



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO AMAZÔNICO EM ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA

KATIA REGINA PIMENTEL ARAÚJO

**PC_EDU: PROPOSTA DE RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL PARA
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM PENSAMENTO
COMPUTACIONAL**

TUCURUÍ-PA
2025

KATIA REGINA PIMENTEL ARAÚJO

PC_EDU: PROPOSTA DE RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL PARA A FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES EM PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPCA, do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Bruno Merlin.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A658p Araujo, Katia Regina Pimentel.

PC_EDU: Proposta de Recurso Educacional Digital como Proposta para Formação Continuada de Professores em Pensamento Computacional / Katia Regina Pimentel Araujo, . — 2025.

48 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Bruno Merlin

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, Mestrado Profissional em Computação Aplicada, Tucuruí, 2025.

1. Pensamento Computacional. 2. Computação na Educação. 3. Recurso Educacional Digital. 4. Design Thinking. 5. Formação Continuada. I. Título.

CDD 004.078

KATIA REGINA PIMENTEL ARAUJO

PC_EDU: PROPOSTA DE RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL PARA A FORMAÇÃO
CONTINUADA COM PROFESSORES EM PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPCA, do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Bruno Merlin.

Data de aprovação: 15 / 04 / 2025

Banca Examinadora

Prof. Dr. Bruno Merlin – orientador e presidente da Banca (PPCA/UFPA)

Prof. Dr. Carlos dos Santos Portela - Membro interno (PPCA/UFPA)

Prof. Dr. Dennys Leite Maia- Membro externo (PPGITE/PPGED)

Dedico esta conquista aos meus filhos e ao Elias que sempre acreditaram em mim e me incentivaram a finalizar este ciclo acadêmico e, a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste projeto, seja com palavras de incentivo, apoio, paciência ou presença.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela dádiva da vida e pela oportunidade de realizar este trabalho, o qual representa não apenas a conclusão de uma etapa acadêmica, mas também a consolidação de um percurso construído com o apoio, a orientação e a colaboração de diversas pessoas.

Ao professor e orientador, Prof. Dr. Bruno Merlin, manifesto minha profunda gratidão pela orientação segura, pela escuta qualificada e pelo incentivo contínuo durante todas as etapas deste processo. Sua competência acadêmica, aliada à generosidade intelectual, foi essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos docentes e discentes do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, agradeço pelas reflexões, contribuições e pela convivência produtiva, que proporcionaram um ambiente propício à formação crítica e ao aprimoramento intelectual.

Aos membros da banca examinadora, expresso reconhecimento pela disponibilidade em participar desta etapa e pelas observações criteriosas, que certamente enriqueceram o presente trabalho.

Aos meus familiares, em especial aos meus filhos, Alessandra, Marcos e Clô, e ao meu esposo, Elias, agradeço pelo apoio constante, pela compreensão e pela paciência ao longo de toda a jornada. A colaboração silenciosa e contínua foi determinante para a superação dos desafios enfrentados.

Aos demais familiares e amigos que, de diferentes formas, contribuíram com palavras de encorajamento, apoio emocional e solidariedade, manifesto sincero agradecimento. À amiga Patrícia, registro especial reconhecimento pelo incentivo contínuo ao longo de todo o processo.

À Universidade Federal do Pará, ao Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia e ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, agradeço pela infraestrutura, pelo acolhimento institucional e pela excelência acadêmica oferecida durante a formação.

Por fim, registro minha gratidão a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa. Cada gesto de apoio foi fundamental para a concretização deste trabalho acadêmico.

RESUMO

A presente pesquisa desenvolveu e validou um recurso educacional digital (RED) voltado à formação continuada de professores da educação básica em pensamento computacional (PC), com o objetivo principal de aprimorar as práticas pedagógicas sobre esse tema e contribuir à sistematização de seus paradigmas, conforme estabelecido pelas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A revisão de literatura contemplou produções relevantes sobre formação docente em PC, com destaque para trabalhos encontrados nas bases *Mendeley*, Periódicos CAPES e *Google Scholar*, além de publicações apresentadas nos eventos CBIE, SBIE e WIE. Esses estudos evidenciaram a exigência de ações formativas e recursos acessíveis que auxiliem os docentes na compreensão e aplicação do PC. A metodologia adotada foi de natureza descritiva e quali-quantitativa, ancorada na estratégia do *Design Thinking*, aplicado em cinco etapas: empatia, definição, ideação, prototipagem e teste. A coleta e análise de dados foi realizada por meio de três questionários distribuídos em diferentes fases da pesquisa, utilizando a plataforma Google Formulários. O primeiro questionário diagnosticou o conhecimento prévio dos professores sobre PC, revelando lacunas conceituais e práticas. O segundo, foi aplicado durante uma oficina presencial e exibiu a demanda por um recurso digital sobre o tema, resultando na concepção do protótipo do RED denominado PC_Edu. O terceiro questionário objetivou a validação do *design* do referido recurso, permitindo avaliar sua aplicabilidade e aceitação no contexto educacional. A análise da usabilidade do PC_Edu foi realizada com base no método *System Usability Scale* (SUS), reconhecido por sua eficácia na mensuração da experiência do usuário. Os resultados demonstraram boa aceitação por parte dos docentes, confirmando a pertinência do recurso para fins formativos e pedagógicos. Conclui-se que o PC_Edu apresenta potencial relevante para contribuir com a formação continuada de professores e para a inserção qualificada do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas da educação básica. A pesquisa também ressalta a importância de desenvolver recursos educacionais alinhados às diretrizes curriculares e às demandas reais dos educadores, promovendo uma formação mais contextualizada, acessível e inovadora.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Formação Continuada; *Design Thinking*; Recurso Educacional Digital; Educação Básica.

ABSTRACT

This research developed and validated a digital educational resource (RED) aimed at the continuing education of basic education teachers in computational thinking (CT), with the main objective of improving pedagogical practices on this topic and contributing to the systematization of its paradigms, as established by the guidelines of the National Common Curricular Base (BNCC). The literature review included relevant productions on teacher training in CT, with emphasis on works found in the Mendeley, CAPES and Google Scholar databases, in addition to publications presented at the CBIE, SBIE and WIE events. These studies highlighted the need for training actions and accessible resources that help teachers understand and apply CT. The methodology adopted was descriptive and qualitative-quantitative in nature, anchored in the Design Thinking strategy, applied in five stages: empathy, definition, ideation, prototyping and testing. Data collection and analysis were carried out through three questionnaires distributed at different stages of the research, using the Google Forms platform. The first questionnaire assessed teachers' prior knowledge of PC, revealing conceptual and practical gaps. The second questionnaire was applied during a face-to-face workshop and showed the demand for a digital resource on the subject, resulting in the design of the RED prototype called PC_Edu. The third questionnaire aimed to validate the design of the resource, allowing the assessment of its applicability and acceptance in the educational context. The usability analysis of PC_Edu was performed based on the System Usability Scale (SUS) method, recognized for its effectiveness in measuring user experience. The results demonstrated good acceptance by teachers, confirming the relevance of the resource for training and pedagogical purposes. It is concluded that PC_Edu has significant potential to contribute to the continuing education of teachers and to the qualified insertion of Computational Thinking in pedagogical practices in basic education. The research also highlights the importance of developing educational resources aligned with curricular guidelines and the real demands of educators, promoting more contextualized, accessible and innovative training.

Keywords: Computational Thinking; Continuing Education; Design Thinking; Digital Educational Resource; Basic Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Eixos da Computação para a Educação Básica	15
Figura 2 - Currículo de Tecnologia e Computação	16
Figura 3 - Representação dos pilares- autoria da pesquisadora	18
Figura 4 - Formação PC para educadores	27
Figura 5 - Formação PC para educadores	27
Figura 6 - PC_Edu 0.1	29
Figura 7 - Telas do PC_Edu design no Figma	34
Figura 8 - Tela de boas-vindas	35
Figura 9 - Tela de orientação à jornada	36
Figura 10 - Tela dos fundamentos do PC	36
Figura 11- Tela do conceito do PC	38
Figura 12 - Tela do desafio dos pilares	39
Figura 13 - Tela do micromundo das pirâmides	39
Figura 14 - Tela das conquistas	40
Figura 15 - Tela resultado Medalha Alan Turing	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Questões do formulário 3

32

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Você sabia que o PC também é considerado uma metodologia para resolver problemas com uma distinta forma de pensar, usando os conceitos básicos da Ciência da Computação? 24**
- Gráfico 2 - Como você classificaria seus conhecimentos prévios sobre o Pensamento Computacional 24**
- Gráfico 3 - A BNCC, considera importante a aplicação do PC na Educação Básica-MEC/17. Quanto a adoção sistêmica dessa habilidade nas suas práticas pedagógicas 25**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Computação na Educação	14
2.2 Pensamento Computacional	16
2.2.. Revisão de Literatura e Trabalhos correlatos no Ensino e Aprendizagem do PC	18
2.2.2 Formação Continuada de Professores e o Ensino do Pensamento Computacional	21
2.3 Recursos Educacionais Digitais	22
3. METODOLOGIA	22
3.1 O <i>Design Thinking</i> e sua aplicação	23
3.1.1 Empatia	24
3.1.2 Definição	27
3.1.3 Ideação	29
3.1.4 Prototipagem	29
3.1.5 Teste	30
3.2 Análise dos Dados	31
3.3 Considerações Metodológicas	32
4. APRESENTAÇÃO DO RED PC_EDU	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

A Revolução 4.0 tem promovido inovações significativas nas metodologias de ensino e aprendizagem, especialmente nas práticas docentes, ao integrar tecnologias como linguagem computacional, inteligência artificial e Internet das Coisas, além de abordagens pedagógicas ativas, como a metodologia "mão na massa" (GAROFALO, 2018). Nesse contexto, o Pensamento Computacional (PC) destaca-se como uma habilidade humana essencial para o século XXI, envolvendo a resolução de problemas por meio de estratégias como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos — competências que podem ser desenvolvidas com ou sem o uso de tecnologias digitais (WING, 2006).

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, tem como objetivo reduzir desigualdades educacionais ao definir um conjunto de aprendizagens essenciais para todos os estudantes da Educação Básica (BRASIL, 2017, p. 7). Entre as dez competências gerais previstas, destaca-se a competência 5, denominada Cultura Digital, que insere o PC no currículo escolar ao propor que os estudantes “compreendam e utilizem tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” (BRASIL, 2017, p. 9).

Complementarmente, a BNCC da Computação (BRASIL, 2022) formalizou a inclusão da Computação em todos os níveis da Educação Básica — da Educação Infantil ao Ensino Médio — reforçando a importância do PC para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais (BRASIL, 2022, p. 23). Estudos recentes apresentados em eventos como o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e o Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) evidenciam a crescente demanda por estratégias pedagógicas que contemplem atividades plugadas e desplugadas, alinhadas ao desenvolvimento de competências relacionadas ao PC em sala de aula (CATOJO et al., 2023).

Nesse cenário, a presente pesquisa foi motivada pela necessidade de investigar o Pensamento Computacional no contexto da formação de professores da educação básica. Essa motivação está ancorada na experiência profissional da pesquisadora como coordenadora do Departamento de Informática Educativa (DIED), vinculado a uma Secretaria Municipal de Educação (SEMED), na região metropolitana de Belém do Pará.

Nessa função, sua principal atribuição consistia em planejar e organizar ações de formação continuada para professores do Ensino Fundamental, com foco na mediação pedagógica por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), em conformidade com as diretrizes do Ministério da Educação (MEC). Esse contexto configurou-se como um ambiente propício ao desenvolvimento da presente investigação.

Nesse sentido, professores que ainda não aplicam o ensino do PC em suas práticas pedagógicas consideram o tema, além de obrigatório, complexo e exigente em termos de dedicação, o que torna sua sistematização enfadonha e desestimulante. Diante disso, esta pesquisa propõe-se a responder à seguinte questão: Quais características deve apresentar um aplicativo que possa servir como recurso preliminar para auxiliar professores da Educação Básica no ensino do Pensamento Computacional?

Tem-se como objetivo geral aprimorar o nível de conhecimento dos professores da educação básica mediante a criação de um recurso educacional digital (RED) que sistematize a divulgação e o ensino dos paradigmas do Pensamento Computacional (PC) e como objetivos específicos:

- ✓ Especificar as principais exigências e desafios apontados pelos professores nesse contexto;
- ✓ Aplicar a metodologia do *Design Thinking* para identificar lacunas e propor possíveis soluções.

Esta dissertação caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, de abordagem quali-quantitativa, inserida na linha de Informática na Educação e fundamentada nos princípios da pesquisa-ação. Segundo Filippo et al. (2018), a pesquisa-ação é compreendida como um método de investigação científica de natureza qualitativa e aplicada, de caráter participativo, cujo objetivo é buscar, de forma coletiva, soluções para uma determinada situação-problema (apud HAMMOND; WELLINGTON, 2020).

A investigação foi estruturada em três etapas principais, fundamentadas na metodologia do *Design Thinking*: (1) diagnóstico dos conhecimentos prévios dos educadores sobre o PC, por meio da aplicação de questionários; (2) realização de ações de formação continuada voltadas à integração do PC nas práticas pedagógicas e à identificação de trilhas a serem seguidas, com coleta de dados; (3) desenvolvimento e validação do protótipo PC Edu, um recurso educacional digital que consolida os conteúdos e as experiências das formações realizadas.

A estrutura desta dissertação está organizada em cinco seções: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica, com ênfase na compreensão das relações entre Computação na Educação, Pensamento Computacional, formação docente, trabalhos correlatos e Recursos Educacionais Digitais; a Seção 3 descreve a metodologia aplicada e apresenta os principais resultados; a Seção 4 detalha os elementos constitutivos e a narrativa do protótipo desenvolvido; e, por fim, a Seção 5 traz as considerações finais, discutindo as implicações da pesquisa e propondo caminhos para investigações futuras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o intuito de garantir rigor conceitual e fundamentar teoricamente esta pesquisa, apresentam-se a seguir as definições dos principais conceitos que sustentam o estudo. Tal

procedimento permite delimitar claramente o objeto de investigação, assegurando a coerência terminológica e metodológica necessária para o desenvolvimento do trabalho.

2.1 Computação na Educação

A Computação na Educação tem se consolidado como um campo interdisciplinar que busca integrar tecnologias e práticas computacionais ao processo de ensino e aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI (PAPERT, 1980). Esse tema ganhou relevância nas políticas educacionais brasileiras, especialmente após a homologação¹ da Base Nacional Comum Curricular da Computação, em outubro de 2022.

Segundo relatório² do Ministério da Educação (MEC) e do Conselho Nacional de Educação (CNE), a provocação inicial sobre a necessidade da inclusão da Computação no currículo da Educação Básica (EB) surgiu com a instituição da BNCC em 2017. Inicialmente direcionada à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental (Resolução CNE/CP nº 2/2017), a proposta foi posteriormente complementada pela Resolução CNE/CP nº 4/2018, voltada ao Ensino Médio, que incumbiu o CNE da elaboração de normas específicas sobre Computação, as quais tratam, entre outros aspectos, de “conteúdos e processos referentes à aprendizagem de Computação na Educação Básica”.

Nesse processo, destaca-se a colaboração ativa da comunidade científica e de especialistas da área, cuja contribuição foi fundamental para o avanço da Computação na Educação. Conforme registrado no relatório de complementação à BNCC³ da Computação (CNE, 2022, p. 1), esses atores deixaram um legado significativo na história da Informática na Educação no Brasil.

Com base na BNCC da Computação, Dermatine (2023) afirma que “esses documentos orientam a necessidade da inclusão dos conhecimentos digitais na escola”. Essa integração potencializa o desenvolvimento de competências que extrapolam o ambiente escolar, posicionando o Pensamento Computacional como uma habilidade transversal, em consonância com as demandas da sociedade digital e com os objetivos estabelecidos pela Política Nacional de Educação Digital (BRASIL, 2023).

Entre as instituições que contribuíram decisivamente para a consolidação dessa proposta, destacam-se a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), que atuaram na elaboração de diretrizes e na promoção de ações formativas. A

¹ Normas sobre Computação na Educação Básica: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2022-pdf/241671-rceb001-22/file> - Acessado em 24/04/2025

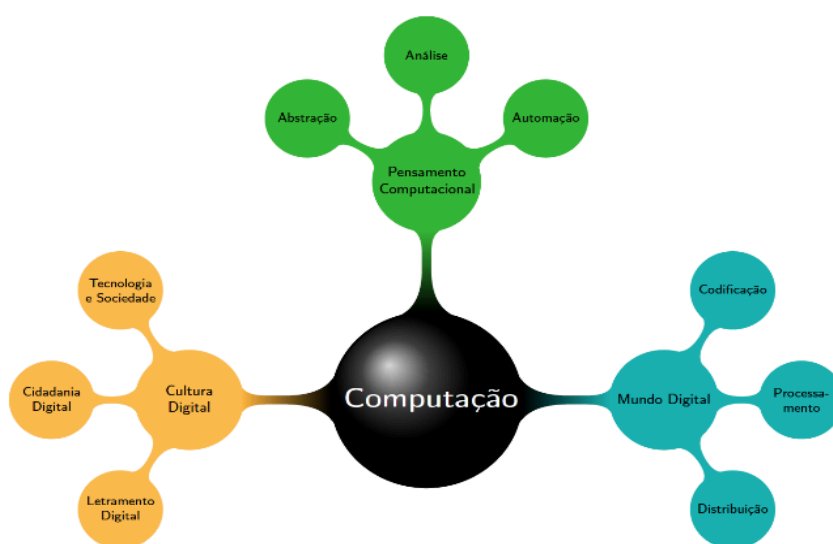
² Relatório do MEC/CNE: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192 - Acessado em 22/08/2024.

³ Normas sobre Computação na Educação Básica: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2021-pdf/182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica/file> - Acessado em 20/01/2025.

(SBC)⁴, entidade científica sem fins lucrativos que congrega estudantes, docentes, pesquisadores e entusiastas da área de Computação e Informática, reitera que o ensino da Computação na Educação Básica é estratégico para o país.

Essa instituição é autora de um dos principais documentos orientadores da área, no qual são estabelecidas diretrizes para o ensino de Computação nas escolas, com foco nas competências e habilidades dos eixos estruturantes: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital, representados na Figura 1.

Figura 1- Eixos da Computação para a Educação Básica



Fonte: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2024

No que se refere ao (CIEB)⁵, trata-se de uma organização da sociedade civil sem fins lucrativos, que atua no apoio às redes públicas de ensino básico, com foco na sistematização do uso qualificado das tecnologias digitais. Sua contribuição mais recente para essa temática foi a elaboração do Currículo de Tecnologia e Computação, conforme ilustrado na Figura 2. Trata-se de um guia digital que reúne diretrizes e orientações voltadas ao apoio às redes de ensino e às escolas na incorporação dos temas Tecnologia e Computação em suas propostas curriculares.

Destaca-se, nesta pesquisa, o emprego das orientações desse guia, especialmente no que se refere à relevância dos quatro pilares do Pensamento Computacional em suas ações..

⁴ <https://www.sbc.org.br/institucional-3/sobre> - Acessado em 15/12/2024.

⁵ Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB)-<https://cieb.net.br/#o-que-fazemos> - Acessado em: 12/12/2024.

Figura 2 - Currículo de Tecnologia e Computação



Fonte: curriculo.cieb.net, 2025

A Política Nacional de Educação Digital (PNED), instituída em 2023, representa um marco importante para a promoção da inclusão digital e o avanço da educação no Brasil. A PNED fortalece a implementação da BNCC da Computação ao fomentar a capacitação docente — elemento essencial para a efetividade dessa normativa — e ao viabilizar investimentos em infraestrutura tecnológica para as escolas de todo o país. Entretanto, sua aplicação foi limitada no contexto investigado, sendo utilizada apenas como referencial teórico.

Portanto, o contexto apresentado nesta pesquisa foi iniciado com a inserção do PC na EB por meio da BNCC/2017, ainda quando se encontrava em discussão à implementação nos currículos municipais e estaduais do Brasil, no qual exploravam-se ações que apoiassem os envolvidos em suas práticas pedagógicas em sala de aula.

2.2 Pensamento Computacional

Desde a introdução do termo *Computational Thinking* por Papert (1980), o Pensamento Computacional (PC) passou a ser compreendido como uma abordagem que transcende o uso de computadores na resolução de problemas. Papert defendia que o PC deveria ser aplicado de forma integrada ao processo educacional, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio da programação.

No entanto, foi com o trabalho seminal de Wing (2006) que o conceito ganhou maior visibilidade e se expandiu para além dos limites da Ciência da Computação, sendo proposto como uma competência essencial para todos, independentemente da área de atuação. Segundo Wing (2006), o PC “é um conjunto de atitudes e habilidades, uma metodologia para resolver problemas, uma distinta forma de pensamento, com conceitos básicos da Ciência da Computação, em que

desenvolver sistemas e entender o comportamento humano é uma habilidade fundamental para todos”.

Furber (2012) complementa, afirmando que o Pensamento Computacional “é o processo de reconhecer aspectos da computação no mundo que nos cerca, aplicando ferramentas e técnicas da Ciência da Computação para entender e argumentar sobre sistemas e processos naturais e artificiais”. Já para a *International Society for Technology in Education (ISTE, 2016)*, o PC consiste em desenvolver e empregar estratégias de resolução de problemas que aproveitem o potencial dos métodos tecnológicos para criar, testar e aprimorar soluções.

Dentre as iniciativas concebidas para o ensino do Pensamento Computacional sem o uso de computadores, destaca-se a de Brackmann (2017)⁶, que aplicou atividades desplugadas com crianças do Ensino Fundamental. O autor define o PC como “uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação nas mais diversas áreas do conhecimento, pois tem a finalidade de identificar e resolver problemas colaborativamente por meio de passos claros, para uma execução eficaz”.

O PC fundamenta-se em quatro pilares essenciais para a resolução de problemas: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos. Esses elementos constituem a base para a aplicação dos conceitos do PC em diversos contextos educacionais e tecnológicos. Esses pilares foram amplamente explorados por Brackmann (2017), que ressaltou a importância de estruturá-los de forma didática para o ensino do PC.

Tem-se como referência que a abstração permite ao indivíduo selecionar e concentrar-se nos elementos essenciais de um problema, eliminando informações irrelevantes. Essa habilidade é fundamental em situações em que o excesso de dados pode comprometer a tomada de decisões rápidas e eficazes (BRACKMANN, 2017), ou seja, identifica no problema o que é importante e o que deve ser deixado de lado.

A decomposição, por sua vez, facilita a resolução de problemas complexos ao dividi-los em partes menores e mais manejáveis, promovendo uma abordagem mais organizada e menos intimidadora diante dos desafios (WING, 2006), tendo como consequência o foco no que realmente precisa de uma solução. O reconhecimento de padrões contribui para a identificação de similaridades entre diferentes problemas, possibilitando a reutilização de soluções previamente aplicadas em novos contextos.

Essa competência é essencial para otimizar o tempo e os recursos envolvidos na resolução de problemas (BUNDY, 2007), além de permitir identificar aspectos comuns em desafios distintos.

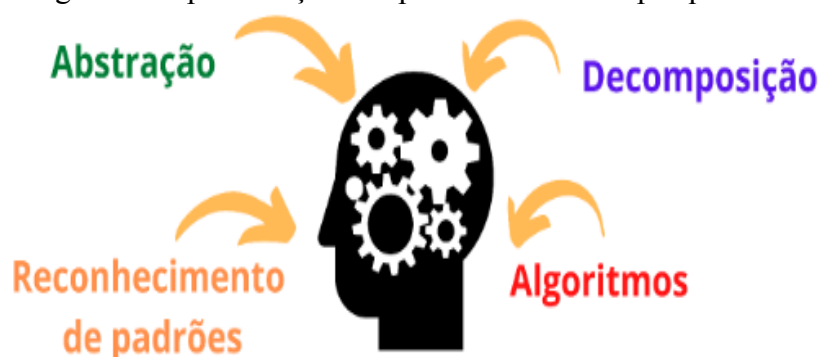
⁶Dissertação: Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. LUME, UFRGS. <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acessada em 12/11/2024

Por fim, os algoritmos fornecem uma sequência lógica de etapas que orientam a resolução de um problema, permitindo que os indivíduos adotem uma abordagem estruturada e metódica (WING, 2006), sistematizando, assim, um conjunto de passos em atividades do dia a dia.

A combinação desses pilares oferece uma estrutura sólida para a resolução de problemas, tanto em contextos educacionais quanto na vida cotidiana. Eles favorecem o desenvolvimento de uma mentalidade analítica e criativa, capacitando os estudantes a enfrentarem os desafios do mundo contemporâneo de forma colaborativa e inovadora (BRACKMANN, 2017).

A seguir, a Figura 3 demonstra a compreensão desta pesquisadora-autora sobre os quatro pilares do PC: a imagem representa o pensamento humano e seus desafios constantes, apoiado em quatro engrenagens que, interligadas entre si, atuam e cooperam para a resolução de situações-problema evidenciadas no cotidiano.

Figura 3 - representação dos pilares- autoria da pesquisadora



Fonte: elaborado pela autora, 2023

2.2.1 Revisão de Literatura e Trabalhos correlatos no Ensino e Aprendizagem do PC

Nesta pesquisa, foram identificados trabalhos científicos relevantes sobre o tema nas seguintes bases de dados e fontes acadêmicas, nos idiomas inglês e português: *Mendeley*, Periódicos CAPES, *Google Scholar*, livros, anais de congressos e simpósios, dissertações e teses. Destaca-se a expressiva quantidade de artigos encontrados no Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), especificamente nas trilhas do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e do *Workshop de Informática na Escola (WIE)*.

A seleção dos trabalhos apresentados nesta dissertação priorizou aqueles que atenderam aos critérios desta investigação, embora não se limite exclusivamente a eles. Como critério de inclusão, foram selecionados artigos com práticas no ensino e aprendizagem do PC na educação básica do Brasil, no período de 2017 a 2024, em busca de respostas às perguntas de pesquisa apresentadas na revisão de literatura, com destaque para a formação docente no ensino do PC, bem como para identificar em quais contextos foram aplicadas as práticas e com que pertinência.

Nesse sentido, foram selecionados 17 artigos, e apresentam-se os resultados e discussões que atenderam a esse critério em dois grupos:

✓ Grupo I: composto por 12 artigos que se referem às aplicações do ensino do PC com estudantes e suas especificidades;

✓ Grupo II: composto por 5 artigos que abordam a formação docente no ensino do PC e seus procedimentos;

Neste contexto, apresenta-se a síntese dos 17 artigos selecionados para compor esta seção, iniciando pelo Grupo I. Nestes relatos, foram encontradas aplicações de atividades decorrentes de múltiplas ferramentas com estudantes em sala de aula, em sua maioria com metodologias ativas de aprendizagem, como a Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), a plataforma digital *Kahoot*⁷, a Robótica Educacional, a gamificação, além das linguagens de programação em blocos *Scratch*, JAVA e a Computação Desplugada (CD).

Dentre os autores que utilizaram múltiplas ferramentas e a Computação Desplugada, destacam-se: Brackmann (2017), Koscianski e Glitz (2017), Werlich et al. (2018), Gonçalves et al. (2018), Silva et al. (2018), Ribeiro et al. (2018), Conforto et al. (2018), Mattos et al. (2018), Catojo et al. (2023), Dermatine et al. (2023), Portal et al. (2024) e Madureira et al. (2024). Quanto aos níveis de ensino, houve maior quantidade de ações no ensino fundamental do que no ensino médio. Contudo, essas constatações serão evidenciadas posteriormente na continuidade desta seção.

No Grupo II, optou-se pela seleção de cinco artigos que apresentam propostas de formação de professores para o ensino do PC e que possuem especificações alinhadas ao objeto de estudo desta investigação.

Nos artigos de Affeldt et al. (2018) e Greff et al. (2018), o objetivo foi avaliar o potencial do *software MIT App Inventor* na elaboração de produtos aplicáveis à educação com professores; no relato de Araujo et al. (2019), foram realizadas formações continuadas de professores para o ensino do PC por meio de múltiplas abordagens de aprendizagem; em Gatti (2019) e em Caratti e Vasconcelos (2023), buscou-se compreender a percepção dos professores sobre os quatro pilares do PC; e, em Rodrigues et al. (2024), discutiu-se quais fatores são mais relevantes para os professores no planejamento com Recursos Educacionais Digitais (RED).

Após essa síntese, constata-se que as propostas identificadas para a formação docente no ensino do PC foram menos numerosas do que aquelas direcionadas a estudantes. Observou-se que a maioria das iniciativas apresentadas nesse contexto são projetos de extensão universitária, com o intuito de apresentar novas ferramentas aos docentes, identificar o perfil dos professores participantes e avaliar os resultados após as formações.

Portanto, com a crescente adesão do Pensamento Computacional (PC) no contexto educacional, diversas metodologias de aprendizagem vêm sendo desenvolvidas para viabilizar sua

⁷<https://kahoot.com/> - Acessado em 15/11/2021.

implementação. O PC, conforme descrito por Bundy (2007) e Nunes (2011), requer uma combinação de habilidades analíticas e criativas para decompor problemas complexos e propor soluções inovadoras. Nesse cenário, ambientes inovadores têm provocado impacto significativo na forma como os estudantes interagem com o conhecimento, oferecendo-lhes oportunidades de aprender fazendo, por meio de processos que envolvem criatividade, trabalho em equipe e resolução de problemas (Resnick, 2017).

Além disso, conforme os artigos apresentados, o uso de plataformas digitais como *Scratch* e *Code.org* tem possibilitado que o ensino do PC seja incorporado às salas de aula de forma acessível e interativa, demonstrando resultados positivos com essas ferramentas, como o projeto Logicando (Silva et al., 2018), que teve como objetivo melhorar o desempenho dos estudantes nas avaliações das séries finais do Ensino Fundamental (8º e 9º anos). A iniciativa envolveu seis oficinas aplicadas em cinco escolas públicas do Rio Grande do Sul, com a participação de 288 pessoas, entre professores e estudantes.

Por conseguinte, o *Scratch*, projetado, desenvolvido e moderado pela Fundação *Scratch*, permanece como uma das plataformas mais populares para o ensino de programação e PC. Estudos como o de Conforto et al. (2018) analisaram o impacto de oficinas com *Scratch* e *Arduino*, destacando a otimização da comunicação e da interação entre estudantes e educadores, resultando na construção de um polígrafo e de um ambiente virtual no *Moodle*.

Outro ambiente de programação amplamente utilizado é o *MIT App Inventor 2.0*, que permite a criação de aplicativos para os sistemas *Android* e *iOS*, com linguagem de programação visual em blocos. Affeldt et al. (2018) avaliaram o potencial desse recurso na elaboração de produtos aplicáveis à educação durante ações formativas com professores voltadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Paralelamente, a abordagem da Computação Desplugada (CD) — que prescinde do uso de tecnologia digital — promove o desenvolvimento do PC por meio de atividades que desenvolvem habilidades cognitivas essenciais, como pensamento crítico, abstração e decomposição de problemas, em ambientes colaborativos. Essa metodologia mostra-se especialmente promissora em contextos educacionais com infraestrutura tecnológica limitada.

Entre os artigos incluídos na revisão de literatura, destacam-se aqueles que aplicaram a CD em práticas de ensino e aprendizagem do PC, como Koscianski e Glitz (2017), que introduziram conceitos básicos de Computação e Pensamento Computacional a estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a experiência contribuiu para o desenvolvimento de competências que ultrapassam a simples lógica computacional. Essas aplicações e abordagens promovem a aprendizagem por meio de jogos, linguagens de programação e atividades práticas, incentivando o

desenvolvimento de habilidades computacionais mesmo em ambientes com poucos recursos tecnológicos (Brackmann, 2017).

2.2.2 Formação Continuada de Professores e o Ensino do Pensamento Computacional

Conforme Farina e Benvenutti (2024, p. 82), é necessário que a formação continuada proporcione aos professores uma ampla gama de teorias, conceitos e estratégias pedagógicas que possam ser aplicadas no cotidiano escolar. Nesse sentido, políticas públicas têm sido fomentadas pelo Ministério da Educação, que destaca a formação continuada como eixo central da profissionalização docente.

De acordo com o documento oficial (BRASIL, 2020, p. 2)⁸, essa formação é “entendida como componente essencial da sua profissionalização na condição de agentes formativos de conhecimentos e culturas, bem como orientadores de seus educandos nas trilhas da aprendizagem”.

Com a implementação do complemento da BNCC da Computação, compreende-se a urgência de apoiar os docentes por meio de diversas ações formativas, nesse contexto, a Política Nacional de Educação Digital (PNED) reforça a relevância da formação continuada no desenvolvimento de competências digitais, especialmente no que se refere ao Pensamento Computacional. Segundo Kretzer et al. (2020), “a formação continuada de professores em pensamento computacional visa capacitá-los a integrar conceitos como algoritmos e resolução de problemas ao cotidiano escolar, promovendo uma educação alinhada às competências digitais exigidas pelo século XXI”.

Consoante Da Silva Gomes et al. (2021), a formação continuada em Pensamento Computacional “deve oferecer aos professores oportunidades de compreender e aplicar seus pilares — decomposição, padrões, abstração e algoritmos — de maneira prática, conectando-os às demandas pedagógicas da BNCC”. Dessa forma, “investir na formação continuada de professores em Pensamento Computacional é uma estratégia essencial para democratizar o acesso às tecnologias digitais, permitindo que educadores desenvolvam habilidades para ensinar programação e lógica de forma acessível e contextualizada” (FERREIRA et al., 2023).

2.3 Recursos Educacionais Digitais

Os Recursos Educacionais Digitais (RED) emergem como elementos fundamentais na educação do século XXI, sendo definidos como materiais e ferramentas em formato digital que facilitam os processos de ensino e aprendizagem por meio da interatividade, flexibilidade e acessibilidade (GRASEL et al., 2024). Além disso, os RED referem-se a conteúdos digitais como

⁸ Formação Continuada de Professores. Portal MEC:
<http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>

aplicativos, vídeos, simulações e plataformas online, desenvolvidos com o propósito de apoiar o ensino e a aprendizagem de maneira interativa, dinâmica e acessível.

São artefatos que interagem promovendo a motivação no processo de ensino e aprendizagem. Essa perspectiva é reforçada por Brandão et al. (2024), que destacam os RED como ferramentas essenciais para a educação contemporânea, capazes de promover o engajamento dos estudantes e facilitar a compreensão de conteúdos complexos por meio de abordagens pedagógicas inovadoras. Nesse contexto, esta pesquisa propõe a cocriação de um Recurso Educacional Digital, no formato de aplicativo para dispositivos móveis, com o objetivo de contribuir para a formação continuada de professores no ensino do Pensamento Computacional.

3. METODOLOGIA

Apresenta-se, nesta seção, a metodologia adotada nesta investigação, de caráter descritivo, com abordagem quali-quantitativa, realizada em modalidade híbrida (remota e presencial). Considerando o objetivo de identificar o nível de conhecimento de professores da educação básica sobre o Pensamento Computacional (PC), optou-se pela utilização da estratégia do *Design Thinking* (DT), compreendida como uma abordagem “que possibilita a resolução de problemas pautando-se na criatividade, empatia, experimentação e colaboração” (MADUREIRA et al., 2024).

O DT é definido como “uma abordagem centrada no ser humano para a inovação, que utiliza ferramentas de *design* para integrar as necessidades das pessoas, as possibilidades tecnológicas e os requisitos para o sucesso de uma iniciativa” (BROWN, 2008). Nessa perspectiva, conforme Madureira (2024), “o *Pensamento Computacional* e o *Design Thinking* são dois aspectos fundamentais para a sociedade contemporânea, bem como a necessidade de vivenciá-los no ambiente educacional”.

Portanto, a adoção dessa abordagem alinha-se ao objetivo de compreender e propor estratégias eficazes para a formação continuada de professores no ensino do Pensamento Computacional, tendo em vista que essa área requer a integração entre competências técnicas — como *algoritmos* e *abstração* — e práticas pedagógicas contextualizadas.

Segundo Liedtka e Ogilvie (2015), “o *Design Thinking* estrutura o processo criativo em etapas iterativas, oferecendo um *framework* para explorar problemas complexos e testar soluções de maneira colaborativa”. Assim, sua aplicação nesta pesquisa visa não apenas identificar os desafios enfrentados pelos professores, mas também cocriar caminhos que potencializem o ensino e a aprendizagem do PC na educação básica.

3.1 O *Design Thinking* e sua aplicação

Nesse contexto, combinaram-se ações presenciais e remotas, em alinhamento com as cinco etapas do *Design Thinking* (empatia, definição, ideação, prototipagem e teste), conforme proposto por Brown (2010). A seguir, detalham-se cada etapa e seu papel nesta pesquisa:

Empatia – Esta etapa consistiu na escuta ativa e na observação das necessidades dos professores da educação básica. Por meio da aplicação de questionários diagnósticos e da análise de suas respostas, buscou-se compreender suas experiências, dificuldades e expectativas em relação ao ensino do Pensamento Computacional. O objetivo foi construir uma visão realista e sensível do contexto educacional em que esses docentes estão inseridos.

Definição – Com base nos dados coletados, foram delimitados os principais desafios enfrentados pelos professores quanto à implementação do Pensamento Computacional em sala de aula. Essa etapa permitiu identificar lacunas de conhecimento, limitações de infraestrutura e demandas formativas específicas, possibilitando a formulação clara do problema a ser solucionado.

Ideação – Nessa fase, foram propostas soluções criativas e viáveis para os desafios identificados. A partir das necessidades docentes, elaboraram-se ideias voltadas ao desenvolvimento de um Recurso Educacional Digital (RED), com foco na acessibilidade, aplicabilidade e alinhamento às diretrizes curriculares da BNCC. A etapa de ideação priorizou a construção coletiva de alternativas formativas inovadoras.

Prototipagem – As ideias mais promissoras foram transformadas em um protótipo funcional: um aplicativo móvel direcionado à formação continuada de professores no ensino do Pensamento Computacional. Essa versão inicial do produto foi estruturada com base nos pilares conceituais do PC e nas práticas pedagógicas sugeridas pelos docentes.

Teste – Por fim, a etapa de teste envolveu a validação do protótipo junto a um grupo de professores, que avaliaram sua usabilidade, relevância e aplicabilidade em contextos reais de ensino. As contribuições recebidas nessa fase subsidiaram ajustes e melhorias no RED, tornando-o mais eficaz e adaptado às necessidades do público-alvo.

3.1.1 Empatia

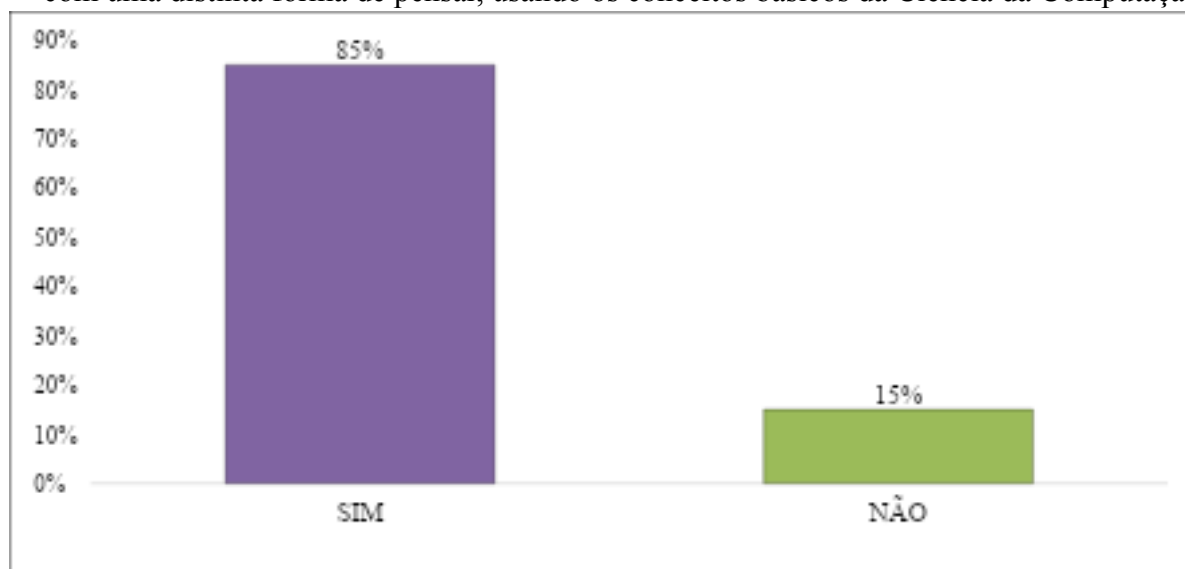
A fase inicial buscou compreender o conhecimento prévio e/ou as limitações dos professores sobre o Pensamento Computacional (PC). Visto que “o *design* começa com a empatia, estabelecendo uma profunda compreensão em relação àqueles para quem desenvolvemos o *design*” (LIEDTKA, 2015). Portanto, foram delineadas ações que possibilitaram uma escuta ativa, iniciando-se com a aplicação de uma pesquisa remota, de caráter diagnóstico, por meio do *Google Formulários*, contendo 3 questões qualitativas, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos professores sobre o Pensamento Computacional (PC).

O formulário foi respondido por 66 professores de todos os níveis de ensino, inclusive de espaços informais de aprendizagem, cujas respostas ofereceram um panorama inicial de natureza qualitativa sobre os desafios enfrentados pelos participantes em relação ao tema abordado.

A análise dos dados apresentados revela um perfil significativo de professores participantes da pesquisa, predominando mulheres (78,8%) e faixas etárias entre 31 e 50 anos (81,9%), o que aponta para uma força de trabalho madura e majoritariamente feminina. A formação acadêmica é elevada, com mais de 83% possuindo pós-graduação, o que reflete um corpo docente teoricamente bem preparado. A predominância de profissionais do setor público (72,7%) e da região Norte (68,2%) sugere uma concentração geográfica e institucional que deve ser considerada no planejamento de políticas educacionais específicas para a disseminação do Pensamento Computacional (PC).

Apresenta-se, a seguir, o Gráfico 1, que aborda o conhecimento dos entrevistados sobre o PC como metodologia para resolver problemas com uma distinta forma de pensar.

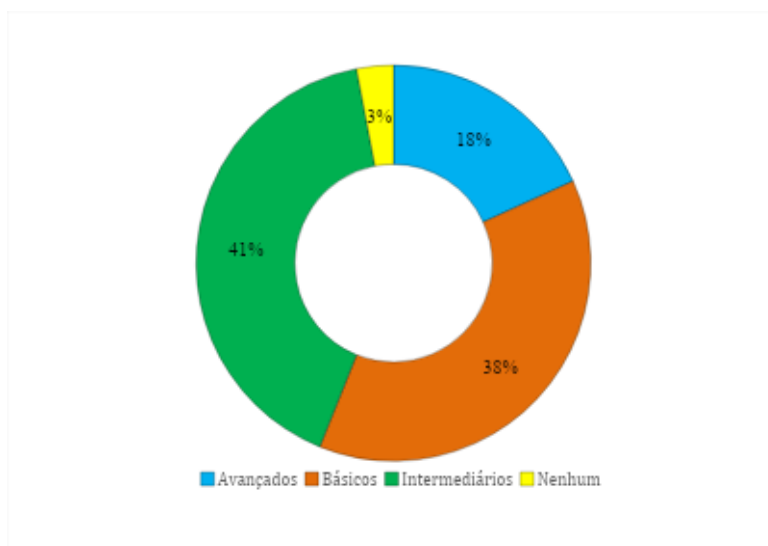
Gráfico 1 - Você sabia que o PC também é considerado uma metodologia para resolver problemas com uma distinta forma de pensar, usando os conceitos básicos da Ciência da Computação?



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Quanto à compreensão sobre o PC, a maioria (84,8%) reconhece seu conceito como metodologia de resolução de problemas, conforme Wing (2006), o que demonstra um alinhamento teórico inicial, já o gráfico - 2 demonstra a auto percepção sobre o nível de conhecimento sobre o Pensamento Computacional.

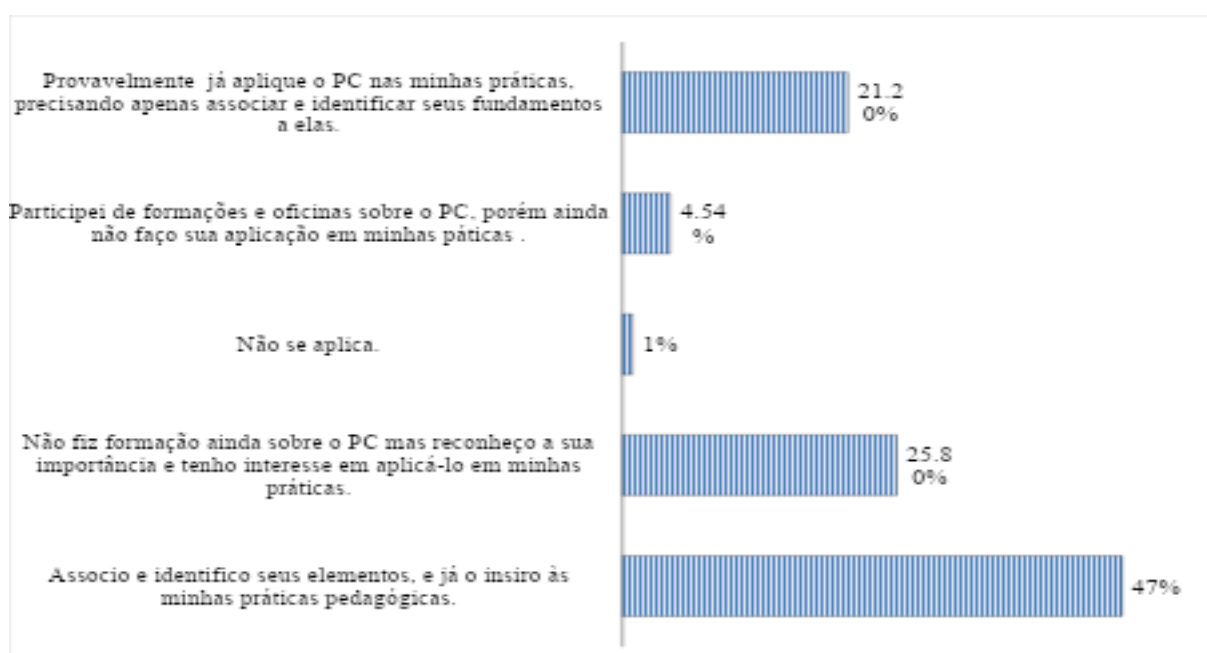
Gráfico 2 - Como você classificaria seus conhecimentos prévios sobre o Pensamento Computacional



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A auto percepção sobre o nível de conhecimento varia: 37,9% se consideram com conhecimento básico e 40,9% intermediário, sinalizando a necessidade de capacitação para maior aprofundamento técnico-pedagógico. Apenas 18,2% se declaram avançados, o que limita a difusão eficaz dessa abordagem em larga escala, especialmente considerando seu papel estratégico nas diretrizes da BNCC para a Educação Básica. O gráfico - 3, considera importante a aplicação do PC na Educação Básica-MEC/17. Quanto a adoção sistêmica dessa habilidade nas suas práticas pedagógicas

Gráfico 3 - A BNCC, considera importante a aplicação do PC na Educação Básica-MEC/17. Quanto a adoção sistêmica dessa habilidade nas suas práticas pedagógicas



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A integração prática do PC nas atividades pedagógicas ainda é incipiente. Embora 47% já o incluam sistematicamente, mesmo sendo uma parcela significativa, esse fato demonstra necessidade de formação ou dificuldade em associar suas práticas aos elementos do PC. Esse dado, aliado à expressiva intenção de aprofundamento (25,8% querem formação), revela uma lacuna entre o reconhecimento da importância do tema e sua operacionalização nas escolas. Essa discrepância ressalta a urgência de políticas públicas formativas voltadas à aplicação efetiva do PC no cotidiano escolar.

Também é necessário destacar o potencial desses dados para direcionar ações formativas mais equitativas. Por fim, os dados permitem visualizar uma comunidade educativa em transição, que reconhece o valor do PC e se mostra aberta à sua implementação, mas que ainda necessita de suporte sistemático.

O diagnóstico evidencia que o caminho para uma adoção plena do PC nas escolas depende de articulações entre políticas educacionais, formações continuadas contextualizadas e práticas pedagógicas inovadoras, voltadas para o desenvolvimento de competências do século XXI. Em posse desses resultados preliminares, foram desenhadas ações para os passos seguintes.

3.1.2 Definição

Com base na análise dos dados coletados e na etapa de empatia, surgiu a seguinte questão: quais as principais exigências e desafios encontrados pelos professores no ensino do Pensamento Computacional? No sentido de responder a essa pergunta, outras ações foram planejadas, com o objetivo de “definir o problema de maneira clara e focada, pois é essencial para orientar o processo criativo no *Design Thinking*”.

Dessa maneira, aconteceu na modalidade presencial uma formação continuada intitulada “Pensamento Computacional para Educadores”, voltada a professores do Ensino Fundamental. A formação teve como objetivo apresentar e aplicar os conceitos fundamentais do PC, articulando momentos de rodas de conversa, exposição de teorias e de colaboração.

A proposta metodológica visou favorecer a compreensão do eixo do PC e de seus quatro pilares, com sua aplicabilidade em contextos vivenciados em sala de aula, respeitando os diferentes níveis de familiaridade dos participantes com o tema. A atividade foi planejada com base nos princípios da aprendizagem significativa, promovendo a troca de experiências entre os educadores e incentivando a reflexão sobre os desafios da prática docente diante das exigências da BNCC e das políticas digitais contemporâneas.

Durante essa dinâmica, foi apresentado um instrumental pedagógico elaborado por esta pesquisadora-autora, com o intuito de auxiliar os docentes no planejamento de aulas integradas ao PC. O modelo propõe uma abordagem estruturada, já bem conhecida pelos professores no

planejamento de suas aulas, tendo as seguintes especificidades: tema da aula; nível de ensino; componente(s) curricular(es); habilidade(s) do PC (BNCC-Computação); objetivos; metodologia; recursos utilizados; cronograma de aulas; avaliação e resultados esperados.

Este instrumental é uma proposta de sistematização de planejamento de aulas de forma contextualizada, clara e viável. O acesso ao material está disponível por meio do seguinte *link*: Instrumental pesquisa atualizado⁹.

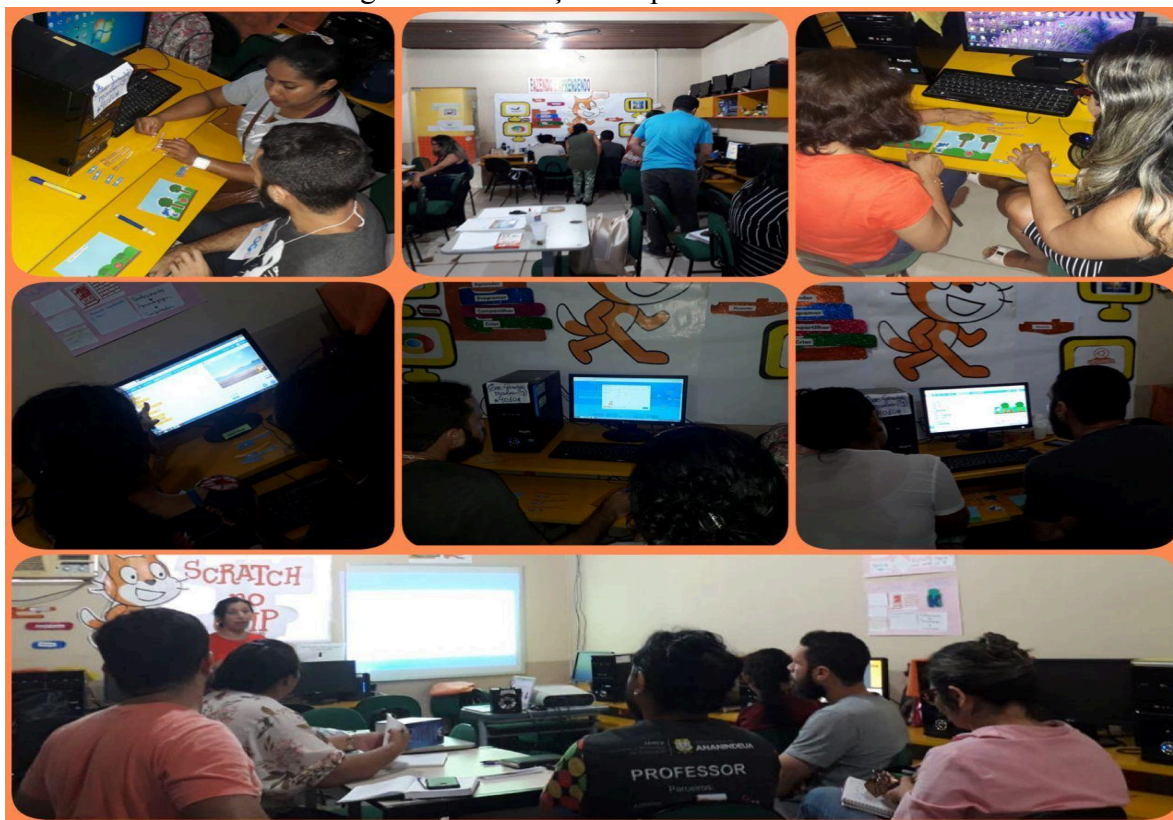
Figura 4 - Formação PC para educadores



Fonte: Arquivo do autor, 2025.

⁹ https://drive.google.com/drive/folders/1hDpjFyIoN7xJB2soFFut3R_RoTCR781J?usp=drive_link

Figura 5 - Formação PC para educadores



Fonte: Arquivo do autor, 2025.

Ressalta-se a elaboração do *Quiz* do PC, desenvolvido na plataforma *Genially* — “uma ferramenta que permite a criação de materiais formativos e de comunicação com conteúdo interativo” — para integrar as ações desta etapa. O referido artefato pode ser acessado por meio do seguinte *link*: *Quiz* do Pensamento Computacional¹⁰.

3.1.3 Ideação

Essa etapa foi caracterizada pela geração de ideias, visto que “a ideação é o momento de explorar o maior número de possibilidades, sem julgamento inicial, para depois selecionar as mais viáveis” (LIEDTKA; OGILVIE, 2011). Essa fase foi integrada à referida formação presencial por meio da escuta ativa nas rodas de conversa e da aplicação do 2º formulário, resultando no retorno e na análise de 44 respostas.

Os dados analisados nesta etapa indicaram a preferência dos professores entrevistados por recursos digitais acessíveis e interativos, apontando o interesse pelos RED, para a facilitação, compreensão e aplicação do PC em sala de aula.

¹⁰ <https://view.genially.com/5f513a7964d2f50cfedd3d7c/game-pcedu-quiz>

3.1.4 Prototipagem

Durante a *prototipagem*, baseada nas evidências da fase de *ideação*, foi implementada uma primeira versão funcional do aplicativo PC_Edu v 0.1, na linguagem de programação visual em blocos do *MIT App Inventor*¹¹, um ambiente de programação intuitivo que permite a criação de *aplicativos* funcionais para telefones e *tablets* com sistemas operacionais *Android* e *iOS* (Figura 5).

A versão incluiu um *design* preliminar simplificado, pois, segundo Brown (2008), “os *protótipos* devem exigir apenas o tempo, esforço e investimento necessários para o *feedback* útil para a evolução de uma ideia”.

Figura 6 - PC_Edu 0.1



Fonte: Arquivo do autor, 2025

Como contribuição desta etapa da pesquisa, foi publicado o artigo intitulado “Navegando no Mundo do Pensamento Computacional”, no IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE – SBC), especificamente na trilha *Apps_Edu*, na categoria protótipo. Essa trilha compõe um concurso voltado à avaliação do potencial de *aplicativos* para a educação básica, com foco em inovação e aplicabilidade pedagógica.

O artigo pode ser acessado por meio do seguinte link: Navegando no Mundo do Pensamento Computacional¹², e o *link* seguinte apresenta um vídeo protótipo disponível no *YouTube*.

A partir da experiência vivenciada com a publicação e o *feedback* obtido, surgiu o interesse em aprimorar a *aplicação*, com o objetivo de torná-la mais atrativa e funcional para os usuários. O novo *design* foi desenvolvido na plataforma *Figma*, com melhorias visuais e interativas alinhadas

¹¹ MIT App Inventor -Plataforma de programação <https://appinventor.mit.edu/>

¹² https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie_estendido/article/view/13048

aos princípios da usabilidade. No entanto, o novo *design* ainda não foi integrado à versão funcional do aplicativo.

3.1.5 Teste

Na etapa final do processo de desenvolvimento, o protótipo PC_Edu foi submetido à validação do *design* proposto no Figma, por meio de uma simulação da interação com o aplicativo. Para isso, foi aplicado um terceiro formulário, respondido por 20 professores da educação básica, na modalidade remota.

Essa etapa corresponde à fase de *teste* no *Design Thinking*, cuja função é validar ou reformular as soluções criadas com base nas necessidades e percepções reais dos usuários. Como destaca Brown (2010), “o teste valida ou reformula as soluções, garantindo que atendam às necessidades dos usuários de forma eficaz”.

Como resultado, esta etapa atingiu o objetivo proposto de avaliar a *usabilidade* do Recurso Educacional Digital (RED), por meio da análise das 20 respostas obtidas. O *feedback* apresentado permitiu uma análise preliminar que indicou pontos fortes, como a acessibilidade em dispositivos móveis, e aspectos a serem aprimorados, como a inclusão de tutoriais adicionais e o ajuste de *bugs* identificados na aplicação.

Espera-se que esses *feedbacks* sejam incorporados ao processo de refinamento final do protótipo, com o intuito de consolidar o PC_Edu como um recurso viável e eficaz para a formação continuada de professores em Pensamento Computacional. A seguir, estão disponíveis os *links* dos recursos produzidos nesta etapa: *Design* do PC_Edu¹³ e Formulário de validação- PC_Edu¹⁴

3.2 Análise dos Dados

Os dados dos dois primeiros formulários — o primeiro com 66 respostas, na fase de empatia, e o segundo com 44 respostas, na fase de definição — foram analisados qualitativamente, com o objetivo de mapear as necessidades e preferências dos professores. Já o *System Usability Scale (SUS)* foi aplicado especificamente na etapa de *teste*, com a finalidade de avaliar a usabilidade do *design* do protótipo PC_Edu. Essa validação foi realizada com base nas respostas coletadas por meio do terceiro formulário, respondido por 20 professores.

O objetivo da aplicação do *SUS* nesta pesquisa foi validar a usabilidade do PC_Edu sob a perspectiva dos docentes, considerando três dimensões: efetividade (os usuários conseguem atingir seus objetivos?), eficiência (quanto esforço e recursos são necessários para isso?) e satisfação (a experiência foi satisfatória?).

¹³ https://bit.ly/PC_Edu-katia

¹⁴ <https://forms.gle/cEXG23EnW6essdez6>

O SUS, revisado e consolidado como padrão de avaliação de usabilidade por Sauro e Lewis (2019), é um instrumento amplamente reconhecido para medir a percepção dos usuários sobre sistemas, produtos ou interfaces. De acordo com Lewis (2018), “o SUS é uma escala simples e confiável que mede a facilidade de uso, eficiência e satisfação com uma solução tecnológica, fornecendo uma pontuação quantitativa entre 0 e 100” (p. 123).

Cabe destacar que o formulário de validação também continha uma questão aberta, não obrigatória, com o intuito de possibilitar contribuições qualitativas dos participantes. Nesse sentido, a análise concentrou-se em aspectos como clareza da *interface*, acessibilidade em dispositivos móveis e utilidade pedagógica.

O resultado obtido foi considerado aceitável, com pontuação de 58,75. Segundo Bangor, Kortum e Miller (2009), “a força do *SUS* reside em sua capacidade de transformar *feedbacks* subjetivos em dados objetivos, permitindo ajustes iterativos no *design* do produto”. Portanto, os resultados obtidos por meio do SUS orientaram o processo de refinamento final do artefato, assegurando que o Recurso Educacional Digital (RED) atendesse às necessidades reais dos educadores na integração do Pensamento Computacional às suas práticas pedagógicas.

3.3 Considerações Metodológicas

A adoção da abordagem do DT permitiu conciliar a relevância das interações presenciais, como as ocorridas durante a formação de professores, com a flexibilidade proporcionada pelas ferramentas digitais, como *Google Forms* e *Figma*, resultando no desenvolvimento do PC_Edu. O processo foi conduzido com rigor ético, assegurando o consentimento informado dos 66 participantes da etapa diagnóstica, dos 44 envolvidos na formação e dos 20 que participaram da etapa de validação. Além disso, garantiu-se a anonimização dos dados coletados, respeitando os princípios éticos da pesquisa com seres humanos.

A investigação foi fundamentada em referências atualizadas e pertinentes, como Brown (2010), Liedtka e Ogilvie (2015), Farias et al. (2023) e Santos e Almeida (2024), os quais sustentam a aplicabilidade do *Design Thinking* na resolução de problemas complexos e na criação de recursos digitais inovadores voltados à educação.

3.4 Validação dos Testes

A análise dos dados obtidos na fase de validação do *design* das telas do *app* PC_Edu revelou percepções sobretudo positivas por parte dos educadores participantes. Os relatos destacaram aspectos como a facilidade de uso, a interatividade e a relevância pedagógica do conteúdo abordado no aplicativo.

A navegação intuitiva, aliada à proposta de desafios lúdicos, contribuiu para tornar a experiência de aprendizagem mais envolvente e motivadora, favorecendo um processo prático e eficaz de integração do Pensamento Computacional às práticas pedagógicas cotidianas. Os participantes evidenciaram que o aplicativo estimula a curiosidade e facilita a compreensão dos pilares do PC de forma acessível e significativa.

A seguir, apresenta-se a interpretação dos resultados de *usabilidade* do PC_Edu, com base nos dados obtidos do 3º formulário, com o *feedback* de 20 respostas, que foi realizada por meio da ferramenta *System Usability Scale* (SUS – versão padrão), agregada à escala *Likert*, utilizada como referência metodológica para a avaliação da experiência dos usuários com o *protótipo*. Em seguida, apresentam-se as questões constantes no formulário, na Tabela 1:

Tabela 1 - Questões do formulário 3

Escala de Usabilidade do Sistema Versão Padrão		Discordo totalmente				Concordo totalment e
1	Usarei frequentemente o PC Edu quando implementado:	1	2	3	4	5
2	O PC_Edu é desnecessariamente complexo.					
3	O PC_Edu é fácil de usar					
4	Precisei de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o PC_Edu.					
5	As várias funções do Pc_Edu, estão muito bem integradas					
6	O PC_Edu apresenta muita inconsistência.					
7	As pessoas aprenderão rapidamente como usar o PC_Edu.					
8	Me senti confuso ao usar o PC_Edu.					
9	O PC_Edu é intuitivo e me senti confiante ao usá-lo.					
10	Precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o PC Edu.					

Fonte: Elaborado pela autora, 2025

Com base na análise dos referidos dados, voltada à validação do *design* do protótipo PC_Edu, foi possível calcular o índice de usabilidade conforme os critérios estabelecidos pelo *System Usability Scale* (SUS). Esse cálculo foi realizado levando em consideração o questionário com 10 itens, onde os 20 usuários responderam a cada item com uma nota de 1 a 5, sendo 1 “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente”. As perguntas foram planejadas para apontar diferentes aspectos da *usabilidade*, como a complexidade percebida, a facilidade de aprendizado e a confiança no uso do sistema.

O cálculo dessa pontuação do *SUS* foi executado em quatro etapas:

1. Itens ímpares (1, 3, 5, 7 e 9): subtraído 1 da pontuação que o usuário respondeu;
2. Itens pares (2, 4, 6, 8 e 10): subtraído da pontuação que o usuário respondeu o valor 5;
3. Soma: realizada a soma dos valores obtidos nas etapas 1 e 2;
4. Multiplicação: multiplicou-se o resultado da etapa 3 por 2,5.

Esse *looping* foi efetuado 20 vezes, número total de usuários participantes. O resultado obtido foi de 58,75 pontos, dentro da escala que varia de 0 a 100. De acordo com os parâmetros do *SUS*, essa pontuação pode ser interpretada da seguinte forma:

- Abaixo de 50: usabilidade considerada baixa.
- Entre 50 e 70: usabilidade aceitável, mas com margem para melhorias.
- Acima de 70: boa usabilidade, indicando facilidade de uso.
- Acima de 85: excelência em usabilidade, com alta aprovação dos usuários.

Assim, o índice de 58,75 indica que o protótipo alcançou uma aceitação favorável, ainda que haja aspectos a serem aperfeiçoados para otimizar a experiência do usuário. Além dos dados quantitativos, o formulário também incluiu uma questão aberta, com o intuito de coletar sugestões qualitativas dos participantes. As contribuições recebidas oferecem importantes insights para o aprimoramento do protótipo, como descrito a seguir:

- O aplicativo deve ser acessível a usuários com diferentes níveis de familiaridade com a tecnologia.
- A *interface* precisa ser adaptável a diferentes tamanhos de tela, especialmente para usuários com baixa visão.
- É recomendável a implementação de um *design* responsivo.
- Sugere-se a criação de um sistema de *login* para salvar o progresso do usuário.
- Proposta de incluir um sistema de perguntas e respostas para revisar os conteúdos aprendidos.
- Inclusão de tutoriais interativos (possivelmente integrados a uma Inteligência Artificial) para orientar o uso das funcionalidades.
- Inserção de *links* externos para outros recursos educativos sobre o mesmo tema.
- Utilização de uma linguagem de programação mais robusta para ampliar as funcionalidades.
- Personalização das configurações do sistema, permitindo ao usuário gerar diferentes fases e níveis de desafios.

Embora o PC_Edu ainda esteja em fase de implementação e ajustes, os resultados preliminares obtidos na etapa de validação demonstraram potencial significativo deste RED no ensino do Pensamento Computacional. A análise de usabilidade, somada ao *feedback* qualitativo dos participantes, revelou uma receptividade positiva à proposta, ao mesmo tempo em que destacou áreas importantes de melhoria. Tais contribuições serão fundamentais para o refinamento do protótipo em versões futuras, garantindo uma experiência mais acessível, funcional e alinhada aos interesses dos professores.

4. APRESENTAÇÃO DO RED PC_EDU

Nesta seção, apresentam-se os detalhes do Recurso Educacional Digital (RED) PC_Edu. O PC_Edu tem como objetivo integrar os quatro pilares do Pensamento Computacional — decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos — às práticas pedagógicas, atendendo às demandas da formação continuada docente e às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O aplicativo PC_Edu configura-se como um *RED* com narrativa lúdica e *design* interativo, concebido como uma proposta de contribuição à formação continuada de professores em Pensamento Computacional. Por meio de uma narrativa espacial, o usuário é convidado a explorar planetas, enfrentar desafios e aprender sobre os pilares do *PC*, inserido em um ambiente *gamificado*.

De acordo com Silva et al. (2019), a *gamificação* pode ser considerada uma estratégia de aprendizagem ativa, capaz de transformar o processo educativo em uma experiência dinâmica e interativa, promovendo maior participação dos estudantes. Os autores argumentam que o uso de pontuações, *rankings* e recompensas estimula a competição saudável e reforça a assimilação de conteúdo, como demonstrado em experimentos realizados no ensino de Física.

Conforme Brandão et al. (2024), que investigaram o uso de recursos educacionais digitais *gamificados* no ensino de Química, tais ferramentas favorecem a memorização de conceitos complexos — como os elementos da tabela periódica — ao integrarem elementos lúdicos a estratégias pedagógicas tradicionais. Os autores destacam que a *gamificação* não se limita ao entretenimento, mas atua como catalisador para a construção de conhecimento significativo, alinhando-se às exigências de uma educação contemporânea, engajadora e relevante para o indivíduo do século XXI.

Nesse sentido, a pesquisa reforça a importância de equilibrar o *design* dos jogos com objetivos pedagógicos claramente definidos, evitando que o aspecto lúdico se sobreponha à intencionalidade educativa. A Figura 6, a seguir, ilustra o *design* das principais telas desenvolvidas no Figma para o aplicativo PC_Edu.

Figura 7 - Telas do PC_Edu design no Figma



Fonte: Arquivo do autor, 2025

4.1 Descrição da interface gráfica das telas iniciais

A tela inicial, representada como a primeira imagem da Figura 6, contextualiza o jogo em um ambiente espacial e apresenta um texto de boas-vindas ao usuário. Na sequência, a segunda tela introduz a narrativa da jornada, informando ao explorador espacial qual será sua missão.

A terceira tela exibe um vasto espaço sideral composto por cinco elementos distintos, cada um com um visual único. No topo, em destaque, encontra-se o “mundo do Pensamento Computacional” e, na parte inferior, os quatro pilares do PC são representados por naves específicas:

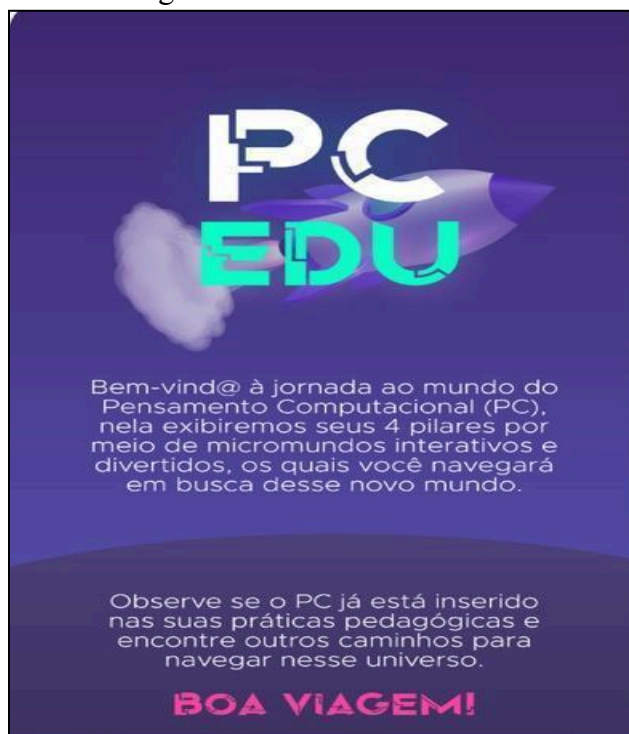
- Nave-pilar Decomposição (D)
- Nave-pilar Reconhecimento de Padrões (RP)
- Nave-pilar Abstração (AB)
- Nave-pilar Algoritmo (ALG)

A narrativa posiciona o usuário como o explorador dessa missão interestelar em busca do Pensamento Computacional. O enredo, apresentado ao jogador, é o seguinte:

“Em um futuro distante, a galáxia enfrenta um desafio: a falta de pensamento lógico e criativo. Você, um explorador espacial, é convocado para uma jornada estelar: encontrar o mundo perdido do Pensamento Computacional. Sua jornada o levará a quatro micromundos, onde encontrará os segredos dos quatro pilares do PC, por meio de desafios que o guiarão por caminhos em busca do mundo do PC.”

A navegação no aplicativo foi pensada para ser simples e intuitiva, com telas e botões interativos, proporcionando fluidez na jornada e permitindo ao usuário retornar ou avançar facilmente conforme sua exploração.

Figura 8 - Tela de boas-vindas



Fonte: Arquivo do autor, 2025

Figura 9 -Tela de orientação à jornada



Fonte: Arquivo do autor, 2025

Figura 10 - Tela dos fundamentos do PC



Fonte: Arquivo do autor, 2025

Dando sequência à exploração do PC_Edu, após o contato inicial com o universo *gamificado* e a visualização dos cinco elementos centrais — o planeta “Mundo do Pensamento Computacional” e as quatro naves-pilares —, o usuário é conduzido à etapa de descoberta do PC. Essa fase tem como objetivo aprofundar a compreensão dos conceitos fundamentais do Pensamento Computacional por meio da interação com os micromundos correspondentes a cada pilar.

A navegação é projetada de forma a permitir que o explorador acesse conteúdos explicativos, desafios e ilustrações relacionadas aos princípios da decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa. Dessa forma, a tela representada na Figura 9 constitui o núcleo central da *interface* do jogo, contendo os cinco elementos principais que compõem a proposta pedagógica *gamificada*:

1. Planeta “Mundo do Pensamento Computacional (PC)”: posicionado no topo da tela, este elemento representa o objetivo final da jornada. Ao ser clicado, direciona o usuário para uma nova tela que apresenta uma definição resumida e acessível do conceito de Pensamento Computacional, acompanhada de uma ilustração explicativa, conforme mostrado na Figura 10.
2. As quatro naves espaciais: localizadas na parte inferior da tela, simbolizam os quatro pilares do Pensamento Computacional. Cada nave, ao ser clicada, conduz o usuário a uma nova

etapa da jornada, na qual é apresentado o conceito específico do pilar correspondente:

- Nave “D” (*Decomposição*): leva a uma tela que contextualiza o conceito de decompor problemas complexos em partes menores, facilitando a compreensão e a resolução.
- Nave “RP” (*Reconhecimento de Padrões*): direciona à identificação de semelhanças, repetições e regularidades que auxiliam na elaboração de soluções baseadas em experiências anteriores.
- Nave “AB” (*Abstração*): conduz à explicação da importância de focar nos aspectos mais relevantes de um problema, eliminando informações irrelevantes.
- Nave “ALG” (*Algoritmos*): leva o jogador à compreensão da criação de sequências lógicas de passos, voltadas à resolução eficiente de problemas.

Essa organização visual contribui para uma navegação intuitiva e estimula a aprendizagem por meio da exploração ativa dos conceitos, fortalecendo a assimilação dos pilares do Pensamento Computacional de maneira lúdica e significativa.

Figura 11- Tela do conceito do PC



Fonte: Arquivo do autor, 2025

4.2 Desafios (os micromundos)

Após explorar o espaço do Pensamento Computacional (PC) com as quatro naves-pilares, o viajante será conduzido à tela dos Desafios dos Pilares, representada como a primeira imagem da Figura 11. Nessa tela, o usuário visualizará quatro planetas distintos, identificados como micromundos, cada um correspondendo a um dos pilares do PC. Esses micromundos oferecem

acesso a quatro desafios, cada um baseado em uma *situação-problema* relacionada a um pilar específico.

Cada micromundo apresenta um cenário temático no qual o jogador deve aplicar o raciocínio lógico para solucionar a questão proposta. Por exemplo, o micromundo das pirâmides (Figura 12) está associado ao pilar do reconhecimento *de padrões*, no qual o usuário deve identificar semelhanças e repetições como estratégia para resolver o problema apresentado.

O objetivo principal dos Desafios dos Pilares é motivar o explorador a estabelecer relações entre a situação-problema vivenciada no *micromundo* e os conceitos do Pensamento Computacional. A proposta didática sugere que a solução mais adequada será alcançada por meio da escolha correta de uma das naves-pilares, cada qual representando um dos pilares conceituais (D, RP, AB, ALG).

Ao concluir um desafio, o usuário poderá receber uma medalha de reconhecimento, de acordo com seu desempenho na atividade. A atribuição da medalha tem caráter motivacional e serve como indicador do domínio do conteúdo aplicado, reforçando o aprendizado de forma lúdica e interativa.

Figura 12 - Tela do desafio dos pilares



Fonte: arquivo do autor, 2025

Figura 13 - Micromundo das pirâmides



Fonte: Arquivo do autor, 2025

4.3 Sistema de recompensa (medalhas)

Como forma de valorizar o percurso formativo do usuário e reforçar o aspecto lúdico do aplicativo, a *interface* do PC_Edu contempla uma tela de conquistas, que atua como elemento de *gamificação* e incentivo ao engajamento. Essa funcionalidade tem como propósito reconhecer o

desempenho do explorador ao longo dos desafios propostos, por meio da concessão de medalhas simbólicas que celebram marcos importantes da história da Computação.

Tais conquistas são representadas por efigies de personalidades que contribuíram significativamente para o desenvolvimento da área, unindo aprendizagem e reconhecimento em uma experiência motivadora. Na Figura 13, é exibida a tela das conquistas com medalhas, que representa a efigie de quatro dos principais teóricos da história da Informática e da Computação, as quais serão concedidas conforme o desempenho do explorador. As quatro efigies são:

- Charles Babbage¹⁵ (conhecido como o pai dos computadores): Concedida ao completar o desafio do planeta "Decomposição".
- Ada Lovelace¹⁶ (a primeira programadora da história): Concedida ao completar o desafio do planeta "Reconhecimento de Padrões".
- Alan Turing¹⁷ (pai da computação moderna e da I.A): Concedida ao completar o desafio do planeta "Abstração".
- Papert¹⁸ (precursor do Pensamento Computacional na Educação): Concedida ao completar o desafio do planeta "Algoritmo".

Figura 14 - Tela das conquistas



Fonte: Arquivo do autor, 2025

¹⁵ Charles Babbage: <https://cse.umn.edu/cbi/who-was-charles-babbage>

¹⁶ Ada Lovelace: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/ada-lovelace-a-primeira-programadora-da-historia/>

¹⁷ Alan Turing: https://www.ebiografia.com/alan_turing/

¹⁸ Seymour Papert : <https://news.mit.edu/2016/seymour-papert-pioneer-of-constructionist-learning-dies-0801>

Figura 15 - Medalha Alan Turing



Fonte: Arquivo do autor, 2025

As medalhas conquistadas ao longo da jornada são exibidas em um painel de conquistas, que visa incentivar o usuário a completar todos os desafios propostos. Esse recurso funciona como um elemento motivador, reforçando o engajamento do explorador na aprendizagem dos pilares do Pensamento Computacional. Além disso, um sistema de pontuação baseado no desempenho nos desafios foi implementado na versão preliminar 0.1 do PC_Edu, desenvolvida na plataforma *App Inventor 2.0*. Esse sistema permitia atribuir valores às ações do usuário durante os desafios, fortalecendo o caráter *gamificado* da experiência.

Ao concluir todos os desafios, o usuário é direcionado a uma tela final de créditos, que apresenta informações sobre os autores e colaboradores responsáveis pelo desenvolvimento do *aplicativo*, valorizando o processo coletivo e criativo que originou o projeto. Dessa forma, a construção do PC_Edu busca articular *design* pedagógico, narrativa envolvente e elementos interativos para promover uma experiência significativa de formação docente, alinhada às diretrizes da BNCC e às demandas contemporâneas da educação digital.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa decorreu da motivação desta autora em investigar o nível de conhecimento dos professores da educação básica sobre o Pensamento Computacional (PC), à luz das orientações da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017). Buscou-se, ainda, observar possíveis lacunas em sua compreensão sobre esse tema, além de identificar como os educadores estavam aplicando o PC em sala de aula.

O resultado deste estudo foi a cocriação de um Recurso Educacional Digital (RED) que atendesse às expectativas evidenciadas ao longo da investigação. Para alcançar esse propósito, foi empregada a metodologia do *Design Thinking* com professores da educação básica, por ser uma estratégia que se concentra nas demandas dos usuários, definida como “uma abordagem sistemática à solução de problemas” (LIEDTKA; OGILVIE, 2011), a qual orienta o processo de identificação do problema e o desenvolvimento de soluções de forma colaborativa e iterativa.

As etapas do *Design Thinking*, desde a empatia até o teste, forneceram a estrutura necessária para investigar e responder às questões desta pesquisa, revelando os desafios e anseios dos participantes, inclusive apontando a predileção por recursos pedagógicos digitais por parte do público-alvo investigado. A metodologia, portanto, foi aplicada com o intuito de esclarecer qual o problema enfrentado pelos educadores na integração do PC, decorrente do contexto da educação brasileira, e, subsequentemente, propor uma contribuição que atenuasse essa realidade.

Nesse sentido, pretendeu-se atender às considerações obtidas nesta investigação, apresentando uma primeira versão de um *protótipo*, denominado PC_Edu, um Recurso Educacional Digital (RED) como proposta de contribuição para a formação continuada de professores no ensino do Pensamento Computacional. Em seguida, foi proposto um *redesign* da solução.

Ao analisar esse processo, considerou-se que a motivação inicial da pesquisa, impulsionada pelas novas diretrizes curriculares do Ministério da Educação e Cultura (MEC), aliada ao interesse em compreender a aplicação do PC em sala de aula, foi pertinente e se manteve como foco central ao longo de toda a investigação. A metodologia do *Design Thinking* mostrou-se uma ferramenta adequada na estruturação da busca por compreender o problema e propor soluções, permitindo a criação de um artefato digital alinhado aos anseios dos educadores.

No que se refere ao alcance do objetivo principal desta investigação, considerou-se que etapas importantes foram cumpridas, sobretudo pela aplicação da metodologia. A identificação das lacunas sobre os conhecimentos prévios dos professores em relação ao tema foi o resultado da aplicação do 1º formulário, na etapa de imersão, com o *feedback* de 66 respostas.

Posteriormente, na etapa de *definição*, as 44 respostas obtidas no 2º formulário indicaram o interesse dos participantes por uma ferramenta digital, resultando na *prototipagem* aqui evidenciada.

No entanto, a validação de sua *usabilidade* decorreu do *feedback* da etapa de *testes*, com 20 respostas provenientes da aplicação do 3º formulário. Essa avaliação foi realizada por meio da ferramenta *System Usability Scale* (SUS), agregada à escala *Likert*, resultando em uma pontuação entre 50 e 70, o que indica uma aceitação favorável da proposta, porém com margem para melhorias.

No sentido de dar andamento a este projeto, seguem as considerações desta pesquisa para trabalhos futuros:

- Finalizar a implementação da segunda versão do PC_Edu: concluir o desenvolvimento do aplicativo, incorporando as sugestões de melhoria levantadas na fase de validação do *design*;
- Analisar o impacto da proposta como contribuição na formação continuada de professores da educação básica;
- Buscar parcerias e expandir seu alcance: explorar possibilidades de colaboração para sua implementação com programadores, pesquisadores e interessados no tema

Os trabalhos futuros serão essenciais para refinar e validar a versão completa do PC_Edu como um Recurso Educacional Digital que poderá colaborar no enfrentamento das lacunas evidenciadas nesta pesquisa quanto à integração do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas com professores da educação básica.

REFERÊNCIAS

- AFFELDT, Bruno Barbosa et al. Avaliação do Software Mit App Inventor: Critérios da Transposição Informática e do Desenvolvimento do Pensamento Computacional. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, 2018.
- BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip; MILLER, James. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. **Journal of usability studies**, v. 4, n. 3, p. 114-123, 2009.
- BIANCHESSI, Cleber et al. **Cultura Digital: novas relações pedagógicas para Aprender e Ensinar-Volume I**. Editora BAGAI, 2020.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica. 2017. 226 f. (Tese de Doutorado) **Doutorado em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2017. Porto Alegre, RS. Recuperado de: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>
- BRANDÃO, E. M. et al. Recursos Educacionais Digitais Gamificados para Aprendizagem de Química. **Revista Semiárido De Visu**, v. 12, n. 2, p. 1138–1153, 2024. DOI: 10.31416/rsdv.v12i2.599. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/599>. Acesso em: 14 jan. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 4, de 17 de agosto de 2022**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Computação na Educação Básica. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, ed. 156, p. 19–25, 18 ago. 2022. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 28 mar. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e instituição da Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada)**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>. Acesso em: 30 nov. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 14.533, de 30 de outubro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 31 out. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/114533.htm. Acesso em: 14 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- BROWN, T. Design Thinking: Uma Metodologia poderosa para Decretar o Fim das Velhas Ideias. Ed Campus. 1ª edição Abrahamsson. In: **Mobile software development—the business opportunity of today**. *Proc. of the International Conference on Software Development*. 2010. p. 20-23.
- BROWN, Tim et al. Design thinking. **Harvard business Review**, v. 86, n. 6, p. 84, 2008.

BUNDY, Alan. Computational thinking is pervasive. **Journal of Scientific and Practical Computing**, v. 1, n. 2, 2007.

CONFORTO, D. et al. Pensamento computacional na educação básica: interface tecnológica na construção de competências do século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2018.

DA SILVA GOMES, C.; BORGES, K. S.; MACHADO, R. P. Pensamento computacional e formação de professores da educação básica: Uma revisão da literatura. **RENOTE**, v. 19, n. 1, p. 135-145, 2021.

DE SOUZA CATOJO, A. R.; LIMA, A. A.; NUNES, M. A. S. N. Promovendo a Sensibilização de Alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental com as Habilidades do Pensamento Computacional (PC) por meio de HQs. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. SBC, 2023. p. 1637-1648.

DERMATINE, S. S.; Percepções dos Estudantes sobre Pensamento Computacional e a Aprendizagem de Matemática. PUCRS, 2023. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS. Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/11158/2/Demartini_Susana_Entrega.pdf. Acesso em: 28 abr. 2024.

FARINA, I.; BENVENUTTI, D. Formação continuada de professores: Perspectiva humana e emancipatória. **Editora Unoesc**, 2024.

FILIPPO, D.; WELLINGTON, M. *Ação e pesquisa na informática educacional*. In: Informática na educação: Teoria e prática. São Paulo: Editora XYZ, 2018. Disponível em: https://ceie.sbc.org.br/metodologia/wp-content/uploads/2024/05/livro3_cap2Pesquisao_acao.pdf. Acesso: 02 fev. 2024.

FURBER, S. **Shut down or restart?: The way forward for computing in UK schools**. Royal Society Report, v. 1, n. 1, p. 1-90, 2012

GAROFALO, D. Educação 4.0: o que devemos esperar? **Nova Escola**, São Paulo, 7 mar. 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/10801/educacao-4-0-o-que-devemos-esperar>. Acesso em 27 mar. 2024.

GRASEL RODRIGUES, L.; BAZZO DE ESPÍNDOLA, M.; ZEN CERNY, R. Planejamento pedagógico com Recursos Educacionais Digitais: o que é importante para os professores? *Educação, Formação & Tecnologias*, v. 12, n. 1, p. 17-33, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13120614>. Acesso em: 21 jan. 2025.

GUARDA, G. F.; DA SILVA PINTO, S. C. C. Materiais Didáticos para formação de professores da educação básica em pensamento computacional. **Revista Observatório**, v. 9, n. 1, p. a28pt-a28pt, 2023. DOI: 10.20873/uft.2447-4266.2023v9n1a28pt. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/15126>. Acesso em: 18 abr. 2024.

HAMMOND, M.; WELLINGTON, J. Research Methods: The Key Concepts. London: Routledge, 2nd Edition, 2020. Disponível em:

<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780429058165/research-methods-michael-hammond-jerry-wellington> - Acesso: 01 jul. 2024.

ISTE. *International Society for Technology in Education Standards*. 2016. Disponível em: www.iste.org. Acesso em: 15 set. 2024.

KOSCIANSKI, A. et al. O Pensamento Computacional nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Renote, 2017.

KRETZER, F. M. et al. Formação continuada de professores para o ensino de algoritmos e programação na educação básica: um estudo de mapeamento sistemático. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, p. 389-419, 2020. DOI: 10.5753/rbie.2020.28.0.389. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3687> . Acesso em: 13 dez. 2024.

KRIPPENDORFF, K.; **The semantic turn: A new foundation for design**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2005. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203299951/semantic-turn-klaus-krippendorff> . Acesso: 8 mai. 2023.

LEWIS, J. R.; The system usability scale: past, present, and future. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 34, n. 7, p. 577-590, 2018. DOI: 10.1080/10447318.2018.1455307. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10447318.2018.1455307>. Acesso em: 20 mar. 2024.

LIEDTKA, J. A Magia do *Design Thinking: um kit de ferramentas para a sua empresa*. Tradução Bruno Alexander. HSM Editora, SP. 2015. Disponível em: https://img.travessa.com.br/capitulo/hsm_editora/magia_do_design_thinking_a-9788567389387.pdf . Acesso: 15 jun. 2023.

LIEDTKA, J.; OGILVIE, T. *Designing for Growth: a design tool kit for managers*. 2011. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=HlXh2_ExnXMC&lpg=PP1&hl=pt-BR&pg=PR10#v=onepage&q&f=false. Acesso: 07 out. 2023.

MACANN, V. The 4 parts of computational thinking in the digital technologies curriculum. *Learning Architects*, [S.l.], 20 fev. 2019. Disponível em: <https://www.learningarchitects.com/the-4-parts-of-computational-thinking-in-the-digital-technologies-curriculum/> . Acesso em: 15 mar. 2023.

MADUREIRA, J. S.; GALVÃO, N. M. dos S.; SCHNEIDER, H. N. Contribuições do Design Thinking Para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 17, n. 50, p. 19–40, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.10633188. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/3286>. Acesso em: 30 jan. 2025.

MAURÍCIO et al. **Disponível em: Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012. Disponível em: *Design thinking: inovação em negócios*. Acesso em: 28 jan. 2024.

NUNES, D. J. Ciência da computação na educação básica. **Jornal da Ciência**, v. 9, n. 09, 2011.

PAPERT, S. A. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.

PORTAL, L. S. L.; SANTOS, L. T.; BONA, A. S. de. Desenvolvimento de Algoritmos Visuais de Dobraduras para Educação Matemática com Pensamento Computacional. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. SBC, 2024. p. 392-403. 35, 2024, Rio de Janeiro/RJ. Anais. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.242586>.

Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa. Disponível em: <https://aprendizagemcriativa.org/>. Acesso em: 14 jan. 2025

RESNICK, M. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. MIT Press, 2017.

SAURO, J.; LEWIS, J. R. **Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research**. 2. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, 2016.

SILVA, J. B. DA; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. DE. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, 2019. DOI: 10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0309. Acesso em: 10 dez. 2024.

SILVA, M. M. DA; MIORELLI, S. T.; KOLOGESKI, A. L. Estimulando o pensamento computacional com o projeto logicando. **Revista Observatório**, v. 4, n. 3, p. 206–238, 2018.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/files/Geral/WING%20-%20Computational%20Thinking.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2024.