

Ensino de Computação na Educação Básica: Onde está Paulo Freire?

Wellington G. Pereira¹, Rozelma Soares de França²

¹Departamento de Computação, ²Departamento de Educação
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
CEP: 52171-900 – Recife – PE – Brasil

tonygomes@gmail.com, rozelma.franca@ufrpe.br

Abstract. *Teaching Computing at school has been the subject of numerous discussions, being the focus of recent educational policies in several countries. However, educating students in the area is going beyond problem solving, discussing critical aspects and the social impact that Computing can have on society. In this context, this research seeks to map Computing practices at school that aim to enable students' critical computational expression. The findings of this research indicate that the theme is still incipient, but its results are promising, configuring the teaching of Computing at school as an instrument of social transformation.*

Resumo. *Ensinar Computação na escola vem sendo alvo de inúmeras discussões, sendo o foco de políticas educacionais recentes em vários países. Porém, educar os estudantes na área é ir além da resolução de problemas, discutindo aspectos críticos e o impacto social que a Computação pode ter na sociedade. Neste contexto, esta pesquisa busca mapear práticas de Computação na escola que visem possibilitar a expressão computacional crítica dos estudantes. Os achados desta pesquisa apontam que a temática ainda é incipiente, mas seus resultados são promissores, se configurando, o ensino de Computação na escola, em um instrumento de transformação social.*

1. Introdução

Nos últimos anos o ensino de Computação na Educação Básica vem sendo alvo de diversas discussões, tendo em vista que a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas. Nessas circunstâncias, o Pensamento Computacional (PC) surge como uma habilidade que pode ser explorada desde muito cedo, como defende Jeanette Wing (2006), ao sustentar que o desenvolvimento do PC é fundamental para todos, e não somente para cientistas da computação, propondo que ele deve ser incluído nas habilidades analíticas de todas as crianças, junto com a leitura, escrita e aritmética. De acordo com Hsu *et al.* (2019), o PC tornou-se parte de um esforço global sob o qual a introdução da educação em Ciência da Computação no Ensino Fundamental e Médio é promovida sob diferentes diretrizes, principalmente para manter a competitividade econômica de cada país. Frente a essa discussão, países como Finlândia, Grécia e Escócia tiveram alguns avanços nos currículos escolares, propiciando aos estudantes o acesso a esse conhecimento desde cedo.

Ser alfabetizado em Computação não diz respeito unicamente sobre aprender habilidades técnicas, como ler e escrever códigos, mas é, também, sobre como tais habilidades são reconhecidas e valorizadas dentro de dimensões pessoais e políticas

particulares (SCRIBNER, 1984). No mesmo sentido, Guzdial (2019) afirma que a educação na área será totalmente diferente quando a Computação for ensinada para estudantes de todos os níveis desde a alfabetização. Kafai e Proctor (2022) complementam esse pensamento comentando que adicionar a educação em Computação desde cedo significa ir além da resolução de problemas com computadores, mas ir em uma direção que incluirá dimensões pragmáticas, socioculturais e políticas, com o intuito de abordar os aspectos críticos das desigualdades causadas ou acentuadas pelo impacto social da Computação. Ou ainda, mais explicitamente, educar as crianças para adotarem uma mentalidade crítica, olhando para a sociedade criticamente, e agindo para superar a marginalização, a injustiça, a dominação, a exclusão e a alienação, para promover a emancipação, o empoderamento e a libertação, usando a tecnologia (IVARI *et al.*, 2021).

Essa perspectiva de ensino de Computação na Educação Básica dialoga diretamente com a Pedagogia Crítica de Freire, a qual parte da premissa que uma formação crítica deve conduzir ao desenvolvimento de cidadãos que sejam capazes de analisar suas realidades social, histórica e cultural, criando possibilidades para transformá-las. Para isto, deve-se respeitar os saberes dos educandos, estabelecendo uma intimidade entre os saberes curriculares fundamentais a eles e a experiência social que tais educandos têm como indivíduos (FREIRE, 2014). Kafai e Proctor (2022) explicam que um enquadramento crítico do PC contextualiza práticas cognitivas e situadas dentro de formações culturais mais amplas, como raça, gênero, classe e idioma, enfocando a compreensão do papel da infraestrutura computacional na sociedade e, particularmente, seu papel na reprodução da opressão. Os autores complementam, ao afirmar que “isso inclui, por exemplo, como o preconceito racial implícito está embutido no software de previsão de crimes usado pela polícia, ou como a vigilância em massa e os algoritmos de classificação de crédito social consolidam o poder do Estado” (tradução nossa). É o que é chamado de *Pensamento Computacional Crítico*, que, de acordo com Kafai e Proctor (2022), emergiu mais recentemente e coloca o pensamento computacional dos estudantes nas tradições da pedagogia crítica, enfatizando tanto a resistência às estruturas de poder opressivas, quanto a alfabetização midiática orientada para a produção.

É nesse contexto que se situa a presente pesquisa, que objetiva identificar, por meio de uma revisão sistemática de literatura nos cenários nacional e internacional, como práticas de ensino de Computação adotadas na Educação Básica se relacionam com a Pedagogia Crítica de Paulo Freire e quais impactos emergem dessas práticas. Considera-se necessária esta investigação dado que revisões da área têm contemplado aspectos outros, como abordagens de ensino, recursos e ferramentas utilizadas (GREBOGY *et al.*, 2021), e também a avaliação da aprendizagem de PC (ARAUJO *et al.*, 2016). Os resultados oriundos desta pesquisa poderão apoiar o planejamento de novos cenários de aprendizagem de Computação na Educação Básica, como também o desenvolvimento de materiais didáticos que busquem promover a Expressão Computacional Crítica dos estudantes.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentado o método empregado para condução do trabalho, com os principais elementos do protocolo da revisão sistemática realizada. Na seção 3 os resultados são descritos em

diálogo com as perguntas de pesquisa delineadas. Por fim, a seção 4 tece algumas considerações finais da pesquisa, apontando tendências e lacunas para o ensino de Computação na Educação Básica sob uma perspectiva crítica.

2. Procedimentos metodológicos

Para alcançar o objetivo do trabalho, uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) foi planejada. Kitchenham (2007) define a RSL como “um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis e relevantes para uma determinada questão de pesquisa, tópico da área ou fenômeno de interesse”. Para orientar a execução da RSL, um protocolo foi criado e, nas subseções seguintes, serão exibidos seus principais elementos.

2.1 Questões de Pesquisa

Este estudo foi conduzido pela seguinte questão central: *Qual é o estado atual da pesquisa sobre o processo de ensino-aprendizagem de Computação na Educação Básica baseado na Pedagogia Crítica?*. Para responder a essa questão, foram definidas as seguintes questões específicas (QE): **QE1:** Quais são os objetivos das pesquisas? **QE2:** Quais os níveis de ensino em que as pesquisas têm sido realizadas? **QE3:** Quais competências e habilidades de Computação têm sido exploradas nesses estudos? **QE4:** Quais são as temáticas sociais abordadas nessas práticas de ensino? **QE5:** Quais as metodologias de ensino empregadas? **QE6:** Como essas práticas têm sido avaliadas? **QE7:** Quais os métodos científicos empregados nos estudos? **QE8:** Quais os principais resultados obtidos?

2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Durante a RSL foram incluídos trabalhos científicos completos e resumos expandidos que tratavam sobre o processo de ensino-aprendizagem de Computação na Educação Básica baseado na Pedagogia Crítica. Os estudos que atenderam a pelo menos um dos critérios de exclusão listados a seguir foram retirados do processo de análise: *i)* Artigos não acessíveis na íntegra, considerando a disponibilidade fornecida pelo Portal da CAPES ou pela oferta gratuita na web; *ii)* Tutoriais, keynote speech, relatórios de workshop, relatórios técnicos; *iii)* Estudos secundários e terciários; *iv)* Artigos que não estejam escritos em Inglês e Português; *v)* Estudos duplicados: apenas o mais atual foi incluído; *vi)* Estudos que não sejam claramente sobre o processo de ensino-aprendizagem de Computação na Educação Básica baseado na Pedagogia Crítica; *vii)* Estudos que tratam do processo de ensino-aprendizagem de Computação na Educação Básica baseado na Pedagogia Crítica apenas como trabalhos futuros.

2.3 Fontes de dados, estratégia de busca e seleção dos estudos

A busca ocorreu em bases de dados nacionais e internacionais, no período de janeiro a fevereiro de 2022, e sem realizar recorte temporal quanto ao ano de publicação dos estudos. No cenário nacional foram examinados o Portal de Publicações da CEIE, a SBC OpenLib (SOL), especificamente os anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), do Workshop de Informática na Escola (WIE), da Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), do Workshop sobre Educação em Computação (WEI), e do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp). Além disso, a Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)

também foi consultada,. Já no cenário internacional foram utilizadas as bases ACM Digital Library, Educational Resources Information Center – ERIC, IEEE Xplore, ScienceDirect e Scopus.

As seguintes strings, com variações a partir das especificidades de cada base, foram utilizadas durante a RSL: i) ("computação" OR "pensamento computacional" OR "raciocínio computacional" OR "mundo digital" OR "cultura digital" OR "tecnologia digital" OR "literacia computacional" OR "literacia digital") AND ("escola" OR "educação básica" OR "ensino médio" OR "ensino fundamental" OR "educação infantil") AND ("crític*" OR "freire"), para as bases nacionais; e ii) ("computer science" OR "computational thinking" OR "computing" OR "information technology" OR "digital literacy" OR "computational literacy") AND ("kindergarten" OR "primary education" OR "elementary education" OR "primary school" OR "elementary school" OR "middle school" OR "high school" OR "k-12") AND ("critical pedagogy" OR "freire") para as bases internacionais.

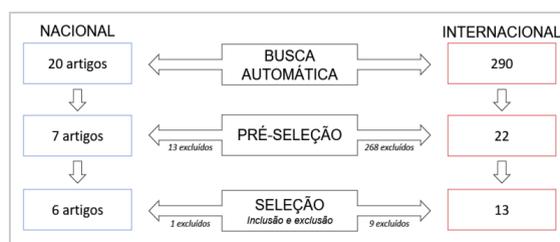


Figura 1: Processo de seleção dos estudos. (Fonte: Dados da pesquisa)

Os estudos nacionais e internacionais retornados foram analisados da seguinte forma: em um primeiro momento foram lidos os títulos, resumos e palavras-chaves. Posteriormente foram feitas as leituras das introduções, métodos e conclusões dos estudos pré-selecionados na primeira etapa. Em ambas as etapas, quando o estudo atendia a pelo menos um dos critérios de exclusão, ele era retirado do processo de análise. Os estudos selecionados nas duas etapas anteriores foram lidos na íntegra para então ser feita a extração e análise dos dados, respondendo às questões de pesquisa definidas. Ao final, também foi feita a avaliação da qualidade dos estudos selecionados. A Figura 1 ilustra o processo descrito com a quantidade de estudos retornados em cada etapa.

3. Resultados

Nesta revisão, 6 estudos nacionais¹ e 13 internacionais² foram incluídos, os quais foram publicados de acordo com a distribuição exibida na Figura 2, que demonstra a evolução temporal das publicações. Como pode-se observar, a maior ocorrência de estudos nacionais sobre ensino de Computação na escola sob uma perspectiva crítica ocorreu em 2019 e 2021, enquanto que na literatura internacional se sobressaem os anos de 2020 e 2021. Esses dados demonstram que a temática vem ganhando interesse de educadores e pesquisadores da área.

¹Planilha Estudos Nacionais: <https://bitly.com/eAdNgc>

²Planilha Estudos Internacionais: <https://bitly.com/OZFwME>

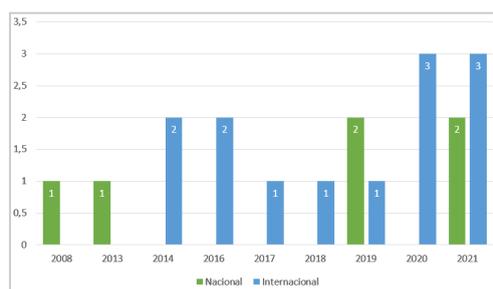


Figura 2: Distribuição Temporal dos Estudos Primários. (Fonte: Dados da pesquisa)

3.1. Objetivos das Pesquisas

Os objetivos das pesquisas foram variados. No cenário nacional foram identificados: a avaliação do modelo BASES21 (Assessing 21st Century Skills), para a avaliação de habilidades do século XXI no contexto de ensino de Computação na Educação Básica [EP01]; a busca por evidências experimentais que respondessem à questão sobre a identificação de fake news [EP02]; análise centrada em jogos digitais educacionais desenvolvidos em uma experiência com escolas do campo de Pernambuco, sob uma perspectiva situada e crítica [EP04]; análise e discussão do uso da informática em escola pública à luz da cultura digital [EP05]; uma reflexão teórica, abordando questões sobre a educação no contexto das tecnologias digitais e da inclusão digital [EP06]; relato de experiência de um projeto ação para identificação de fake news [EP07].

Assim como no cenário nacional, os objetivos internacionais também foram bem diversificados, identificando-se: senso de responsabilidade social [EP02]; design participativo engajado com o pensamento computacional [EP04]; conceito de pensamento computacional para ilustrar como os enquadramentos teóricos direcionam nossa atenção para aspectos diferentes, mas igualmente importantes, no ensino e na aprendizagem da Ciência da Computação na educação K-12 [EP05]; exploração mais detalhada de como os diferentes usos das Tecnologias da Informação podem ser valiosos para o indivíduo, mas podem não necessariamente promover um desenvolvimento que encoraje a mudança social [EP06]; abordagem “intercultural” para a educação em Computação centrada no combate a desigualdade [EP07]; exame de como as atividades do Hora do Código de 2020 promovem a computação criativa e crítica, e articulação de diretrizes de design para o desenvolvimento de atividades do tipo Hora do Código que possam expandir a introdução à Computação, promovendo um engajamento crítico reflexivo com o campo [EP08]; percepções de equidade dos professores do Ensino Médio [EP09]; perspectivas críticas sobre a coleta de dados pessoais [EP11]; projetar tecnologias que abordassem problemas sociais em seu contexto escolar [EP12]; envolvimento da juventude por meio de projetos significativos com ênfase em aplicações politicamente relevantes da tecnologia nas comunidades urbanas [EP13]; investigar como os usos da tecnologia computacional leva os alunos a desenvolver uma consciência crítica de si mesmos e de sua comunidade [EP16].

3.2. Público-Alvo

Os Anos Finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio foram foco da maior parte dos estudantes analisados. Mais detalhadamente, no contexto nacional, um estudo [EP01] especifica o público-alvo como sendo “educação básica”, o qual foi

contabilizado para todas as etapas. Situação parecida ocorreu com um artigo [EP05] que especifica o nível de escolaridade como sendo “ensino fundamental”, sem especificar qual, assim sendo contabilizado no para os Anos Iniciais e Finais do Fundamental. Um estudo [EP04] teve como foco os Anos Finais do Ensino Fundamental, e dois tiveram como foco o Ensino Médio [EP02 e EP07]. Um não especificou o nível de escolaridade [EP06].

Já no âmbito internacional, um dos estudos [EP04] identificou o nível de escolaridade como sendo K-12, por isso, foi contabilizado como Ensino Médio. Dois [EP08, EP16] especificam o público-alvo como Ensino Fundamental, sendo contabilizados como Anos Iniciais e Finais do Fundamental. Quatro estudos [EP02, EP08, EP12, EP13] constam como sendo do Ensino Médio. Um estudo [EP07] foi conduzido em dois países diferentes, constando como público a 6ª série em um dos países, e sem especificar no outro. O [EP09] aponta que o estudo foi feito com professores do Ensino Médio. Por fim, quatro estudos [EP01, EP05, EP06, EP11] não discriminaram o nível de escolaridade de seu público-alvo.

3.3. Competências e habilidades de computação

No cenário nacional, apenas um estudo [EP04] declarou quais as competências e habilidades de Computação foram exploradas, deixando explícito se tratar do pensamento computacional e da programação em blocos.

Diferente do cenário nacional, observou-se que no internacional um estudo [EP05] declarou explicitamente abordar algoritmos, abstração, remixagem e iteração e outro [EP06] versou sobre as tecnologias da informação e comunicação. Conceitos da Ciência da Computação e Programação foram observados em um estudo [EP07], e a programação em blocos em um outro [EP13]. Um estudo [EP21] declarou explicitamente que habilidades básicas de Computação, como programação, algoritmos, reconhecimento de padrões e abstração foram abordadas. Já oito estudos [EP01, EP02, EP04, EP08, EP09, EP11, EP12, EP16] não explicitaram quais competências e habilidades estavam tratando em suas práticas.

3.4. Temáticas sociais abordadas

As temáticas sociais abordadas nos estudos nacionais foram diversificadas. Um estudo [EP01] abordou a criatividade e inovação; Pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão; Aprender a aprender e metacognição; Comunicação; Colaboração e trabalho em equipe; Proficiência em informação; Proficiência em TIC; Cidadania global e local; Vida e carreira; Responsabilidade social e pessoal; Proficiência em computação; Proficiência em saúde; Consciência ambiental. Dois estudos [EP02, EP07] tratam da Identificação de Fake News. Outro [EP04] debateu sobre a inclusão do Pensamento Computacional na Educação do Campo. Um estudo [EP06] referiu-se à Inclusão Digital, e um outro [EP05] não especificou a temática social abordada. Ele apresenta uma análise da escola à luz da Cultura Digital.

No contexto internacional também houveram temáticas diversificadas, como o senso de responsabilidade social [EP02]; Habilidades e reflexões necessárias para entender a tecnologia digital na vida e na sociedade em geral [EP04]; promoção de ações coletivas para mudança de realidades locais [EP06]; resolução de conflitos,

atividades de aprendizagem intercultural e atividades de programação para abordar as disparidades raciais e de gênero [EP07]; questões ambientais, de gênero, saúde e bem-estar, raciais, aumentar a conscientização sobre problemas fora da computação, criação de aplicativos que corrigem problemas no mundo e questões críticas dentro da computação como um campo [EP08]; equidade nas salas de aulas de Ciências da Computação [EP09]; coleta de dados pessoais [EP11]; problemas sociais no contexto escolar [EP12]; abordagens culturalmente relevantes para o ensino de ciência da computação, com ênfase em aplicações politicamente relevantes da tecnologia nas comunidades urbanas [EP13]; consciência crítica de si mesmos e da sua comunidade [EP16]; aplicabilidade, impacto e preocupações éticas com soluções digitais, com referência ao contexto sociopolítico mais amplo no qual é aplicado [EP21]. Apenas dois estudos [EP01, EP05] não deixaram claro quais as temáticas sociais abordadas.

3.5. Metodologia de ensino

Assim como na seção 3.3, apenas um estudo nacional [EP04] declarou explicitamente que a metodologia de ensino empregada no seu trabalho foi a Pedagogia Crítica de Paulo Freire. Os demais apresentam indícios e, por isto, foram incluídos nesta RSL. No âmbito internacional, a pedagogia crítica é apontada como base das metodologias de sete estudos [EP02, EP05, EP06, EP11, EP12, EP13]. Já a abordagem das capacidades de Amartya Sen, que versa sobre a liberdade individual que cada pessoa possui para realizar algo que dê valor para sua vida, surgiu em dois estudos [EP06, EP16], enquanto a construção social da tecnologia (SCOT), que sustenta que grupos sociais, como alunos e professores, constroem os significados e propósitos para a tecnologia com base em seu contexto social e interações (BYKER, 2014), esteve presente em um estudo [EP16]. Seis estudos [EP01, EP04, EP07, EP08, EP09, EP21] não deixaram claro qual metodologia de ensino foi aplicada nos seus estudos.

3.6. Avaliação das Práticas e métodos científicos

Quatro estudos nacionais deixaram explícito os métodos de pesquisa que foram utilizados, sendo eles: uma pesquisa multimétodo [EP01]; estudo de caso [EP02]; estudo de caso, com as especificidades de uma pesquisa-ação [EP04] e relato de experiência [EP07]. Os mesmo quatro estudos também explicitaram quais os tipos de coleta de dados que foram utilizados: questionários de avaliação [EP01, EP02]; dados que emergiram do processo de desenvolvimento de jogo sobre cana-de-açúcar, que incluem, dentre outros, storyboard e vídeos [EP04] e questionários – no início e no fim da atividade, diário de bordo, relatórios de atividades, observação e seminários com a turma [EP07].

Já no cenário internacional, os métodos de pesquisas foram variados. A investigação surgiu em dois estudos [EP02, EP08], enquanto o experimento apareceu em um [EP04]. A análise comparativa surgiu em um estudo [EP06] e a pesquisa multinacional em um [EP07]. Um artigo [EP09] afirma que o método utilizado foi um estudo, sem detalhar qual tipo, enquanto que outro [EP11] diz que o método utilizado foi a análise. O estudo de caso surgiu em dois estudos [EP12, EP16], e o relato de experiência em outros dois [EP13, EP21].

O mesmo cenário variado se observou no tipo de coleta de dados do cenário internacional, com a análise de dados surgindo em três estudos [EP02, EP08, EP09];

entrevistas em sete [EP04, EP06, EP09, EP11, EP12, EP16, EP21]; observação em quatro [EP05, EP06, EP07, EP13]; vídeos em quatro [EP04, EP07, EP12, EP13]; notas em cinco [EP04, EP07, EP12, EP13, EP16]; captura de imagem em dois [EP07, EP16]; pesquisa em dois [EP11, EP21]; questionários em dois [EP12, EP21]; , pré e pós-testes em um [EP07] e discussão sobre o tema em um estudo [EP21]. Dois estudos internacionais [EP01, EP05] não explicitaram quais métodos de pesquisa foram utilizados, enquanto que um [EP01] não explicitou que tipo de coleta de dados foi empregado.

3.7. Resultados das práticas analisadas

Como dito anteriormente, os objetivos identificados nos estudos nacionais foram variados, porém, alguns estudos [EP01, EP02] utilizaram artefatos próprios, e os resultados discriminados falam do uso de tais materiais. O BASES21 [EP01] indicou alta confiabilidade interna, porém apresentou resultados inconclusivos quanto à sua validade, enquanto o JEDi [EP02] destacou a evolução do desempenho individual dos alunos nas partidas, evidenciada pelo aumento no percentual de acertos na identificação de fake news, o que denota uma melhoria do desempenho discente de uma partida para outra. Um estudo [EP04] resultou na criação, pelos estudantes, de cinco jogos e um aplicativo móvel, com os temas: i) período da safra e da entressafra de cana-de-açúcar; ii) coleta seletiva de resíduos; e iii) horta agroecológica. Um estudo [EP07] resultou na elaboração de um livro digital com critérios para checagem de fake news. Outro [EP06] trata de uma reflexão teórica.. Um estudo [EP05] afirmou que a experiência de analisar e discutir o uso da informática na escola pública à luz da cultura digital continuava mesmo após a elaboração do artigo, e que alunos, professores e comunidade continuam ampliando sua teia de aprendizagens, porém, ela ainda não ultrapassou todas as fronteiras possíveis.

A diversidade de resultados também foi observada no cenário internacional, principalmente pelo fato de que cada estudo tratava de um objetivo, a saber: fornecer uma nova direção para a programação na educação K-12 [EP01]; estratégias didáticas utilizadas pelos professores, incluindo questionamentos, debates, participação em exposições, simulação, uso de vídeos e/ou filmes contribuíram para o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes [EP02]; empoderamento computacional na educação K12 melhorou a compreensão das crianças sobre a tecnologia digital [EP04]; pesquisa sobre PC para abrir espaço para múltiplos enquadramentos e privilegiar perspectivas interdisciplinares [EP05]; focar nas necessidades, em contextos específicos, no raciocínio, na problematização, na tomada de decisões e de como utilizar as Tecnologias da Informação para apoiar essas competências [EP06]; união dos estudantes em cenários de desigualdade [EP07]; envolvimento com a computação de forma criativa e crítica devendo começar cedo, juntamente com a introdução de conceitos de computação [EP08]; valorização à prática de compreender as origens dos estudantes e defesa do uso de uma série de práticas equitativas, como motivação dos estudantes , criação de ambientes seguros para cometer erros, uso de aprendizagem baseada em investigação e aprendizagem colaborativa para criar ambientes de aprendizagem equitativos [EP09]; maneira como os jovens criticam, questionam e debatem as implicações da análise de dados reflete parte do discurso crítico existente sobre os dados disponíveis na web [EP11]; propor a pedagogia crítica como uma

ferramenta poderosa que educadores de justiça social podem usar com estudantes urbanos [EP13]; compreensão crítica e profunda da tecnologia que é infundida com a crescente capacidade de intervenção no mundo [EP16].

4. Considerações Finais

As discussões recentes sobre o ensino da Computação na Educação Básica trazem alguns desafios, como a formação de professores, os materiais didáticos e os métodos de ensino e avaliação da aprendizagem. Nesta pesquisa, em especial, buscou-se identificar práticas educativas em favor da autonomia do ser dos educandos, em diálogo com a Pedagogia Crítica de Freire. A RSL realizada contou com a análise de estudos de bases de dados nacionais e internacionais e, a partir de seus resultados, pode-se perceber que as pesquisas sobre o tema tem uma diversidade de objetivos e resultados, tendo o ensino de Computação na Educação Básica um potencial de favorecer a transformação social pela integração dos saberes e experiências de estudantes. Particularmente, no que diz respeito à abordagem crítica de Computação na escola, embora ainda haja poucos estudos, os resultados apontam para uma diversidade de possibilidades, como fake news, uso de dados pessoais, o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, discussões sobre desigualdades sociais, envolvimento com a Computação de forma criativa e crítica e a compreensão profunda de tecnologias usadas no dia a dia.

No cenário nacional, a temática fake news apareceu com mais recorrência, e é, de fato, uma problemática a ser enfrentada com urgência. Já no cenário internacional, questões sociais como consciência crítica, senso de responsabilidade social, justiça social e equidade social foram amplamente discutidas. Os resultados apresentados ainda trazem indícios de que os Anos Finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio têm sido o principal alvo das práticas de ensino de Computação sob uma perspectiva crítica. Isto pode ter relação com a maturidade dos estudantes para discutir problemáticas políticas e sociais que subsidiem a criação de artefatos computacionais que expressem seus interesses e inquietações. Por outro lado, somente um estudo envolveu professores, o qual foi oriundo de uma das bases de dados internacionais analisadas.

No Brasil, especialmente, dada a aprovação das Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC (CNE, 2022), percebe-se ao menos duas lacunas urgentes que poderão ser cobertas por investigações futuras: *i)* tendo em vista que as Normas ora citadas estabelecem competências e habilidades de Computação da Educação Infantil ao Ensino Médio, a *formação de professores* - inicial e continuada - deve perpassar os saberes curriculares fundamentais da Computação, mas também o olhar sobre as práticas que favoreçam a autonomia dos educandos. E isto, exige criticidade, o reconhecimento e a assunção da identidade cultural tão diversa no nosso país, como já propunha Freire (2014). A RSL realizada não identificou estudos nacionais que tivessem professores como público-alvo, e isto é fundamental para o êxito da política pública nacional de ensino de Computação na Educação Básica que aguarda homologação do Executivo; *ii)* igualmente necessária é a construção de *materiais didáticos de Computação* que sejam significativos para crianças e jovens em suas trajetórias de aprendizagem. É oportuno que eles possibilitem uma compreensão profunda dos fundamentos da Computação, considerando os três eixos temáticos definidos nas Normas - Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital -

em diálogo com as experiências de vida e os contextos culturais de seu público, favorecendo, assim, a criticidade e não apenas a mera transferência de conhecimentos.

Como limitação desta pesquisa, pode-se citar os possíveis vieses introduzidos no processo de seleção e análise dos estudos da RSL. Para minimizá-los, adotou-se as principais bases de dados de Educação em Computação e Informática na Educação. Além disso, quando da incerteza da exclusão de um estudo, o mesmo era analisado pela segunda autora deste artigo. Por fim, como trabalhos futuros, a partir dos resultados apresentados almeja-se contribuir com as lacunas apontadas anteriormente e, em especial, na concepção de materiais didáticos que apoiem o ensino da Computação na Educação Básica numa perspectiva crítica.

5. Agradecimentos

Ao CNPq pelo financiamento desta pesquisa.

Referências

- Araujo, A. L., Andrade, W., & Guerrero, D. (2016). Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no Brasil. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 5, No. 1, p. 1147).
- Byker, Eric J. ICT Oriented toward Nyaya: Community Computing in India's Slums. Educational Resources Information Center – ERIC, 2014.
- CNE (2022). Parecer CNE/CEB nº 2/2022, aprovado em 17 de fevereiro de 2022 – Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).
- Freire, P. (2014). Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 49ª ed. Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra.
- Grebogy, E. C., Santos, I., & Castilho, M. A. (2021). Mapeamento das Iniciativas de Promoção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. In Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (pp. 965-975). SBC.
- Guzdial, M. (2019). Computing education as a foundation for 21st century literacy. In Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (pp. 502–503). ACM. <https://doi.org/10.1145/3287324.3290953>
- Hsu, Y.-C., Irie, N. R., & Ching, Y.-H. (2019). Computational thinking educational policy initiatives (CTEPI) across the globe. TechTrends, 63(3), 260–270. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00384-4>
- Ivari, Netta; Sharma, Sumita; Ventä-Olkkonen, Leena; Molin-Juustila, Tonja; Kuutti, Kari; Holappa, Jenni; and Kinnunen, Essi (2021). Critical agenda driving child–computer interaction research—Taking a stock of the past and envisioning the future. International Journal of Child-Computer Interaction (2021), 100408.
- Kafai YB; Proctor C. A Reevaluation of Computational Thinking in K–12 Education: Moving Toward Computational Literacies. (2022). Educational Researcher. 2022;51(2):146-151. doi:10.3102/0013189X211057904

Kitchenham, B. and Charters, S. (2007) Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report.

Scribner, S. (1984). Literacy in three metaphors. American Journal of Education, 93(1), 6–21. <https://doi.org/10.1086/443783>

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.