2018) descreve técnicas de modelagem como aprendizado e estratégias de ensino em aulas de idiomas, aumentando habilidades de resolução de problemas e competências de pensamento computacional de estudantes e professores, assim como melhorar as competências linguísticas (principalmente a compreensão de texto e aquisição de vocabulário) de crianças e adolescentes. Já o trabalho de Fernandes *et al.* (2020) utiliza-se da estratégia da aprendizagem baseada no jogo, em que técnicas do Game Design são aplicadas para a criação de jogos desplugados (jogos de tabuleiro) a partir de uma produção textual para desenvolvimento do pensamento computacional e das habilidades de leitura e escrita. O trabalho de Manila *et al.* (2023) descreve uma sequência de ensino interdisciplinar, em que os alunos trabalharam de forma colaborativa em um projeto que combinava artes, design e Pensamento Computacional com outras disciplinas no processo de criação de artefatos de histórias interativas. E o estudo de Kit Ng *et al.* (2022), apresenta uma proposta de escrita digital de histórias (EDH) baseada em investigação para abordar o

desenvolvimento da alfabetização, melhorando as habilidades linguísticas e tecnológicas dos alunos em todas as disciplinas, aplicando o design instrucional para a promoção da alfabetização em Inteligência Artificial (IA) em um programa de aprendizado de redação de histórias digitais.

No que se refere aos níveis de ensino, três artigos são aplicados nos Anos Iniciais do EF. O artigo de Fernandes *et al.* (2020), apesar de não ter sido aplicado nessa etapa de escolaridade, a sua intervenção pode ser facilmente adaptada para esse contexto. O estudo revela que essa proposta também foi pensada para ser aplicada futuramente com uma turma do 5º ano dos Anos Iniciais do EF (Fernandes *et al.*, 2020). E o estudo de Manila *et al.* (2023) foi aplicado com professores e estudantes do Ensino Médio.

A primeira questão secundária de pesquisa investigada foi esta: **QS1: Que estratégias foram adotadas para a utilização da Cultura Maker?** No que se refere a estratégias e métodos adotados para a utilização dessa abordagem, quatro artigos se destacam por utilizarem design de jogos, narrativas de histórias, narrativas digitais e artefatos interativos de histórias como alternativa para produzir textos, e assim envolver os alunos em práticas de leitura e escrita. E outro artigo aplica a robótica como estratégia para a alfabetização. Também pode-se destacar o fato que há uma predominância de atividades que não envolvem tecnologias de alto custo.

Sabitzer, Demarle-Meusel e Jarnig (2018) utilizam-se da modelagem a partir de diagramas de atividades e fluxogramas para os alunos contarem e escreverem histórias, assim como para criarem *design* de jogos em aula de idiomas. Para as crianças mais novas, pode-se utilizar diagramas com símbolos ou imagens em vez de palavras.

No estudo de Fernandes *et al.* (2020) aplica-se a estratégia da aprendizagem baseada no jogo, em que técnicas do Game Design são usadas para a criação de jogos desplugados (jogos de tabuleiro) a partir de uma produção textual. Essa produção textual descreve a narrativa, os elementos e funcionalidades necessárias para a jogabilidade e definição do jogo, isto é, o texto produzido é o *Game Design*. A abordagem do Jogo Criativo inclui materiais de apoio como: guia do professor, guia do estudante e catálogo de objetos.

Já no artigo de Bers, Govind e Relkin (2022) é utilizado um currículo chamado CAL-KIBO. Ao longo do desenvolvimento das atividades propostas pelo currículo, as crianças se envolvem em atividades, canções, jogos, e projetos em aberto. O CAL-KIBO integra a codificação e o Pensamento Computacional com o uso de artes e ofícios, leitura e escrita, atividades que são comumente usadas no início do Ensino Fundamental. O KIBO é um kit de robótica e o CAL é um currículo chamado *Coding as Another Language*, que se concentra no papel dos idiomas, ambos artificiais e naturais.

O estudo de Manila *et al.* (2023) utiliza uma sequência de ensino que abrange competências transversais (pensar e aprender a aprender, competência digital), bem como objetivos de aprendizagem concretos em seis disciplinas: língua materna (contar histórias, comunicação e escrita em sueco ou finlandês), matemática (programação), artes (desenho, pintura), *sloyd* (construir, criar), ciência (eletrônica) e música (gravar e editar arquivos de áudio). Os estudantes nessa sequência deveriam criar artefatos interativos de histórias escrevendo e discutindo escrita colaborativa e as melhores práticas ao criar textos juntos. Um modelo interdisciplinar em que os alunos deveriam criar projetos de criação de histórias interativas e que reunia, portanto, disciplinas acadêmicas com disciplinas estéticas e práticas. A interatividade dos artefatos foi alcançada por meio do uso de ferramentas comuns à cultura *maker*, como um microcontrolador simples (*Makey Makey*), eletrônica básica (*LEDs*, baterias, materiais condutores) e uma programação baseada em blocos de linguagem (*Scratch*).

O trabalho de Kit Ng *et al.* (2022) utiliza-se da estratégia da aplicação do design instrucional no desenvolvimento de escrita de histórias digitais para proporcionar a capacidade dos alunos de adquirir e aplicar o conhecimento de IA. Por meio da leitura e escrita de histórias,

os estudantes podem estruturar seus entendimentos de IA e aplicar o que aprenderam para construir, pensando em soluções significativas baseadas em IA.

A próxima questão analisada foi a **QS2: Como foram avaliadas as aprendizagens a partir da utilização da Cultura Maker nos Anos Iniciais do EF?** As aprendizagens, na sua grande maioria, foram avaliadas através de entrevistas, questionários, observação e atividades desenvolvidas pelos participantes das pesquisas.

No trabalho de Bers, Govind E Relkin (2022) foi aplicada com os alunos uma avaliação computadorizada, que analisa as mudanças no desempenho dos seus níveis de leitura, assim como a observação e avaliações/atividades desplugadas. Já com os professores foram conduzidas pesquisas, entrevistas e grupos focais.

O artigo de Sabitzer, Demarle-Meusel e Jarnig (2018) avaliou a usabilidade e praticabilidade das propostas de diagramas, assim como a compreensão do conceito e a aceitação entre professores e alunos. Para a avaliação da usabilidade das técnicas de modelagem, foram coletados dados através de feedback imediato dos estudantes, entrevistas com professores e alunos, assim como questionários. Além disso, foram analisados os resultados (diagramas) dos alunos e professores a fim de avaliar a compreensão do conceito de modelagem.

No estudo de Fernandes *et al.* (2020), a avaliação foi feita através de teste e validação do jogo desenvolvido pela própria equipe. Os estudantes experimentaram o jogo e corrigiram as falhas encontradas (testando e validando o jogo). Ademais, para avaliação e análise dos resultados, utilizou-se como fonte de dados a observação do estudo por um pesquisador, a opinião dos participantes (professor e alunos), e o material produzido pelos alunos (textos) e pelo professor (análise dos textos). Nesse sentido, o pesquisador entrevistou os estudantes e o professor para analisar qualitativamente os materiais produzidos, a estratégia proposta e seu impacto potencial sobre os estudantes.

No trabalho de Manila *et al.* (2023), o processo avaliativo ocorreu através de observação, diário dos alunos, questionários e análise da sequência de ensino. E no estudo de Kit Ng *et al.* (2022), a avaliação das aprendizagens dos alunos foi feita por meio de rubricas, entrevistas e análise dos artefatos ao longo da experiência EHD. As entrevistas dos alunos tiveram como objetivo explorar suas percepções de aprendizagem ao participar da criação de histórias digitais e atividades de aprendizado de IA e examinar como isso poderia promover o desenvolvimento da alfabetização de IA dos alunos.

Seguindo com a análise, tem-se como terceira questão secundária **QS3: Quais são os benefícios da utilização da Cultura Maker no processo de ensino e aprendizagem no contexto dos Anos Iniciais do EF?** Os artigos no geral apontam evidências positivas na utilização de atividades “mão na massa”, benefícios como: a promoção de atividades significativas, maior engajamento dos alunos, estímulo à criatividade, a ludicidade, a praticidade e melhorias nas habilidades de leitura e escrita.

Segundo Bers, Govind e Relkin (2022), como resultado da participação no currículo do CAL-KIBO, os alunos do primeiro e segundo ano dos Anos Iniciais do EF melhoraram em suas habilidades de codificação e pensamento computacional (PC), e as habilidades de alfabetização estavam relacionadas à aquisição do PC por parte dos estudantes. Os alunos que participaram da intervenção tiveram notas mais altas nas avaliações do que os alunos das escolas de comparação, além do currículo ter sido bem-sucedido no engajamento de professores, gerando um alto nível de entusiasmo.

De acordo Sabitzer, Demarle-Meusel e Jarnig (2018), os diagramas desenvolvidos pela modelagem podem ajudar a elaborar vocabulário, categorizá-lo em classes de palavras (substantivos, verbos, adjetivos), ajudam a extrair informações e mensagens essenciais a partir de um texto ou para preparar apresentações orais etc. Os resultados dos questionários e entrevistas

mostram que professores e alunos consideram que a modelagem é útil e prática e os estudantes acharam divertida e útil também.

Para Fernandes *et al.* (2020), a abordagem favorece as habilidades relacionadas à linguagem natural, especificamente à produção de textos, uma vez que é necessário utilizar a leitura e a escrita para elaborar projetos de jogos. Os estudantes põem em prática suas habilidades de escrita, motivados pelo interesse em criar um produto. Ao revisar o texto, verificar sua completude e corrigir a escrita, os alunos puderam aprimorar seu entendimento sobre a produção textual de maneira prática, motivadora, significativa e lúdica, promovendo assim a melhoria do conhecimento nesta área.

Manila *et al.* (2023) aponta que a sequência de ensino proporcionou que os alunos demonstrassem várias habilidades de Pensamento Computacional durante a realização de seus projetos, em particular criatividade, mexer e depurar. Os resultados também indicam que professores e alunos aprenderam juntos (coagência) e sugerem que modelos como a sequência de ensino desenvolvida pode ajudar e motivar os professores a integrar programação e Pensamento Computacional de forma transdisciplinar em suas práticas.

E no trabalho de Kit Ng *et al.* (2022), é apresentado que após a aplicação das atividades propostas pela pesquisa, os alunos puderam transformar seus conhecimentos e experiências em ideias de histórias em termos de propósitos de escrita, gêneros e conteúdos. Dessa forma, os alunos puderam reexpressar seu conhecimento de IA para modelar suas cenas com base em várias fontes, incluindo a interação de professores, pais e colegas de classe e as visões de autor/especialista aprendidas com sua leitura. Além de aprimorar as habilidades tradicionais de escrita dos alunos, novas habilidades de alfabetização, como pesquisa na internet, comunicação on-line e uso de ferramentas digitais (orientadas por IA), podem reforçar a criação de histórias digitais dos alunos. Ao construir histórias digitais, os estudantes aprenderam a usar ferramentas e mídias tecnológicas para estabelecer conceitos de IA.

Por fim, investiga-se a questão **QS4: Quais são as limitações da utilização da Cultura Maker no processo de ensino e aprendizagem no contexto dos Anos Iniciais do EF?** Nos estudos de Bers, Govind e Relkin (2022) e Manila *et al.* (2023), são apontadas dificuldades relacionadas ao tempo de implementação do currículo e da sequência de ensino e organização de material. Para Sabitzer, Demarle-Meusel e Jarnig (2018), as atividades aplicadas possuíam problemas relacionados à capacidade de abstração e generalização dos alunos. E os alunos mostraram que a modelagem parece ser fácil de entender, porém às vezes difícil para aplicar. Já para Fernandes *et al.* (2020), foram relatadas limitações relacionadas à ausência de ferramentas de alto nível e de apoio para professores e alunos para criar jogos, o que acaba atrapalhando aqueles que desejam adotar essa abordagem inovadora para o aprendizado. Também foi relatado que os alunos tiveram dificuldades em desenvolver textos claros, contendo todas as informações necessárias para o jogo. Manila *et al.* (2023) também apontam limitações relacionadas à falta de ferramentas.

7 Considerações Finais

A RSL apresentada neste trabalho levantou informações relevantes sobre a utilização da abordagem da Cultura Maker como estratégia para desenvolver habilidades de leitura e escrita. Compreender o que vem sendo aplicado, estudado e quais são as necessidades relacionadas ao tema, possibilita a criação de estratégias para adotar essa abordagem em diversos contextos. A pesquisa revelou a relação do “aprender fazendo” com práticas/metodologias que envolvem o pensamento computacional, a robótica, a modelagem, a Inteligência Artificial e o *Game Design*. Práticas essas que são trabalhadas de forma interdisciplinar e inovadora, em que permitem que os alunos construam projetos, protótipos a partir da narração de histórias e produções de textos de

forma lúdica. Ademais, muitos artigos consultados abordam o uso de recursos tecnológicos, o que oferece exemplos práticos de como a informática pode ser aplicada na educação básica, contribuindo para novos estudos nessa área.

A RSL também revelou uma carência de estudos relacionados à aplicação da abordagem *maker* na área de linguagens, especialmente em atividades que envolvam a alfabetização, a produção textual e as práticas de leitura e escrita em geral. Isso aponta para a necessidade de mais pesquisas nesse campo. Portanto, o trabalho desenvolvido mostra-se relevante ao identificar essa carência e apresentar estudos recentes sobre o tema. A continuidade da pesquisa pode explorar a relação entre intervenção didática e a aplicação da abordagem *maker* na área de linguagens.

Acredita-se que essa RSL possa servir de inspiração para futuras pesquisas na área de informática na educação, bem como para práticas pedagógicas de professores interessados em utilizar a Cultura *Maker* como estratégia para o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita, abrindo novas possibilidades de ensino e contribuindo para a aprendizagem dos estudantes. A trajetória da construção deste trabalho contribuiu para uma melhor compreensão da temática escolhida, que representa um desafio para a prática docente por ser algo novo. Espera-se, portanto, que este estudo impulse a realização de novas pesquisas para aprofundar e ampliar o que foi investigado. Os estudos sobre o uso da Cultura *Maker* no contexto educacional possuem uma amplitude significativa, que não deve ser esgotada, estando sempre em transformação e requerendo novas pesquisas para enfrentar novos desafios.

Artigo Premiado Estendido

Esta publicação é uma versão estendida de artigo premiado no XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2022), intitulado “A Cultura Maker como estratégia para desenvolver as habilidades de leitura e escrita nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma Revisão Sistemática da Literatura”, DOI: [10.5753/sbie.2022.224761](https://doi.org/10.5753/sbie.2022.224761).

Referências

- Alves Aleixo, A.; Silva, B.; Silva Ramos, M. A. 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. <https://doi.org/10.6018/educatio.465991> [GS Search].
- Brasil. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- Brasil. Ministério da Educação. *Normas sobre ensino de Computação na Educação Básica: complemento à BNCC*. 2022. Disponível em [\[link\]](#).
- Bers, M. U.; Govind, M.; Relkin, E. “Coding as Another Language: Computational Thinking, Robotics and Literacy in First and Second Grade”. In: *Computational Thinking in PreK-5: Empirical Evidence for Integration and Future Directions*, p. 30-38. 2022. <https://doi.org/10.1145/3507951.3519285> [GS Search].
- Blikstein, P. Digital fabrication and “making” in education: The democratization Of invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BUCHING, C. (ed.). *FabLabs: Of machines, makers and inventors*. Bielefeld: Transcript, 2013. p. 1-22. [GS Search].
- Blikstein, P.; Valente, J.; Moura, É. M. de. Educação Maker: onde está o currículo? *Revista e-Curriculum*, v. 18, n. 2, p. 523-544, jun. 2020. ISSN 1809-3876. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i2p523-544>. [GS Search].
- Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). Currículo de referência em tecnologia e

- computação: da educação infantil ao ensino médio. São Paulo: CIEB, 2018. Disponível em [\[link\]](#).
- De Paula, B. B.; De Oliveira, T.; Martins, C. M. Análise do uso da Cultura Maker em contextos educacionais: revisão sistemática da literatura”. *RENOTE*, v. 17, n. 3, 2019. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.99528>. [\[GS Search\]](#).
- Dermeval, D.; Coelho, J. A. P. de M.; Bittencourt, I. Mapeamento sistemático e revisão sistemática da literatura em informática na educação. In: Jaques, P.; Pimentel, M.; Siqueira, S.; Bittencourt, I. (org.). *Metodologia de pesquisa científica em informática na educação: abordagem quantitativa*. Porto Alegre: SBC, 2020. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, 2). Disponível em [\[link\]](#).
- Fernandes, K. T.; Aranha, E.; Lucena, M.; Fernandes, G. L. Developing Computational Thinking and Reading and Writing Skills through an Approach for Creating Games. In: *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 2020. p. 1-8. <https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274065> [\[GS Search\]](#).
- Jalali, S.; Wohlin, C. “Systematic literature studies: database searches vs. backward snowballing”. In: *ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering And Measurement*. p. 29-33. <https://doi.org/10.1145/2372251.2372257> [\[GS Search\]](#).
- NG, Davy Tsz Kit et al. Using digital story writing as a pedagogy to develop AI literacy among primary students. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, v. 3, p. 100054, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100054> [\[GS Search\]](#).
- Kitchenham, B. “Procedures for performing systematic reviews”. Joint Technical Report Software Engineering Group, Department of Computer Science, Keele University, United King and Empirical Software Engineering, National ICT Australia Ltd., Australia, 2004. [\[GS Search\]](#).
- Mannila, L.; Leinonen, T.; Bauters, M.; Airola, J.; Veerman, M. Student and teacher co-agency when combining CT with arts and design in a cross-curricular Project. *Computers and Education Open*, 2023, 100132, ISSN 2666-5573. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100132> [\[GS Search\]](#).
- Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J., Altman, D. G; PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement”. *PLoS Med.*, (6), e1000097. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135> [\[GS Search\]](#).
- Raabe, André; Gomes, Eduardo Borges. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. *Revista Tecnologias na Educação*, Ceará, v. 26, n. 26, p. 6-20, 2018. [\[GS Search\]](#).
- Resnick, Mitchel. *Jardim de Infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos*. Tradução de Mariana Casetto Cruz e Lívia Rulli Sobral. Porto Alegre: Penso, 2020.
- Sabitzer, B.; Demarle-Meusel, H.; Jarnig, M. Computational thinking through modeling in language lessons. In: *Ieee Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2018. p. 1-6. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363469> [\[GS Search\]](#).
- Santos, Da dos; Fonseca, L. C. C.; Pinto, M. S. S.; Ribeiro, F. A. A. Utilização da cultura maker no contexto educacional: revisão sistemática da literatura. *Investigação, Sociedade e Desenvolvimento*, [s. l.], v. 11, n. 6, p. e40611629159, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.29159> [\[GS Search\]](#).