O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA REVISÃO DE ESCOPO

THE DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING IN BASIC EDUCATION: A SCOPING REVIEW

Rosilda de Menezes
ORCID 0000-0001-9032-6773
Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera, UNOPAR
Cianorte, Brasil
rosilda.zes@gmail.com

Helenara Regina Sampaio Figueiredo
ORCID 0000-0001-7974-0818
Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera, UNOPAR
Londrina, Brasil
helenara.sampaio@yahoo.com.br

Resumo. O Pensamento Computacional (PC) compreende a habilidade de resolver problemas complexos usando princípios e métodos oriundos do universo da computação. Ele emerge como uma base sólida para o desenvolvimento de propostas metodológicas voltadas para a formação dos alunos da Educação Básica (EB), tanto em ambientes digitais quanto analógicos, envolvendo práticas desplugadas. Essas práticas visam cultivar habilidades fundamentais para o século XXI. Com o propósito de examinar a produção acadêmica referente ao desenvolvimento do PC na EB, especialmente pesquisas que apresentem propostas interdisciplinares para avaliar e/ou promover o PC dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental (EF), este estudo, recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento, apresenta uma investigação inspirada nos princípios da Revisão de Escopo – RE (*Scoping Review*), em busca de teses e dissertações publicadas nos últimos 5 anos, disponibilizadas nos bancos de dados Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (BTD Capes) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A busca foi realizada durante o mês de dezembro de 2023, utilizando a ferramenta virtual *Parsif.al*® para o gerenciamento e organização dos estudos. Dentre os resultados, destaca-se a necessidade de aprimorar as estratégias de ensino do PC, considerando a realidade das escolas e promovendo uma abordagem interdisciplinar que vá além do eixo *Science, Technology, Engineering e Mathematics* (STEM), preparando os alunos para um futuro complexo e desafiador.

Palavras-chave: pensamento computacional; interdisciplinaridade; atividades desplugadas; educação básica; habilidades para o século XXI

Abstract. Computational Thinking (CT) comprises the ability to solve complex problems using principles and methods from the world of computing. It emergesas a solid basis for the development of methodological proposals aimed at training students in Basic Education (BE), both in digital and analog environments, involving unplugged practices. These practices aim to cultivate fundamental skills for the 21st century. With the aim of examining the academic production related to the development of CT in Basic Education, especially research that presents interdisciplinary proposals to assess and/or promote the CT of students in the final years of Primary Education (PE), this study, which is part of an ongoing master's research, presents an investigation inspired by the principles of Scoping Review, in search of theses and dissertations published in the last five years, available in the Capes Theses and Dissertations Catalog (BTD Capes) and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) databases. The search was carried out during the month of December 2023, using the virtual tool Parsif.al® to manage and organize the studies. Among the results, we highlight the need to improve CT teaching strategies, considering the reality of schools and promoting an interdisciplinary approach that goes beyond the Science, Technology, Engineering e Mathematics (STEM) axis, preparing students for a complex and challenging future.

Keywords: computational thinking; interdisciplinarity; unplugged activities; basic education; skills for the 21st century

1. INTRODUÇÃO

O entendimento de que as tecnologias digitais oferecem diferentes possibilidades de ensino e aprendizagem, e que se bem utilizadas, se apresentam como oportunidade para que os alunos possam aprender mais e melhor é unanime entre educadores e pesquisadores da área de diversos países (Benedito & Lucena, 2022; Felkl & Dickmann, 2022; Hontvedt *et al*., 2023; Navarro-Medina *et al*., 2022; Maussumbayev *et al*., 2022; Michos *et al.,* 2022; Gomes & Rosa, 2022). Contudo, é necessário levar em conta o cenário complexo da integração das tecnologias

digitais na prática pedagógica, diante a disponibilidade limitada de recursos tecnológicos e acesso à internet nas escolas públicas brasileiras, conforme apontam dados do Censo da Educação Básica, realizado em 2022, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (Brasil, 2023). Somando a preocupação dos professores em ter que competir pela atenção de seus alunos, quando estes utilizam seus celulares durante as aulas como um distrator (Blikstein *et al*., 2021; Wikström *et al*., 2022).

Dessa forma, estudos anteriores permitiram constatar a necessidade de "estabelecer uma relação positiva e confiante diante as tecnologias, uma vez que estas exigem flexibilidade, por estarem em constante evolução" (Menezes & Figueiredo, 2023, p. 98). Tal constatação direciona para a realização de estudos com foco em práticas para serem desenvolvidas em sala de aula, pensando na perspectiva de quem ensina e também de quem aprende, como uma relação multidisciplinar, recursiva e complementar. Considerando também as orientações dos documentos balizadores da Educação, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Brasil, 1996) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), os quais preconizam o desenvolvimento de multiletramentos integrados de maneira interdisciplinar.

Assim, o Pensamento Computacional (PC) emerge como uma base sólida para o desenvolvimento de propostas metodológicas que visem desenvolver nos alunos da Educação Básica (EB), tanto em ambientes digitais quanto analógicos, envolvendo práticas desplugadas, a habilidade de resolver problemas complexos usando princípios e métodos oriundos do universo da computação (Raabe *et al*., 2017). Conforme Valente (2016), os princípios do PC podem ser trabalhados em conjunção com as diferentes disciplinas do currículo, contudo, a exploração do PC de modo interdisciplinar na EB ainda apresenta complicadores que devem ser superados para que a inserção possa ser efetiva. Embora alguns pesquisadores critiquem a utilização de atividades desplugadas, argumentando que o trabalho com tecnologias digitais oferece algo especial que não pode ser replicado por outras atividades e que atividades não digitais podem não ser tão benéficas, afastando os alunos das experiências com tecnologia digital, a questão da infraestrutura digital insuficiente das escolas públicas e a baixa adesão, por parte dos professores, às atividades pedagógicas híbridas, utilizando os computadores disponíveis na escola e os *smartphones* dos estudantes são desafios que precisam ser ainda superados.

Diante o cenário apresentado, com o intuito de averiguar a produção acadêmica sobre o desenvolvimento do PC na EB, este estudo, recorte de uma pesquisa de mestrado, apresenta uma investigação inspirada nos princípios da Revisão de Escopo – RE (*Scoping Review*), em busca de teses e dissertações realizadas nos últimos 5 anos, especificamente, pesquisas que apresentem propostas interdisciplinares para avaliar e/ou desenvolver o PC dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental (EF). Conforme Gil (2017, p. 43), é importante procurar um contato preliminar pesquisas recentes que abordaram o assunto uma vez que "o tema de pesquisa de modo geral é formulado de maneira muito ampla, não favorecendo, portanto, a definição de um problema em condições de ser pesquisado".

Muito utilizada na área da Saúde, a RE pode ser adotada para mapear diversas questões como tipos de pesquisa, como e por quem foram realizadas, entre outras informações relevantes. Conforme descrevem Cordeiro e Soares (2019), dentre os objetivos da RE estão:

> [...] examinar a extensão e natureza das produções e/ou esclarecer conceitos que fundamentam uma dada área; identificar a viabilidade ou relevância de realizar revisão sistemática e, nesse caso, configura-se como um exercício preliminar à revisão sistemática que apura a pergunta de revisão; sistematizar e disseminar achados que podem contribuir para as práticas e políticas e para a pesquisa; identificar lacunas na literatura existente, bem como compreender como a pesquisa é conduzida em uma área. Dessa forma, a revisão de escopo pode tanto auxiliar o revisor a examinar evidências emergentes, quando a

> produção científica existente é recente e ou incipiente, quanto examinar como as pesquisas estão sendo conduzidas em áreas já consolidadas (Cordeiro & Soares, 2019, p. 38).

Tal definição está em consonância com as indicações de Marconi e Lakatos (2017) que orientam que antes de definir o problema que norteará todo o desenvolvimento de uma pesquisa, deve-se levar em conta alguns aspectos, como a viabilidade e exequibilidade, se o problema poderá ser eficazmente resolvido por meio da pesquisa; a relevância e a novidade da pesquisa, se esta contribuirá com novos conhecimentos, o que implica a necessidade de investigar o estágio atual da evolução científica, para então identificar as oportunidades de pesquisas que atendam aos interesses particulares e gerais.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como procedimento técnico da RE empreendeu-se a busca nos bancos de dados Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (BTD Capes) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), durante o mês de dezembro de 2023. A ferramenta virtual *Parsif.al*®[1] foi utilizada para gerenciar e organizar a seleção dos estudos, desde a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a importação dos artigos no formato *BibTex*, a classificação desses estudos e extração dos dados relevantes. Como protocolo de busca definiu-se a *string* "Pensamento Computacional AND Ensino Básico OR Ensino Fundamental", utilizada nos dois repositórios, com recorte temporal entre os anos de 2019 a 2023. As Questões de Pesquisa (QP) que nortearam as buscas são apresentadas na Figura 1 a seguir:

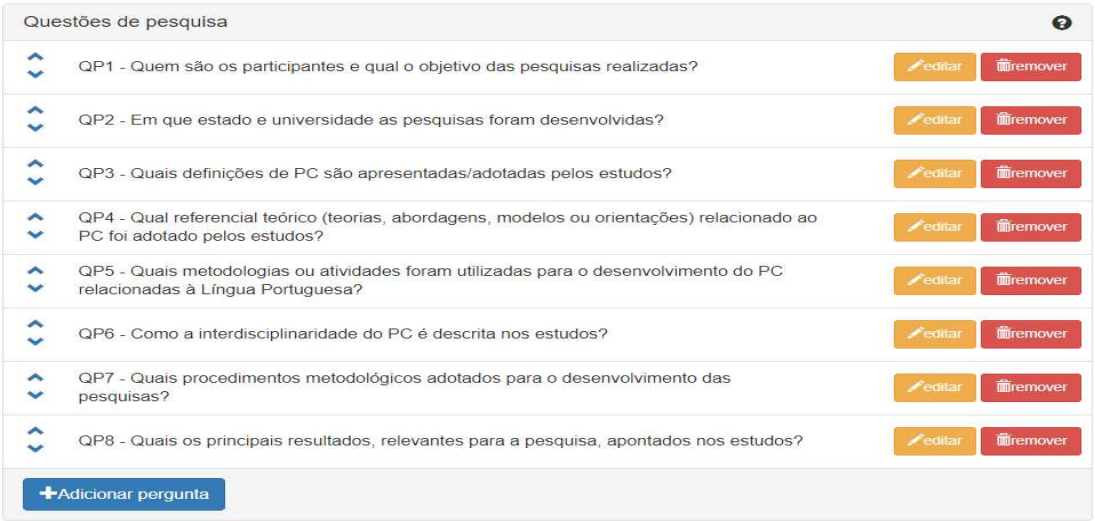


Figura 1. Questões de pesquisa da RE.
Fonte: Captura de tela do *Parsif.al*®.

A busca inicial resultou em um total de 147 publicações (67 na BDTD e 80 na BTD Capes), destas, 36 publicações foram apontadas como duplicadas pela ferramenta *Parsif.al*®, e após confirmação foram excluídas, restando 111 publicações (22 Teses e 89 Dissertações). A etapa de triagem para refinamento dos resultados iniciou com a leitura inspecional das publicações, orientada pelos Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE) definidos, excluindo assim 93 estudos e pré-selecionando 18 estudos que atenderam aos CI, como apresenta a Figura 2:

[1] https://parsif.al/

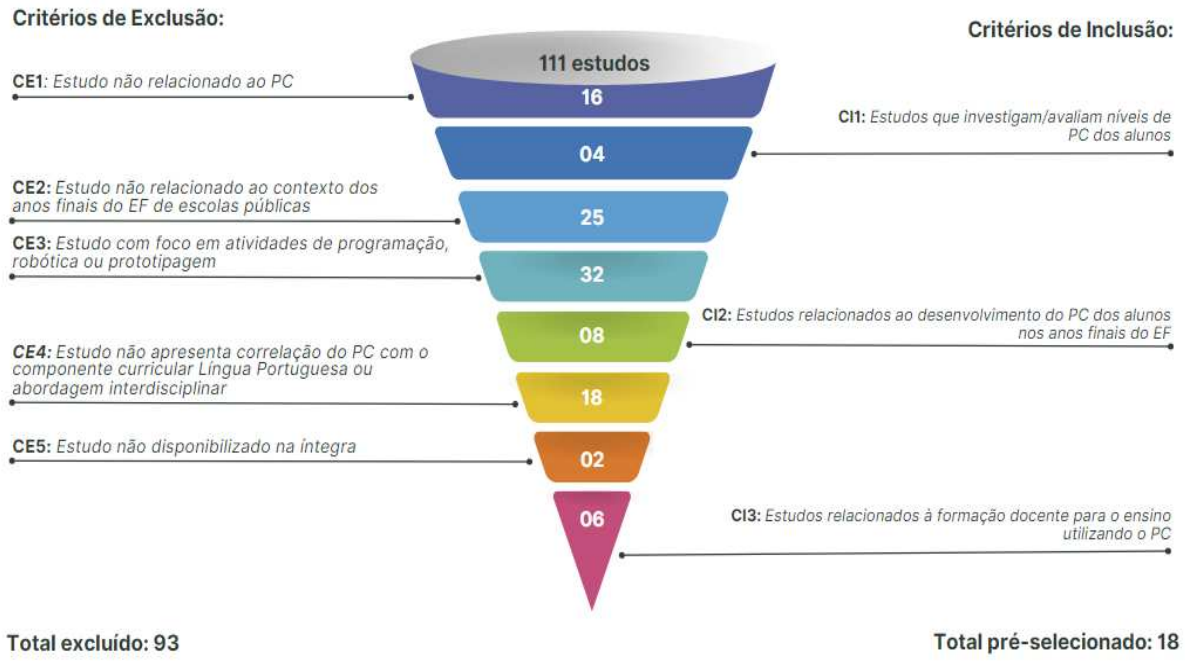


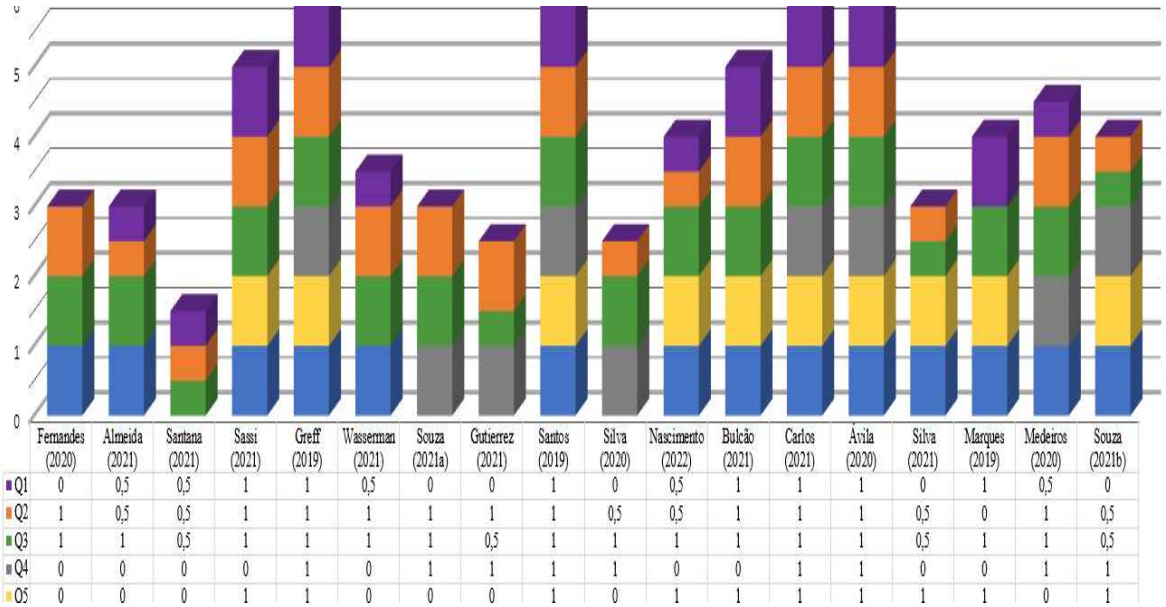
Figura 2. Seleção dos estudos.
Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Na próxima etapa foi feita a leitura detalhada dos 18 estudos pré-selecionados para avaliar a qualidade dos mesmos, de acordo com os dados que apresentavam e métodos utilizados. Para conduzir essa etapa de avaliação, a ferramenta *Parsif.al*® possibilitou a definição de um *checklist* com Questões (Q) pré-definidas, bem como as possíveis respostas e respectivos pesos, conforme apresenta e exemplifica a Figura 3:

Pensamento Computacional na Educação Básica: uma proposta interdisciplinar de mobilização para o processo ensino-aprendizagem da língua portuguesa (2019)				6.0
Q1 - O estudo apresenta metodologias e/ou atividades utilizadas para o desenvolvimento do PC?	Sim	Parcialmente	Não	
Q2 - O estudo apresenta a utilização de atividades desplugadas para o desenvolvimento do PC?	Sim	Parcialmente	Não	
Q3 - O estudo apresenta instrumentos para avaliar o desenvolvimento do PC dos alunos?	Sim	Parcialmente	Não	
Q4 - O estudo apresenta abordagem interdisciplinar?	Sim	Parcialmente	Não	
Q5 - O estudo relaciona o PC ao ensino de Língua Portuguesa?	Sim	Parcialmente	Não	
Q6 - O assunto abordado no estudo é relevante para a pesquisa?	Sim	Parcialmente	Não	

Figura 3. Checklist para avaliação da qualidade dos estudos.
Fonte: Captura de tela do *Parsif.al*®.

Para cada questão do *checklist* foram definidas 3 possíveis respostas: “Sim”, “Parcialmente” e "Não”. Para a resposta “Sim” foi atribuído peso “1”, para a resposta “Parcialmente” peso “0,5”, e para a resposta “Não” peso “0”. Como nota de corte, foi definida a pontuação mínima “4”, sendo a pontuação máxima “6”. Dessa forma, 10 estudos atingiram a pontuação de qualidade estabelecida, conforme apresenta a Figura 4:



	Fernandes (2020)	Almeida (2021)	Santana (2021)	Sassi (2021)	Greff (2019)	Wasserman (2021)	Souza (2021a)	Gutierrez (2021)	Santos (2019)	Silva (2020)	Nascimento (2022)	Bulcão (2021)	Carlos (2021)	Ávila (2020)	Silva (2021)	Marques (2019)	Medeiros (2020)	Souza (2021b)
Q1	0	0,5	0,5	1	1	0,5	0	0	1	0	0,5	1	1	1	0	1	0,5	0
Q2	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0	1	0,5
Q3	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	0,5
Q4	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Q5	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1

Figura 4. Avaliação da Qualidade.
Fonte: dados da pesquisa (2024).

Dentre os 10 estudos selecionados, 2 (Ávila, 2020 e Sassi, 2023) são teses, o restante são dissertações. O passo seguinte foi a extração dos dados utilizando o formulário de extração da ferramenta *Parsif.al*®. Para elaborar o formulário é preciso descrever cada tipo de dado a ser extraído, selecionar o tipo de resposta para cada tipo de dado, se verdadeiro ou falso, dados numéricos, campos de única ou múltipla escolha, ou ainda resposta descritiva que foi a opção escolhida pela flexibilidade para extração de dados qualitativos, como apresenta a Figura 5:

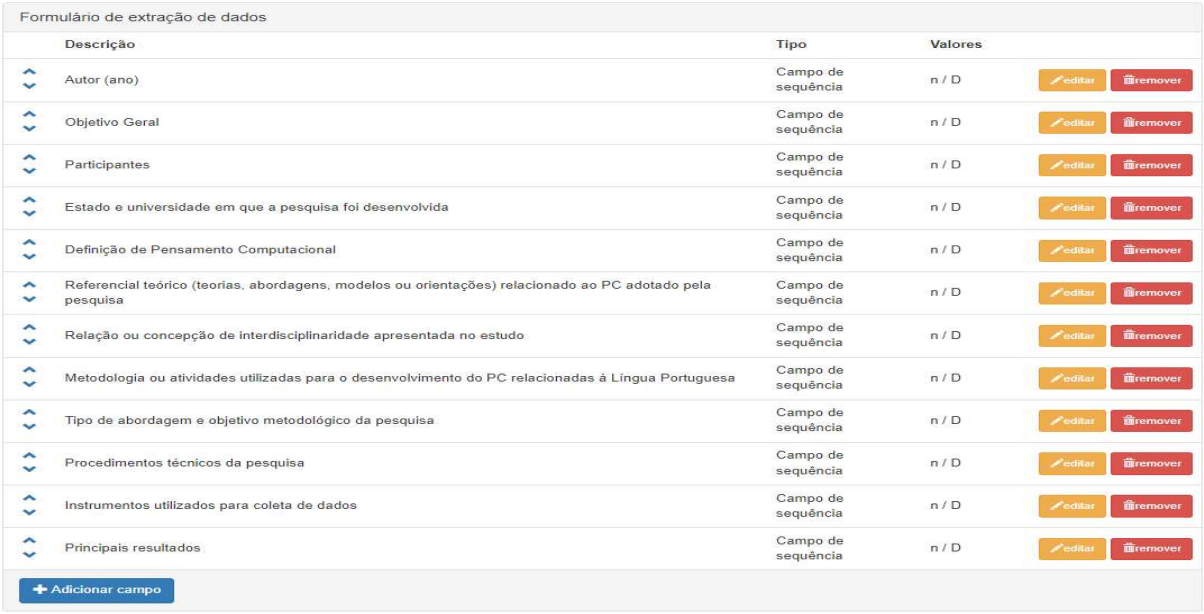


Figura 5. Formulário de extração de dados da ferramenta *Parsif.al*®.
Fonte: Captura de tela do *Parsif.al*®.

Após a extração dos dados, estes foram exportados no formato planilha do *Excel*®, iniciando a etapa de apresentação dos resultados. O acervo selecionado foi organizado de acordo com as questões de pesquisa. Alguns dados precisaram ser categorizados, ou seja, exigiram trabalho analítico, não se tratando de simples extração. Por fim, os resultados foram descritos de forma narrativa e por meio de tabelas demonstrativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Identificação dos estudos selecionados

Para iniciar a apresentação dos resultados, partimos das questões de pesquisa "QP1 - Quem são os participantes e qual o objetivo das pesquisas realizadas?" e "QP2 - Em que estado e universidade a pesquisa foi desenvolvida?". As informações foram organizadas no Quadro 1, que apresenta o nome dos autores e ano de publicação, seguidos da respectiva identificação (ID) do estudo, título, objetivo geral, participantes da pesquisa e o estado e universidades em que foram desenvolvidas as pesquisas.

Quadro 1. Identificação dos estudos selecionados.

ESTUDO	ID	TÍTULO	OBJETIVO GERAL	PARTICIPANTES	ESTADO / IES
Greff (2019)	**E01**	Pensamento Computacional na Educação Básica: Uma proposta interdisciplinar de mobilização para o processo ensino-aprendizagem da língua portuguesa	Analisar a construção de atividades de produção textual por meio do Pensamento Computacional, a fim de mobilizar o processo ensino-aprendizagem da docente participante e dos estudantes do sexto ano do ensino fundamental de uma escola da Educação Básica da rede pública de ensino.	Professores atuantes Supervisor Escolar Alunos	Rio Grande do Sul / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS
Marques (2019)	**E02**	Implicação dos pilares do Pensamento Computacional na resolução de problemas na escola	Acompanhar e entender as estratégias dos pilares do PC utilizadas pelos estudantes, durante a resolução de problemas.	Alunos	Rio Grande do Sul / Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.
Santos (2019)	**E03**	Estratégias para implantação e avaliação de um método educacional desplugado com histórias em quadrinhos para o ensino e aprendizagem associados ao desenvolvimento do pensamento computacional com alunos do ensino fundamental.	Criar, implantar e avaliar um Método Educacional Desplugado com Histórias em Quadrinhos (MEDHQs) que auxiliem no desenvolvimento do PC, raciocínio lógico e interpretação textual com estudantes do ensino fundamental nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.	Professores atuantes Alunos	Sergipe / Universidade Federal de Sergipe - UFS
Ávila (2020)	**E04**	PAPERT PC Framework - Um arcabouço para criação de atividades curriculares integradas com o Pensamento Computacional	Envolve a definição e disponibilização de um arcabouço teórico que permite auxiliar educadores na concepção de atividades didáticas que envolvam o desenvolvimento de competências do PC ao mesmo tempo em que promovam aprendizagens curriculares, à luz de uma teoria pedagógica.	Professores atuantes	Rio Grande do Sul / Universidade Federal de Pelotas - UFP
Medeiros (2020)	**E05**	Avaliação diagnóstica em pensamento	Propor um modelo de avaliação diagnóstica para o Pensamento	Professores atuantes	Rio Grande do Norte /

		computacional: um modelo para os alunos do Ensino Fundamental com base no Currículo de Referência do CIEB	Computacional voltado aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.		Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Bulcão (2021)	**E06**	Formação continuada em pensamento computacional para professores do ensino fundamental: computação desplugada nas práticas educativas	Contribuir apresentando um modelo de formação continuada em Pensamento Computacional capaz de estimular nos docentes o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao tema, motivando-os a levar esse conhecimento para os seus alunos por meio de práticas de Computação Desplugada nas escolas.	Professores atuantes Professores em formação Gestores	Rio Grande do Norte / Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Carlos (2021)	**E07**	Ensino do Pensamento Computacional por meio de uma Abordagem Transversal Apoiada por Padrões de Programação, Jogos Desconectados e Scratch	Criar, e refinar um conjunto de atividades práticas, chamado nesta pesquisa apenas de conjunto de práticas, que utilize padrões de programação para ensinar o PC, para alunos do ensino fundamental, intercambiando atividades no computador e jogos desconectados de maneira transversal.	Professores atuantes	Goiás / Universidade Federal de Goiás - UFG
Souza (2021)	**E08**	Ensinando pensamento computacional utilizando histórias em quadrinhos para alunos do ensino fundamental por meio de práticas M*indfulness* na disciplina de Educação Física	Criar evidências para verificar o desenvolvimento do PC utilizando HQs na disciplina de Educação Física por meio de práticas *Mindfulness* para alunos do Ensino Fundamental.	Alunos	Sergipe / Universidade Federal de Sergipe - UFS
Nascimento (2022)	**E09**	Formação EAD de pensamento computacional para professores do ensino fundamental com enfoque prático e interdisciplinar	Propõe a criação de um curso EaD para formação de professores visando o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional no ensino fundamental com foco prático e interdisciplinar.	Professores atuantes Professores em formação Profissionais da educação Gestores	Rio Grande do Norte / Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sassi (2023)	**E10**	Explorando Potencialidades da Computação Desplugada na Rede Estadual de Educação de Mato Grosso	Compreender como os estudantes, docentes e gestão pedagógica concebem o uso da abordagem Computação Desplugada para o estudo de conceitos e habilidades previstas nos eixos Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital e de componentes curriculares da BNCC no processo de ensino-aprendizagem no Ensino Fundamental Anos Finais.	Professores atuantes Gestão pedagógica Alunos	Mato Grosso / Universidade Federal de Mato Grosso - UFMG

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Dentre os estudos selecionados, 5 tem o objetivo voltado à formação docente para o ensino do PC (E04; E05, E06; E07; E09). Outros 3 estudos (E01; E03; E08) têm como foco o desenvolvimento do PC dos alunos nos anos finais do EF. Os estudos E02 e E10 têm como foco investigar e/ou avaliar a percepção e níveis de conhecimentos de alunos, professores e gestão pedagógica sobre aspectos relacionados ao PC.

Em relação a localidade, 3 pesquisas foram realizadas no Rio Grande do Sul, 3 no Rio Grande do Norte, 2 pesquisas no estado de Sergipe, uma em Goiás, e uma no Mato Grosso. As 3 pesquisas com foco no desenvolvimento do PC dos alunos, foram desenvolvidas no contexto de escolas públicas, 2 no estado do Sergipe e uma no Rio Grande do Sul.

3.2 Definições de Pensamento Computacional

Para responder à questão de pesquisa "QP3 - Quais definições de PC são apresentadas/adotadas pelos estudos?" foi organizado o Quadro 2 com trechos autorais em que os pesquisadores sintetizam o conceito de PC que norteia a proposta apresentada em suas pesquisas.

Quadro 2. Definições de PC dos estudos selecionados na RE.

ID	DEFINIÇÃO DE PC
E01	"O Pensamento computacional desenvolvido na Educação Básica exercita de maneira equilibrada, e até inconsciente, habilidades humanas importantes na construção de **abstração reflexiva** e **instrumentaliza o professor** da disciplina de Língua Portuguesa com propostas ativas e mobilizadoras de aprendizagem" (Greff, 2019, p. 83).
E02	"O Pensamento Computacional une técnicas heurísticas e algoritmos para **solucionar problemas**. Não se restringe apenas à utilização de conhecimentos procedimentais, mas concebe a aplicação inter-relacionada dos pilares (análise, abstração e automação) de modo consciente e deliberado, como produto de reflexão" (Marques, 2019, p. 37). "Pensar computacionalmente é estar em constante transformação; ou seja, **organizando o pensamento** na tentativa de compreender a forma como concebemos nossas ideias num determinado contexto" (Marques, 2019, p. 41). "O Pensamento Computacional viabiliza o **pensar sobre o mundo e suas questões complexas**, uma vez que **estrutura o pensamento** no **enfrentamento de problemas**" (Marques, 2019, p. 72).
E03	"O PC consiste em saber utilizar a computação de forma interdisciplinar como um **instrumento de aumento ao poder cognitivo**, contribuindo para o aumento da produtividade, inventividade e criatividade" (Santos, 2019, p. ii).
E04	"Em relação a ser 'um processo de pensamento', fica evidente que a comunidade se refere ao PC como algo que incorpora uma gama de ferramentas e conceitos mentais da ciência da computação, os quais visam **melhorar a nossa capacidade de formulação e solução de problemas**" (Avila, 2020, p. 66).
E05	"Promovendo o PC na sala de aula, os professores incluem uma abordagem que irá ajudar seus alunos a se adaptarem às demandas da sociedade atual e do mundo do trabalho. Ajudando-os também a serem mais eficientes nas disciplinas básicas, pois passarão a **pensar de uma forma mais eficaz**. [...] Essa forma de **pensar diferentemente** se dará pelo fato que os alunos serão estimulados a **raciocinar logicamente**, usar métodos para analisar possibilidades, criticar o já existente, **desenvolver a criatividade** para buscar novas soluções, inovando a forma de **resolver problemas**. Ou seja, aumentarão a capacidade de **criar novas oportunidades**, não se limitando somente a repetir o que já existe" (Medeiros, 2020. p. 33).
E06	"O Pensamento Computacional **estimula o desenvolvimento de processos mentais organizados** que geram a ativação da consciência sobre o processo de pensar, estabelecendo caminhos a partir de estratégias e técnicas para as pessoas refletirem e **construírem soluções** que respondam aos problemas a que se destinam a resolver" (Bulcão, 2021, p. 27). "O PC tem sido considerado, por alguns autores, como um pilar fundamental do intelecto humano a ser desenvolvido e aprimorado, junto a leitura, a escrita e a aritmética, tendo em vista que por meio dele também é possível **descrever, explicar e modelar a realidade e seus processos complexos**" (Bulcão, 2021, p. 28).

E07	"O PC é uma **capacidade criativa, crítica e estratégica humana** de saber como usar os fundamentos da computação em muitas áreas do conhecimento, com o objetivo de **identificar e resolver problemas** por meio de etapas claras, para que uma pessoa ou uma máquina possa executar efetivamente [...]. A importância do PC extrapola a esfera da computação, já que, pode e deve ser aplicado a qualquer outro assunto além da ciência da computação, inclusive os jogos, servindo de base para ensinar às crianças como **resolver problemas** em qualquer área do conhecimento" (Carlos, 2021. p. 20).
E08	A definição adotada para o estudo é a proposta por Brackmann (2017) que contempla os Quatro Pilares do Pensamento Computacional: "Assim sendo, o Pilar da Decomposição compreende no processo para **fragmentação de problemas em pequenas partes**. Desta forma as partes menores podem ser resolvidas separadamente. O Pilar Reconhecimento de Padrões trata do **reconhecimento de similaridades** ou características a fim de **resolver problemas** de forma eficiente. O Pilar Abstração é o processo voltado para **separação detalhada para o tratamento da complexidade de problemas** e o Pilar Algoritmo é o conjunto de instruções a fim de **resolver problemas**" (Souza, 2021, p. 24).
E09	"[...] o PC ajuda na **resolução de problemas complexos**, mas também auxilia na **resolução de tarefas simples** das mais variadas áreas da atuação humana que não implicam no uso de computadores [...] o PC reúne uma série de conhecimentos e técnicas que podem ser utilizados em diversas áreas ajudando na **resolução de problemas** dos mais variados tipos nas diversas áreas de atuação humana. Sendo assim, este é um conhecimento fundamental na formação dos alunos" (Nascimento, 2022, p. 32).
E10	"Observa-se que o Pensamento Computacional não pode ser confundido com a simples habilidade de manusear aplicativos em dispositivos eletrônicos (Alfabetismo Digital); ou com o pensar de forma mecânica, limitando a capacidade criativa do ser humano; nem apenas com o envolvimento de conceitos de Computação para a solução de problemas. O Pensamento Computacional também se utiliza de práticas para **projetar sistemas, entender o comportamento humano e o pensamento crítico**" (Sassi, 2023, p. 51).

Fonte: dados da pesquisa (2024).

As concepções de PC apresentadas estão relacionadas principalmente à resolução de problemas complexos, à organização do pensamento, ao aumento da capacidade cognitiva, ao desenvolvimento da criatividade, bem como à criação de novas oportunidades. De modo geral, o PC é descrito como uma forma de compreender o pensamento humano, indo além dos conceitos da Ciência da Computação (CC).

3.3 Referenciais teóricos relacionados ao PC adotados pelas pesquisas

Para responder à questão de pesquisa "QP4 - Qual referencial teórico (teorias, abordagens, modelos ou orientações) relacionado ao PC foi adotado pelos estudos?" foram mapeadas as principais referências e modelos utilizados pelos estudos selecionados e disponibilizados no Quadro 3.

Dentre os autores que conceituam o PC, os mais citados nos estudos foram Papert (1980; 1985; 1986; 1988; 1994; 1996), Wing (2006; 2007; 2008; 2010; 2011; 2014, 2016; 2017; 2018), Papert e Solomon (1972), Valente (2016; 2019), Ribeiro *et al.* (2017, 2019), Lee *et al.* (2007; 2011), Brackmann (2017, 2018), Raabe *et al.* (2018), Barr e Stephenson (2011), Nunes (2011), Liukas (2015), Cavalcante *et al.* (2016), Mannila *et al.* (2014), Shute *et al.* (2017), Seehorn *et al.* (2011), Nunes (2011), Blikstein (2008), Curzon (2015), Lu e Fletcher (2009), Czerkawski e Lyman III (2015), Bundy (2007), Brennan e Resnick (2012), Resnick (2020).

Adotam a definição de 4 pilares do PC (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos) as referências Brackmann (2017), Liukas (2015), Google Education (2015), Grover e Pea (2013), Code.Org (2016), BBC Learning (2015; 2020), Csizmadia *et al.* (2015), Raabe *et al.* (2018).

Em relação às Atividades ou Computação Desplugadas ou Desconectadas na EB, as referências mais citadas foram Bell *et al.* (1997; 2009; 2011, 2015), Bell *et al.* (1997; 1998; 2011; 2015), Brackmann (2017; 2018), Campos *et al.* (2014), Andrade *et al.* (2013), Silva *et al.* (2018), Vieira *et al.* (2013), Machado *et al.* (2010), Lee *et al.* (2011), Guzdial (2016), Carter

(2006), Pereira (2014), Santos *et al.* (2015), Reis *et al.* (2018), Santos e Nunes (2019), Raabe *et al.* (2018), Martinelli *et al.* (2018), Rodrigues (2019) e Bulcão (2021).

Foram citados como estudos que abordam a avaliação do PC as referências Raabe *et al*. (2017, 2020), França e Tedesco (2015; 2017), França e Amaral (2013), Gonçalves (2015), Barcelos *et al*. (2017), Araújo *et al*. (2015), Pozo (1998), Yağci (2018), Avila *et al.* (2017), Araujo *et al*. (2016), Zanetti e Oliveira (2015), Dagienè (2017), Kimmons e Hall (2016) e Román-González (2015).

Referências citadas por descreverem ou embasaram a Interdisciplinaridade ou Transdisciplinaridade do PC foram Morin (2006; 2010), Wing (2006), Raabe *et al.* (2017), Raabe *et al.* (2018), Silva *et al.* (2016), Nunes (2011), CSTA/ISTE (2009), França *et al.* (2014), Bundy (2007), Barr e Stephenson (2011), Lee (2011), Santos e Nunes (2019), Blikstein (2011), Lück (2000), Rabuske (2001), Fazenda (2002), Pombo (1993), Barr *et al.* (1999), Wallner (1995), Japiassu (1976) e Lebert (2010).

As referências citadas por relacionarem o PC para além da linguagem de programação foram Barr e Stephenson (2011), Ribeiro *et al.* (2017), BNCC (2018), Bell *et al.* (2011) e Ragonis e Shilo (2018). Já as referências que embasam ou relacionam o PC ao ensino de Competências e Habilidades são a BNCC (2018), BNC-Formação (2019), SBC (2017), ISTE (2011), França *et al.* (2014), Coutinho e Lisboa (2011), Lee *et al.* (2011), Lee (2013), Valente (2016; 2019), Selby e Woollard (2013), Raabe *et al.* (2018), Zabala e Arnau (2014), Morin (2020), Romero *et al.* (2016, 2017), Gonçalves (2017), Raabe *et al.* (2018), Raabe (2020), Ribeiro *et al*. (2019, 2023).

Outros conceitos que embasaram as pesquisas foram a abordagem Construcionista de Papert (1980; 1991), descritas também por Valente (1993), Ackermann (2001) e Maltempi (2004), presentes nos estudos E01, E04 e E09. O Construtivismo, a Epistemologia genética e a Abstração reflexionante de Piaget (1973), também descritas por Becker (2014), Damásio (2011), Teixeira (1993) e Ackermann (2001), presentes nos estudos E01, E02 e E04. O Construtivismo Social e a aprendizagem por meio de Interações Sociais de Vygotsky (1978), também descritas por Fino (2001), Teixeira (1993) e Heidegger (1971), nos estudos E02 e E04. A Teoria da Complexidade de Morin (2005; 2006; 2010; 2020), Morin e Moigne (2007), presentes nos estudos E01, E02, E06 e E09.

Assim como a aprendizagem autônoma ou ativa descritas por Freire (1996; 2001; 2019), Sibilia (2012), Azevedo *et al.* (2017), Paro (2011), Berbel (2011), Fava (2016), Resnick (2020), Moran (2007), Valente (2014) e Brandão (2003), nos estudos E01, E04, E05, E06, E09 e E10. E a Formação Integral, fundamentada nos estudos E01, E05 e E06 com Dewey (1953), Fava (2016), Resnick (2020), Moran (2007) e a BNCC (2018).

Quanto aos modelos utilizados para o desenvolvimento das pesquisas (Quadro 4), identificamos desde orientações de documentos curriculares (BNCC, BNC-Formação, CIEB, SBC, ISTE, CRTC, DRC-MT), sites e plataformas (Site Pensamento Computacional Brasil, Racha Cuca, GCompris, Bebras, Open Roberta Lab), recursos didáticos (Livro "*Computer Science Unplugged*", Almanaques para Popularização de Ciência da Computação; Livro SET Brasil, Livro "O que você faz com um problema?", metodologias de ensino (Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem baseada em jogos, Jogos Sérios, Sequência colaborativa, fluxograma musical), modelos de avaliação (Questionário de Yağci (2018), Rubricas de avaliação, SAEB, Questionário de Kimmons e Hall (2016), *Computational Thinking Test* (CTt), modelos teóricos (TPACK, Taxonomia de Bloom, Taxonomia Solo, Espiral da Aprendizagem Criativa (EAC), *Design-Based Research* (DBR), *Design Science Research* (DSR), Guia EduTec, World Café, análise FOFA, 5W2H, Padrões e Anti-padrões de Programação, Escala de Consciência e Atenção *Mindfulness*, Tipos de Tarefa).

Quadro 3. Modelos adotados e propostos pelos estudos.

ESTUDO	MODELOS UTILIZADOS	MODELO PROPOSTO
E01	- Livro "O que você faz com um problema?"; - Fluxograma musical; - Sequência colaborativa;	_____
E02	- Livro "*Computer Science Unplugged*"; - Site GCompris; - Site Pensamento Computacional Brasil; - Site Racha Cuca;	_____
E03	- Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP); - Livro "*Science Computer Unplugged*"; - Almanaques para Popularização de Ciência da Computação; - Questionário de Yağci (2018);	- Método Educacional Desplugado com Histórias em Quadrinhos (MEDHQs);
E04	- *Design-Based Research* (DBR); - Modelo TPACK; - Rubricas de avaliação; - Taxonomia de Bloom Clássica e Revisada - Taxonomia Solo; - Espiral da Aprendizagem Criativa (AC);	- PAPERT PC Framework;
E05	- Currículo de Referência em Tecnologia e Computação (CRTC) - BNCC; - SAEB; - Plataformas do Bebras;	- Modelo de avaliação diagnóstica para o PC voltado aos alunos dos anos finais do EF; - Guia para auxiliar professores na criação de questões relacionadas ao PC;
E06	- Modelo ADDIE; - Orientações ISTE; - Modelo TPACK; - Guia EduTec; - World Café, análise FOFA e 5W2H (PIEC); - Site Pensamento Computacional; - Aprendizagem baseada em jogos;	- Modelo de formação continuada em PC para professores do EF;
E07	- *Design-Based Research* (DBR); - Questionário de Kimmons e Hall (2016); - Padrões e anti-padrões de programação; - Uso de Jogos Sérios; - Tipos de Tarefa;	- Abordagem transversal de ensino do PC;
E08	- *Design Science Research* (DSR) - *Computational Thinking Test* (CTt); - Escala de Consciência e Atenção *Mindfulness* (MAAS); - Almanaques para Popularização de Ciência da Computação;	- Guia com atividades para o desenvolvimento do PC por meio de práticas *Mindfulness;*
E09	- Modelo TPACK; - Guia EduTec; - Orientações CIEB; - Aprendizagem Baseada em Jogos; - Plataformas do Bebras; - Ferramenta Open Roberta Lab;	- Curso de formação docente para PC no formato EaD.
E10	- Livro "*Computer Science Unplugged*"; - Eixos Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital da BNCC; - As Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica (SBC, 2019); - O Currículo de Referência em Tecnologia e Computação (CIEB); - Documento de Referência Curricular do Mato Grosso (DRC-MT); - Material didático (Livro SET Brasil).	_____

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Além da utilização de modelos ou instrumentos já estabelecidos, a maior parte dos estudos selecionados propuseram a criação de um modelo, como cursos para formação docente, modelos de avaliação, guias, artefatos ou metodologias.

3.4 Pensamento Computacional e o componente curricular Língua Portuguesa

Em relação a questão de pesquisa "QP5 - Quais metodologias e/ou atividades relacionadas à Língua Portuguesa (LP) foram utilizadas para o desenvolvimento do PC?", foi identificado dentre os estudos analisados, que 4 pesquisas apresentaram atividades que envolvem os conteúdos do componente curricular LP no desenvolvimento do PC (E01; E03; E04; E10). Dentre estes 4 estudos, o estudo E01 utiliza como proposta para a aprendizagem de PC dos alunos a criação de fluxograma a partir de letras de músicas e construção colaborativa de textos narrativos com enredo linear, por meio do *Google Docs®*. Já o estudo E03 propõe um "Método Educacional Desplugado com Histórias em Quadrinhos (MEDHQs)". As atividades relacionadas à LP propostas no estudo E04 envolvem a leitura de imagens de grafites nos muros e paredes da cidade para trabalhar a percepção dos alunos e os componentes presentes nestes elementos, a partir de produção textual, criação de histórias em quadrinhos e animações. Por fim, o estudo E10 utilizou a atividade "Você pode repetir?" disponibilizada no livro *Computer Science Unplugged* de Bell, Witten e Fellows (2011) para trabalhar o reconhecimento de padrões em palavras e textos, além de fenômenos morfofonológicos e estilísticos que compõem a camada rítmica de textos do gênero poema.

3.5 Interdisciplinaridade do Pensamento Computacional apresentada nos estudos

Em relação à questão de pesquisa "QP6 - Como a interdisciplinaridade do PC é descrita nos estudos?", partimos do consenso entre os estudos analisados que descrevem o PC como uma abordagem que vai além da CC, envolvendo a capacidade de reconhecer padrões, abstrações, algoritmos e a resolução de problemas, desenvolvendo habilidades e diferentes formas de pensar que podem ser aplicadas em contextos variados. Nesse sentido, a falta de aplicação do ensino do PC fora do eixo STEM, acrônimo para *Science, Technology, Engineering e Mathematics*, é apontada como uma lacuna na preparação de crianças e jovens para o mercado de trabalho ainda incerto do século XXI (E08).

A BNCC (Brasil, 2018), dentre as 10 competências gerais da EB, orienta que os professores trabalhem o desenvolvimento de competências relacionadas ao PC em suas disciplinas como o uso de diferentes linguagens e a resolução de problemas com base nos conhecimentos das diferentes áreas, contudo, apesar dos esforços em ensinar as diferentes disciplinas em conjunto, não há uma relação entre elas, o que dificulta que o aluno identifique a relação do conteúdo ensinado com outras áreas de conhecimento ou mesmo a importância para sua vida (E07). Com isso é necessário construir ambientes de trocas para que os professores se sintam à vontade para questionar e mudar, rompendo com padrões tradicionais de construção do conhecimento de maneira fragmentada, revelando pontos em comum e diversas abordagens para um mesmo assunto, já que "Os alunos precisam perceber que no mundo real os conhecimentos não estão isolados em 'caixas' como se organizam as disciplinas na grade curricular" (E09).

Morin e Moigne (2007) indicam que a fragmentação do conhecimento, isolando os objetos uns dos outros, impede a construção de sentido do "que é tecido conjuntamente" (E02). Encontrar similaridades entre elementos curriculares diversos da EB com foco na solução de problemas tem sido o desafio da escola do século XXI, discutido por educadores do mundo todo (E01). Nesse contexto, a Computação Desplugada (CD) tem se apresentado como uma estratégia que possibilita o trabalho interdisciplinar, envolvendo o estudo de conceitos da Computação e de componentes curriculares específicos (E10). Assim como ocorre com a

leitura, a escrita e a aritmética, a apropriação das habilidades do PC, permite que estas sejam utilizadas para novas aprendizagens, em áreas distintas (E02).

De modo geral, os estudos indicam que o PC introduzido de modo interdisciplinar, estabelecendo conexões entre diferentes elementos curriculares, contribui para a superação do ensino curricular fragmentado, estabelecido na estrutura disciplinar convencional. Emerge como uma abordagem pedagógica para formar indivíduos aptos a enfrentar os desafios contemporâneos, promovendo uma compreensão mais ampla e integrada do conhecimento, fomentando uma educação mais conectada com a complexidade do mundo atual.

3.6 Procedimentos metodológicos adotados pelas pesquisas

Para responder à questão "QP7 - Quais procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento das pesquisas?" o Quadro 5 apresenta os tipos de objetivo e abordagem, procedimentos técnicos e instrumentos para coleta de dados, utilizados nas pesquisas.

Quadro 5. Escolhas metodológicas dos estudos selecionados.

ID	TIPOS DE OBJETIVO E ABORDAGEM DE PESQUISA	PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS
E01	Descritiva Qualitativa	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa participante; Pesquisa ação.	Planos de aula elaborados e aplicados por um professora após a participação na oficina; Oficina em formato de seminário com os professores; Atividades realizadas pelos alunos; Encontros presenciais e online Relatos gravados em áudio; Anotações de campo; Gravação de vídeo; Observação.
E02	Exploratória Qualitativa	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa de Campo	Entrevista com perguntas semiestruturadas; Resolução de desafios de lógica e problemas cotidianos, plugados e desplugados, de forma livre e individual; Observação; Gravações; Registros em papel.
E03	Descritiva Quali-quantitava	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa documental; Estudo de caso; Pesquisa experimental.	Processo de validação do MEDHQs; Questionário fechado aplicado no inicio e no final da realização das atividades aos professores e alunos; Atividades realizadas pelos alunos; Roda de conversa; Entrevistas; Observação.
E04	Explicativa Quali-quantitava	Pesquisa bibliográfica; Estudo de caso.	Desenvolvimento de Framework; Aplicação de questionário semiestruturado; Planos de aulas elaborados pelos participantes.
E05	Exploratória Qualitativa	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa ação.	Realização de curso para realização de atividades teóricas e práticas; Validação de instrumento avaliativo; Formulário eletrônico com questões semiestruturadas;
E06	Descritiva Qualitativa	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa documental; Estudo de caso.	Elaboração, organização, implementação e avaliação de curso; Formulário eletrônico com questões semiestruturadas; Atividades realizadas; Anotações de campo; Registros fotográficos; Documentos; Relatórios; Planos de aula.
E07	Descritiva Qualitativa	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa baseada em "Design Based Research".	Participação de professores no processo de desenvolvimento de um conjunto de práticas de ensino de PC; Formulário eletrônico com questões fechadas; Entrevista online; Registros fotográficos; Avaliação do conjunto em conjunto e isoladamente das práticas propostas de maneira transversal.
E08	Exploratória Quantitativa	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa experimental.	Grupos de controle e experimental; Aplicação de atividades; Aplicação de testes avaliativos, pré e pós atividades, com questões fechadas via Google Forms. Recursos educacionais.
E09	Exploratória Qualitativa	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa documental; Pesquisa ação.	Criação e validação de curso EaD; Formulário eletrônico com questões semiestruturadas; Realização de atividades; Observação; Anotações de campo; Registros fotográficos.
E10	Exploratória Qualitativa	Pesquisa bibliográfica; Pesquisa participante; Pesquisa documental.	Entrevistas presenciais com docentes e gestão pedagógica, com questões semiestruturadas; Atividades realizadas pelos alunos; Roda de conversa; Gravação de áudio.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Quanto ao objetivo, os estudos se caracterizaram em maior parte como exploratórios, uma vez que buscam aprofundar o conhecimento sobre uma perspectiva do tema pouco explorada; e descritivos, com foco na descrição de comportamentos. Somente um estudo (E04) se caracterizou como explicativo, apresentando as correlações entre diferentes teorias. A abordagem qualitativa também foi maiormente empregada nos estudos, apresentando a interpretação subjetiva do pesquisador, que por sua vez, é sujeita às experiências vivenciadas por este. As abordagens quali-quanti e quantitativa foram adotadas em estudos centrados na validação de métodos propostos, em busca de resultados passíveis de replicação e generalização (Gil, 2017).

Quantos aos procedimentos técnicos, é possível observar a adoção de procedimentos múltiplos, o que amplia, por conseguinte o número de instrumentos utilizados para a coleta de

dados. Característica predominantemente de pesquisas qualitativas conforme Gewandsznajder e Alves-Mazzotti (1998, p. 163) “As pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, isto é, usam uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados”.

3.7 Resultados relevantes para a pesquisa

Por fim, em relação à questão “QP8 - Quais os principais resultados, relevantes para a pesquisa, apontados nos estudos?”, identificamos dentre os resultados apresentados pelos estudos analisados, a indicação por parte dos professores de que o ensino dos conceitos do PC deveria começar a ser ensinado mais cedo dentro das escolas (E07), especialmente por meio de Atividades Desplugadas (AD) que favorecem o raciocínio antes da ação, oportunizando a compreensão dos conceitos do PC e o desenvolvimento das habilidades específicas, antes de introduzir as atividades digitais, voltadas a programação, como é ensinado atualmente o PC nos anos finais do EF (E02).

O uso da Computação Desplugada (CD) foi considerado de fácil entendimento tanto para professores quanto para os alunos, despertando o interesse destes, possibilitando estudar conceitos e habilidades dos componentes curriculares da BNCC e da CC (E10). Contudo, a infraestrutura das escolas públicas foi apontada como fator predominante para a adoção da CD em detrimento da plugada, além da pouca adesão, por parte dos professores, às atividades pedagógicas híbridas, voltadas à realização de atividades dentro e fora da sala de aula utilizando os computadores disponíveis na escola e os *smartphones* dos estudantes. Nesse ínterim, destacou-se a necessidade de primeiro, desenvolver a consciência crítica dos professores sobre o PC para que sejam capazes de relacioná-lo às suas áreas de conhecimento (E06).

O fato de alguns professores terem apresentado dificuldades para criar questões incluindo o PC, por parecer algo que ainda muito distante de suas realidades, destacou a importância de desenvolver instrumentos que os auxiliem na inclusão das habilidades do PC, enriquecendo suas práticas, para então proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais significativa, em consonância com a BNCC (E05). Os estudos que apresentaram guias obtiveram resultados potencialmente positivos, instigando os professores do EB no desenvolvimento de atividades construcionistas, os incentivando e guiando na incorporação das competências do PC em suas atividades enquanto ferramentas mentais para solução de problemas (E04). No entanto, experimentos com abordagem quantitativa com amostras muito reduzidas se mostraram ineficientes para a comprovação de hipóteses (E08), revelando que para que haja uma mudança significativa no ensino do PC são necessárias ações mais amplas, o que exige a colaboração e envolvimento da comunidade escolar.

Quanto à interdisciplinaridade do PC, observou-se que a utilização do PC desplugado para o trabalho com conteúdo de LP, como a interpretação textual, contribuiu de forma qualitativa e quantitativa no auxílio do estímulo ao raciocínio lógico e interpretação textual dos alunos do EF (E03). O PC desenvolvido na EB exercita de maneira equilibrada, e até inconsciente, habilidades humanas importantes na construção de abstração reflexiva, instrumentalizando o professor da disciplina de LP com propostas ativas e mobilizadoras de aprendizagem (E01). Entretanto, foi observado também a necessidade de ampliar as ações em algumas áreas, como é o caso da LP (E09).

Tais resultados confirmam a relevância e a necessidade de desenvolver pesquisas que integrem o PC ao ensino de LP. Além disso, o fato de não ter sido identificado nenhum estudo completo, relacionando o PC ao LC, desenvolvido no contexto dos anos finais do EF de escolas públicas do estado do Paraná nos indicou um campo em potencial para o desenvolvimento de uma pesquisa com caráter inovador, que poderá contribuir com novos conhecimentos a comunidade científica, escolar e principalmente, para o desenvolvimento de habilidades fundamentais para o século XXI dos alunos da EB.

4. CONCLUSÃO

O presente estudo foi empreendido com o objetivo de averiguar a produção acadêmica relacionada o desenvolvimento do PC na EB. Os estudos analisados apontam, dentre os principais resultados, que, a interdisciplinaridade do PC é uma abordagem pedagógica promissora para superar a fragmentação do ensino convencional, conectando diferentes elementos curriculares, contribuindo não apenas para o desenvolvimento das habilidades específicas do PC, mas também para uma compreensão mais ampla e integrada do conhecimento, preparando os alunos para os desafios contemporâneos. Contudo, ressalta-se a necessidade de maior conscientização e preparo por parte dos professores, destacando a importância de construir ambientes de trocas e rupturas com os padrões tradicionais de construção do conhecimento.

Os estudos destacaram também a necessidade de iniciar o ensino do PC mais cedo nas escolas, preferencialmente por meio de atividades desplugadas, a fim de desenvolver habilidades específicas antes da introdução de atividades digitais. Destacando a eficácia das atividades desplugadas, como uma estratégia acessível e compreensível, tanto para professores quanto alunos, bem como a relevância da criação de instrumentos e guias para auxiliar os professores na inclusão do PC em suas práticas pedagógicas.

Em suma, os resultados reforçam a necessidade de aprimorar as estratégias de ensino do PC, considerando a realidade das escolas e promovendo uma abordagem interdisciplinar que vá além do eixo STEM, preparando os alunos para um futuro complexo e desafiador. O desenvolvimento de pesquisas que integrem o PC ao ensino de LP desvelou-se um campo em potencial para o desenvolvimento de habilidades fundamentais para o século XXI. Vislumbra-se assim, o desenvolvimento de uma proposta metodológica interdisciplinar que possa ser aplicada em diferentes contextos educacionais, com diferentes temas, públicos e recursos, colaborando para a melhoria da Educação em nosso país.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento à pesquisa concedido.

REFERÊNCIAS

Avila, C. M. O. (2020). *PAPERT PC Framework - Um arcabouço para criação de atividades curriculares integradas com o Pensamento Computacional*. (Tese de Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil.

Benedito, R. C. S., & Lucena, S. (2022). O Padlet na Educação Online das Licenciaturas. *Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação*, *17*(3), 1838-1855. Https://Doi.Org/10.21723/Riaee.V17i3.16767.

Blikstein, P., Silva, R. B., Campos, F., & Macedo, L. (2021). *Tecnologias para uma educação com equidade: Novo Horizonte para o Brasil*. https://shre.ink/a46B.

Brasil (2018). Ministério da Educação. *Base nacional comum curricular.* Obtido em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/.

Brasil (1996). *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União. Obtido em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm.

Brasil (2023). *Censo da Educação Básica 2022: notas estatísticas*. Brasília, DF: Inep. Obtido em https://download.inep.gov.br/areas_de_atuacao/notas_estatisticas_censo_da_educacao_basica_2022.pdf.

Bulcão, J. S. B. (2021). *Formação Continuada em Pensamento Computacional para Professores do Ensino Fundamental: Computação Desplugada nas Práticas Educativas*. (Dissertação de Mestrado

Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

Carlos, C. M. (2021). *Ensino do Pensamento Computacional por meio de uma Abordagem Transversal Apoiada por Padrões de Programação, Jogos Desconectados e Scratch.* (Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.

Cordeiro, L., & Soares, C. B. (2019). Revisão de escopo: potencialidades para a síntese de metodologias utilizadas em pesquisa primária qualitativa. *BIS. Boletim do Instituto de Saúde*, v. 20, n. 2, p. 37-43. https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1021863.

Felkl, I. G., & Dickmann, I. (2022). Realidade virtual e formação de professores: contribuições, desafios e limites. *ETD - Educação Temática Digital*, *24*(2), 296–315. https://doi.org/10.20396/etd.v24i2.8659798.

Gewandsznajder, F., & Alves–Mazzotti, A. J. (1998). *O método nas Ciências Naturais e Sociais*. São Paulo: Pioneira.

Gil, A. C (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.

Gomes, C., & Rosa, L. (2022). Contribuições da gamificação para a formação continuada de professores: o escape book como estratégia metodológica. *ETD - Educação Temática Digital*, *24*(1), 133-150. https://doi.org/10.20396/etd.v24i1.8665891.

Greff, G. V. (2019). *Pensamento Computacional na Educação Básica: Uma proposta interdisciplinar de mobilização para o processo ensino-aprendizagem da Língua Portuguesa*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Informática na Educação). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Porto Alegre, Brasil.

Hontvedt, M., Prøitz, T. S., & Silseth, K. (2023). Collaborative display of competence: A case study of process-oriented video-based assessment in schools. *Teaching and Teacher Education*, (121), 103948. https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103948.

Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas.

Marques, S. G. (2019). *Implicação dos pilares do Pensamento Computacional na resolução de problemas na escola*. (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, Brasil.

Maussumbayev, R., Toleubekova, R., Kaziyev, K., Baibaktina, A., & Bekbauova, A. (2022). Development of research capacity of a future social pedagogue in the face of digital technologies. *Education and information technologies*, *27*(5), 6947-6966. https://doi.org/10.1007/s10639-022-10901-3.

Medeiros, N. A. A. (2020). *Avaliação Diagnóstica em Pensamento Computacional: Um Modelo para os Alunos do Ensino Fundamental com base no Currículo de Referência do CIEB*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

Menezes, R., & Figueiredo, H. R. S. (2023) A integração de tecnologias digitais na prática pedagógica: uma revisão de literatura. *EaD & Tecnologias Digitais na Educação*, *[S. l.]*, v. 12, n. 14, p. 85–103.https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/ead/article/view/17698.

Michos, K., Cantieni, A., Schmid, R., Müller, L., & Petko, D. (2022). Examining the relationship between internship experiences, teaching enthusiasm, and teacher self-efficacy when using a mobile portfolio app. *Teaching and Teacher Education,* (109), 103570. https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103570.

Morin, E., & Moigne, J. (2007). *Inteligência da Complexidade: Epistemologia e Pragmática.* Lisboa: Instituto Piaget.p.233.

Nascimento, G. L. (2022). *Formação EaD de Pensamento Computacional para Professores do Ensino Fundamental com Enfoque Prático e Interdisciplinar*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

Navarro-Medina, E., Pérez-Rodríguez, N., & Alba-Fernández, N. (2022). Desarrollo de competencias sociales y tecnológicas de maestros en formación: visibilizando problemas sociales con Twitter. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 24, e29, 1-16. https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e29.4228.

Raabe, A., Santana, A. L. M., Ellery, N., & Gonçalves, F. (2017). Um instrumento para diagnóstico do pensamento computacional. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 6, No. 1, p. 1172). http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/7506

Santos, C. G. (2019). *Estratégias para implantação e avaliação de um método educacional desplugado com histórias em quadrinhos para o ensino e aprendizagem associados ao desenvolvimento do pensamento computacional com alunos do ensino fundamental.* (Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.

Sassi, S. B. (2023). *Explorando Potencialidades da Computação Desplugada na Rede Estadual de Educação de Mato Grosso.* (Tese de Doutorado em Educação). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil.

Souza, F. F. (2021). *Ensinando Pensamento Computacional Utilizando Histórias em Quadrinhos para Alunos do Ensino Fundamental por meio de Práticas Mindfulness na Disciplina de Educação Física*. (Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação). Fundação Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.

Valente, J.A. (2016). Integração do Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista e-Curriculum*. v. 14, n. 3. https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051.

Wikström, P., Duek, S., Nilsberth, M., & Olin-Scheller, C. (2022). Smartphones in the Swedish upper-secondary classroom: A policy enactment perspective. *Learning, Media and Technology*, 1-14. https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2124268.