

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÍDIA E TECNOLOGIA
CURSO DE DOUTORADO

HENRIQUE PACHIONI MARTINS

DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM SALA DE AULA

BAURU/SP

2025

HENRIQUE PACHIONI MARTINS

DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM SALA DE AULA

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (PPGMiT), da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de Doutor em Mídia e Tecnologia sob a orientação da Profa. Associada Roberta Spolon e Co-orientação do Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa.

BAURU/SP

2025

Martins, Henrique Pachioni

M386d

DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM
SALA DE AULA / Henrique Pachioni Martins. -- Bauru, 2025
110 p. : il., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru

Orientadora: Roberta Spolon

Coorientador: Wilson Massashiro Yonezawa

1. Pensamento Computacional. 2. Interdisciplinaridade. 3. Formação
de Professores. 4. Tecnologia. I. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE HENRIQUE PACHIONI MARTINS, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÍDIA E TECNOLOGIA, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 04 de dezembro de 2025, às 9h, no(a) Sala virtual do Google Meet: meet.google.com/shc-jffv-pxk, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de HENRIQUE PACHIONI MARTINS, intitulada **DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM SALA DE AULA**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Professora Doutora ROBERTA SPOLON (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Computação / UNESP / Câmpus de Bauru - FC, Professor Doutor KELTON AUGUSTO PONTARA DA COSTA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Computação / UNESP / Câmpus de Bauru - FC, Professor Doutor WILLIAM VIEIRA GONÇALVES (Participação Virtual) do(a) Departamento de Matemática / Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Após a exposição pelo doutorando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: aprovado . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Esta pesquisa tem potencial de impacto social e educacional significativo ao contribuir para o fortalecimento da educação pública brasileira por meio da integração entre tecnologia e práticas pedagógicas inovadoras. Ao investigar como professores do ensino médio compreendem e aplicam o Pensamento Computacional (PC) em suas aulas, o estudo oferece subsídios teóricos e práticos para aprimorar a formação docente e promover metodologias de ensino mais criativas, interdisciplinares e alinhadas às demandas contemporâneas da cultura digital. O trabalho também incentiva a reflexão sobre o papel da tecnologia como meio de aprendizagem significativa, não restrita à programação, mas voltada ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, lógicas e colaborativas nos estudantes.

Alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 e 9 da ONU, esta tese contribui para a promoção de uma educação de qualidade, equitativa e inclusiva (ODS 4), e para o fomento da inovação e da infraestrutura tecnológica na educação (ODS 9). Ao propor caminhos para a formação continuada de professores e para o uso didático do PC, a pesquisa pode beneficiar redes escolares, gestores públicos e instituições de ensino que buscam integrar ciência, tecnologia e criatividade no currículo. Dessa forma, o estudo se propõe a gerar transformações duradouras na prática docente e na aprendizagem dos estudantes, fortalecendo a construção de uma sociedade mais crítica, inovadora e digitalmente consciente.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

This research has significant potential social and educational impact by contributing to the strengthening of Brazilian public education through the integration of technology and innovative pedagogical practices. By investigating how high school teachers understand and apply Computational Thinking (CT) in their classes, the study offers theoretical and practical insights to improve teacher education and promote more creative, interdisciplinary, and digitally oriented teaching methodologies. The work also encourages reflection on the role of technology as a means for meaningful learning, not limited to programming, but aimed at developing cognitive, logical, and collaborative skills among students.

Aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) 4 and 9, this thesis contributes to the promotion of quality, equitable, and inclusive education (SDG 4) and to the advancement of innovation and technological infrastructure in education (SDG 9). By proposing pathways for continuous teacher development and for the pedagogical use of Computational Thinking, the research may benefit school networks, public education managers, and institutions seeking to integrate science, technology, and creativity into the curriculum. Thus, this study aims to generate long-term transformations in teaching practices and student learning, strengthening the construction of a more critical, innovative, and digitally aware society.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÍDIA E TECNOLOGIA
CURSO DE DOUTORADO

HENRIQUE PACHIONI MARTINS

DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM SALA DE AULA

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (PPGMiT), da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", para obtenção do título de Doutor em Mídia e Tecnologia sob a orientação da Profa. Associada Roberta Spolon e Co-orientação do Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa.

Área de Concentração: Ambientes Midiáticos e Tecnológicos

Linha de Pesquisa: Tecnologias Midiáticas

BANCA EXAMINADORA:

Presidente/Orientador: Prof.^a Dra. Roberta Spolon

Instituição: Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – UNESP Bauru/SP

Professor 1: Prof. Dr. Kelton Augusto Pontara da Costa

Instituição: Faculdade de Ciências – UNESP Bauru/SP

Professor 2: Prof. Dr. William Vieira Gonçalves

Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso, Unemat - Barra do Bugres/MT

Bauru, 04 de dezembro de 2025

Dedico este trabalho à minha esposa, Lucélia, e à minha filha, Natália, por todo amor,
paciência e incentivo durante esta caminhada.

A presença de vocês me deu forças nos momentos de cansaço e inspiração para seguir com
fé e esperança.

Que este trabalho seja reflexo da dedicação e do amor que partilhamos, sob a graça de Deus.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sabedoria, paciência e força concedidas em cada etapa desta caminhada.

À minha orientadora, Profa. Dra. Roberta Spolon, e ao meu coorientador, Prof. Dr. Wilson Massashiro Yonezawa, expresso minha mais profunda gratidão. Mais do que orientadores, foram verdadeiros guias e exemplos de dedicação acadêmica e humana. Acreditaram em mim mesmo quando as incertezas surgiam, oferecendo apoio, confiança e incentivo para seguir adiante. Cada orientação, cada palavra e cada gesto de encorajamento foram fundamentais para que este trabalho se concretizasse.

Agradeço pela paciência, pelo rigor científico e pela sensibilidade com que me ajudaram a trilhar o caminho desta pesquisa, inspirando-me a buscar sempre o equilíbrio entre a razão e a paixão pela docência e pela ciência. Nos momentos mais difíceis, encontrei em vocês não apenas mestres, mas referências de perseverança e humanidade.

À minha esposa, Lucélia, e à minha filha, Natália, por todo amor, compreensão e apoio incondicional. Vocês foram minha base e minha motivação para continuar, mesmo diante dos desafios.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta tese, colegas, professores, amigos e familiares, deixo meu sincero agradecimento. Cada palavra de apoio, cada gesto de amizade e cada troca de experiência ajudaram a tornar este sonho possível.

Meu reconhecimento especial à escola estadual que abriu as portas gentilmente, e cedeu seu espaço e colaborou com a realização desta pesquisa, possibilitando o diálogo e a troca de saberes com os professores participantes.

RESUMO

O avanço das tecnologias digitais tem transformado o perfil profissional requerido pela sociedade contemporânea, exigindo habilidades cognitivas relacionadas à resolução de problemas, ao raciocínio lógico e à criatividade. Nesse contexto, o Pensamento Computacional (PC) emerge como uma metodologia que favorece a construção de soluções criativas e investigativas, ampliando a interdisciplinaridade entre a educação e a tecnologia e possibilitando que pessoas de diferentes áreas desenvolvam modos de pensar estruturados e inovadores. Este estudo, alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 e 9 da ONU, que tratam da educação de qualidade e da promoção da inovação tecnológica, tem como objetivo compreender como o PC é concebido e mobilizado por professores do ensino médio da rede pública em suas práticas pedagógicas, identificando dificuldades, potencialidades e estratégias de formação continuada. A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi conduzida por meio de entrevistas com dez docentes, analisadas com base em categorias temáticas relacionadas à criação e ao reuso de jogos educativos. Os resultados revelaram que os professores demonstram compreensão parcial, porém crescente, dos fundamentos do PC, aplicando-os de forma intuitiva e criativa em práticas interdisciplinares que articulam conteúdos curriculares e experiências de vida. A análise também evidenciou três níveis de reuso, Reprodutivo, Híbrido e Criativo, associados a diferentes perfis docentes: Adaptadores, Hibridizadores e Especializados, indicando distintos graus de autonomia e inovação nas práticas de ensino. Verificou-se ainda que a compreensão conceitual limitada sobre o PC e a ausência de formação específica constituem barreiras à sua consolidação, embora práticas intuitivas revelem potencial de desenvolvimento mesmo sem mediação tecnológica. Constatou-se que o uso de jogos como recurso didático favorece o engajamento, a abstração e a resolução de problemas, reforçando o potencial do PC como instrumento de inovação educativa, formação docente e promoção dos princípios de uma educação inclusiva e sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento Computacional. Interdisciplinaridade. Formação de Professores. Tecnologia.

ABSTRACT

The advancement of digital technologies has transformed the professional profile required by contemporary society, demanding cognitive skills related to problem solving, logical reasoning, and creativity. In this context, Computational Thinking (CT) emerges as a methodology that fosters the construction of creative and investigative solutions, expanding the interdisciplinarity between education and technology and enabling people from different fields to develop structured and innovative ways of thinking. This study, aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) 4 and 9, focused on quality education and technological innovation, aims to understand how Computational Thinking is conceived and mobilized by public high school teachers in their pedagogical practices, identifying difficulties, potentialities, and strategies for continuing education. The research, conducted through a qualitative approach, involved interviews with ten teachers analyzed according to thematic categories related to the creation and reuse of educational games. The results revealed that teachers demonstrate a partial yet growing understanding of the fundamentals of Computational Thinking, applying them intuitively and creatively in interdisciplinary practices that articulate curricular content and life experiences. The analysis also identified three levels of reuse, Reproductive, Hybrid, and Creative, associated with distinct teacher profiles: Adapters, Hybridizers, and Specialists, indicating varying degrees of autonomy and innovation in teaching practices. It was also found that limited conceptual understanding of CT and the absence of specific training represent barriers to its consolidation, although intuitive practices reveal development potential even without technological mediation. The use of games as a didactic resource was shown to enhance engagement, abstraction, and problem solving, reinforcing the potential of Computational Thinking as an instrument of educational innovation, teacher development, and the promotion of inclusive and sustainable education principles.

Keywords: Computational Thinking. Interdisciplinarity. Teacher Education. Technology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Eixos da Computação.	24
Figura 2 – Currículo educação básica infantil e fundamental.....	29
Figura 3 – Currículo educação ensino médio.....	30
Figura 4 – Linha do tempo.	34
Figura 5 – Etapas e procedimentos da pesquisa.....	45
Figura 6 – Email de solicitação de agendamento com entrevistados.....	48
Figura 7 – Gravações dos 10 entrevistados.....	49
Figura 8 – Objetos portados pelo pesquisador durante as entrevistas.....	49
Figura 9 – Jogo de Dominó.....	62
Figura 10 – Jogo de Damas.....	63
Figura 11 – Jogo de cartas UNO.....	64
Figura 12 – Distribuição dos Níveis de Reuso por Categoria de Professores.....	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formação Acadêmica, Titulação e Tempo de Atuação dos Docentes Entrevistados	69
Tabela 2 – Situação Familiar e Influência no Trabalho Docente.....	71
Tabela 3 – Uso da Tecnologia e Nível de Conhecimento dos Docentes	73
Tabela 4 – Uso de Inteligência Artificial (IA)	75
Tabela 5 – Uso Pessoal de Jogos	77
Tabela 6 – Uso de Jogos em Sala de Aula	79
Tabela 7 – Conhecimento sobre Regras de Jogos de Tabuleiro	81
Tabela 8 – Criação de Jogos pelos Professores.....	83
Tabela 9 – Percepção sobre a Criação de Jogos.....	85
Tabela 10 – Nível de Reuso nos Jogos Criados	87
Tabela 11 – Análise do Reuso nos Jogos Criados	88
Tabela 12 – Categorias de Professores e Perfis de Reuso.....	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo entre Pensamento Computacional Novo e Tradicional.....	28
Quadro 2 – Comparação do pensamento computacional entre Estados Unidos, Reino Unido, Austrália e Brasil.	36
Quadro 3 – BNCC da Computação para ensino médio.	41
Quadro 4 – Síntese das Categorizações Analíticas: Relação entre Níveis de Reuso e Perfis Docentes	60
Quadro 5 – Comparativo dos jogos tradicionais e sua relação com o Pensamento Computacional..	65

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
1.1. Objetivos e questões de pesquisa.....	17
1.2. Justificativa.....	19
1.3. Problema de pesquisa.....	20
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1. Os conhecimentos da área de Computação.....	22
2.2. Pensamento computacional.....	25
2.3. Pilares do Pensamento Computacional.....	31
2.3.1. Decomposição.....	31
2.3.2. Reconhecimento de padrões.....	31
2.3.3. Abstração.....	32
2.3.4. Algoritmo.....	32
2.4. Pensamento Computacional no Mundo/Brasil.....	33
2.5. Dúvidas sobre o uso do pensamento computacional.....	37
2.6. Base Nacional Comum Curricular.....	38
3. PROCEDIMENTOS DA PESQUISA.....	45
3.1. Delineamento da pesquisa.....	46
3.2. Contexto da pesquisa e seleção dos participantes.....	47
3.3. Procedimentos de coleta de dados.....	47
3.4. Aspectos éticos da pesquisa.....	50
3.5. Organização e tratamento dos dados.....	50
3.6. Procedimentos de análise dos dados.....	50
3.6.1. Preparação e organização do corpus.....	51
3.6.2. Unidade(s) de análise e nível de codificação.....	51
3.6.3. Técnica analítica aplicada (fluxo operacional).....	52
3.6.4. Procedimentos práticos.....	53
3.6.5. Critérios de qualidade e estratégias de validação.....	54
3.6.6. Procedimentos de apresentação dos resultados.....	55
3.6.7. Segurança, anonimização e armazenamento dos dados.....	56
3.7. Construção das Categorizações Analíticas.....	57
3.7.1. Categorização dos Níveis de Reuso Didático.....	58
3.7.2. Categorização dos Perfis Docentes.....	59
3.7.3. Síntese Integrativa das Categorizações.....	59
3.8. Conceito e elementos de jogos na pesquisa.....	60

3.8.1. Descrição dos jogos utilizados na pesquisa	61
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS	67
4.1. Questão 1 – Formação Acadêmica e Tempo de Atuação dos Docentes	67
4.2. Questão 2 – Contexto Familiar e Influência na Prática Docente	69
4.3. Questão 3 – Uso da Tecnologia e Nível de Conhecimento dos Docentes	71
4.4. Questão 4 – Uso de Inteligência Artificial	74
4.5. Questão 5 – Uso Pessoal de Jogos	75
4.6. Questão 6 – Uso de Jogos em Sala de Aula	77
4.7. Questão 7 – Conhecimento sobre Regras de Jogos de Tabuleiro	79
4.8. Questão 8 – Criação de Jogos pelos Professores	81
4.9. Questão 9 – Percepção sobre a Criação de Jogos	83
4.10. Análise do Reuso e Perfis Docentes no Desenvolvimento de Jogos	85
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
ANEXO A	100
ANEXO B	103
ANEXO C	104
APÊNDICE I	109

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia é imprescindível para o dia a dia de muitas pessoas e empresas, pois por meio dela pode-se realizar diversas atividades como fazer compras, estudos, relacionamento, trabalho, dentre outras diversas atividades. Mas a tecnologia é somente um dos meios que se precisa para conseguir o que se deseja, pois a construção de uma sociedade se dá por meio da educação, ciência e tecnologia. A educação é o ponto inicial na construção de uma sociedade melhor, e através da educação, é possível levar conhecimento de ciência da computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e entender o comportamento humano.

Um estudo realizado pelo World Bank em 2021, previu uma piora na capacidade de leitura e compreensão de textos pelos estudantes. Aponta ainda que o percentual de “pobreza de aprendizagem” no Brasil poderá subir de 50% (nível pré-pandemia) para até 70%, em um cenário de fechamento das escolas por 13 meses (INSTITUTO UNIBANCO, 2021). Isso comprova que a aprendizagem sempre foi considerada baixa, e se agravou após a pandemia da COVID-19.

No contexto da pandemia, muitas escolas, universidades, empresas de desenvolvimento de software se viram obrigadas a criar formas de adotar o uso das tecnologias digitais em suas rotinas. Augusto Portugal, diretor técnico da Foreducation EdTech, desenvolvedora da Orchestra4edu, plataforma que unifica serviços da Google, indica que o uso da tecnologia para pessoas e empresas pode contribuir mesmo quando é uma opção e não uma obrigação.

Pensando na questão do uso da tecnologia para o ensino-aprendizagem, surge a necessidade de ensinar as pessoas a aperfeiçoarem o raciocínio lógico e assim desenvolver o pensamento algorítmico, mesmo que não sejam da área de tecnologia. O termo Pensamento Computacional (PC) foi primeiramente expressado por Seymour Papert nos anos 1980, mas somente em 2006, por meio do trabalho de Wing (2006), ganhou destaque. Para Wing, o PC baseia-se no poder e limites dos processos da computação, sejam eles executados por um ser humano ou por uma máquina (Wing, 2006).

Inspirado pelas reflexões de Wing (2006), o conceito de PC passou a ganhar maior destaque no cenário internacional, despertando interesse de pesquisadores e educadores. No Brasil, esse movimento também se consolidou nos últimos anos, com diversas iniciativas e projetos voltados à Educação Básica, sob diferentes perspectivas de investigação. O debate em torno do PC está diretamente ligado a um desafio contemporâneo: preparar as novas gerações para viver e atuar em uma sociedade cada vez mais permeada pela tecnologia. Nesse cenário, a aprendizagem de competências tradicionais, como leitura, escrita e operações matemáticas básicas, não é mais

suficiente. Para Grover (2018), a discussão tornou-se central inclusive para o desenvolvimento econômico, sendo incorporada como prioridade em políticas públicas de educação em países como Canadá, Cingapura, Estados Unidos, Nova Zelândia e Reino Unido, todos com esforços nacionais para integrar o PC nos currículos escolares.

O objetivo, contudo, não é transformar todos os estudantes em programadores, mas possibilitar que compreendam os conceitos fundamentais da computação e, a partir deles, desenvolvam soluções criativas para problemas cotidianos. Esse entendimento já havia sido antecipado por Papert (1980), que em *Mindstorms* argumentava que o computador deveria ser visto menos como uma máquina de cálculo e mais como um instrumento para pensar. Papert cunhou a ideia de “pensamento processual”, termo que se aproxima do que hoje é chamado de PC, enfatizando que a verdadeira alfabetização computacional não se limita a aprender a programar ou a utilizar ferramentas digitais, mas sim a saber quando e como recorrer a elas de forma significativa.

Entretanto, embora o número de investigações sobre o tema esteja em crescimento, ainda permanecem questões abertas no contexto da Educação Básica. Entre elas, destacam-se: de que forma o PC vem sendo trabalhado pelos professores no cotidiano escolar? Como ocorre a formação continuada de docentes para lidar com esse conceito? Quais habilidades associadas ao PC os alunos efetivamente demonstram ao concluir a educação básica? Essas inquietações apontam para a necessidade de mais estudos que articulem políticas curriculares, práticas docentes e formação de professores.

Além disso, esta pesquisa está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente ao ODS 4, que visa “assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”, e ao ODS 9, que busca “construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação”. Tal alinhamento reforça o compromisso deste estudo com a educação de qualidade e com a inovação pedagógica mediada pela tecnologia, reconhecendo o PC como um eixo estratégico para o desenvolvimento humano e tecnológico na contemporaneidade.

1.1. Objetivos e questões de pesquisa

Diante do cenário educacional contemporâneo, no qual o PC tem sido reconhecido como uma competência essencial para a formação integral dos estudantes do século XXI, emergiu o problema de pesquisa deste estudo: como os professores do ensino médio da rede pública compreendem e integram os fundamentos do PC, em especial a reutilização de soluções prevista na habilidade

EM13CO01 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da computação, em suas práticas pedagógicas, e quais lacunas se evidenciam nesse processo?

O objetivo deste trabalho centra-se em descrever as concepções e os fundamentos do PC presentes nas práticas pedagógicas de professores do ensino médio da rede pública, tomando como referência a habilidade EM13CO01 da BNCC da computação, que propõe a exploração e construção de soluções de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo geral compreender em que medida os professores articulam suas práticas pedagógicas ao PC, identificando evidências, lacunas e possibilidades formativas que possam contribuir para o fortalecimento da BNCC e para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras no ensino médio.

No desdobramento deste objetivo, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos: (1) identificar as dificuldades e desafios enfrentados pelos professores do ensino médio da rede pública na utilização do PC em suas práticas pedagógicas, por meio de entrevistas e questionários; (2) analisar evidências de aplicação da habilidade EM13CO01 nas práticas docentes, com ênfase na reutilização de soluções pedagógicas já existentes; e (3) mapear práticas inovadoras, ainda que não formalmente reconhecidas, que mobilizam fundamentos do PC em diferentes componentes curriculares;

Considerando o caráter qualitativo e interpretativo desta investigação, optou-se por não formular hipóteses a serem testadas, mas sim questões de pesquisa orientadoras. Em estudos qualitativos, o propósito não é confirmar proposições previamente estabelecidas, mas compreender significados, contextos e percepções a partir dos discursos e práticas dos participantes (Denzin & Lincoln, 2018; Gibbs, 2009). Assim, as questões de pesquisa funcionam como eixos norteadores da análise, permitindo que as categorias e interpretações possam emergir dos dados de forma indutiva, em diálogo com o referencial teórico.

Dessa forma, a pesquisa foi guiada pelas seguintes questões de investigação:

1. Há variações nas concepções sobre o PC quando consideradas as diferentes áreas de formação dos professores do ensino médio?
2. Existem diferenças na compreensão e na aplicação da habilidade EM13CO01 entre docentes de distintas áreas do conhecimento?
3. A ausência de formação inicial ou continuada em PC interfere na incorporação consciente dessa competência nas práticas pedagógicas?

4. A criatividade pedagógica e o uso de jogos adaptados podem, em certa medida, compensar a falta de conhecimento formal sobre o PC?

Esta pesquisa reside em analisar como um grupo de professores do ensino médio da rede pública compreendem e aplicam os fundamentos do PC, tomando como referência a habilidade EM13CO01 da BNCC da computação, e em identificar lacunas conceituais e metodológicas que dificultam sua efetiva integração às práticas pedagógicas cotidianas.

1.2. Justificativa

O avanço acelerado das tecnologias digitais e a crescente centralidade da informação na sociedade contemporânea têm exigido da escola um papel cada vez mais complexo: preparar cidadãos capazes de pensar criticamente, resolver problemas e se adaptar a novos contextos. Nesse cenário, o PC emerge como uma competência essencial do século XXI, amplamente reconhecida por pesquisadores internacionais (WING, 2006; SELBY; WOOLLARD, 2014; BRENNAN; RESNICK, 2012).

No Brasil, essa competência foi incorporada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe o desenvolvimento do PC de forma transversal em diferentes componentes curriculares, com especial destaque para a habilidade EM13CO01, que orienta o estudante a “explorar e construir soluções de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes” (BRASIL, 2018, p. 567). No entanto, apesar da relevância curricular, ainda há pouca clareza entre os professores sobre como essa competência pode ser efetivamente aplicada em suas práticas pedagógicas.

A escolha pelo contexto da escola pública de ensino médio se justifica pelo caráter democrático e abrangente dessa etapa da educação básica, responsável por atender a maioria dos jovens brasileiros. Entender como professores desse segmento compreendem, aplicam ou ressignificam o PC é crucial para promover uma formação que não apenas atenda às demandas do mercado de trabalho e da cidadania digital, mas que também valorize a criatividade, a autonomia intelectual e a resolução de problemas em contextos reais.

Do ponto de vista científico, esta pesquisa contribui para um campo ainda em desenvolvimento no Brasil: a integração entre PC e práticas docentes na educação básica. A investigação também possui relevância social, pois evidencia as dificuldades e lacunas formativas enfrentadas pelos docentes, oferecendo subsídios para a elaboração de programas de formação continuada contextualizados, que valorizem as práticas pedagógicas existentes e ofereçam fundamentação teórica e metodológica para sua ampliação. Dessa forma, a pesquisa pode auxiliar na

redução da distância entre as diretrizes da BNCC e a realidade escolar, contribuindo para uma educação mais equitativa e alinhada às demandas contemporâneas.

Assim, este estudo se justifica pela necessidade de compreender, sistematizar e fortalecer as concepções e práticas relacionadas ao PC no ensino médio público brasileiro, tendo como referência a habilidade EM13CO01 da BNCC. Ao analisar as práticas docentes e identificar as lacunas formativas, a pesquisa visa subsidiar tanto a reflexão acadêmica quanto a proposição de ações formativas concretas, capazes de impactar positivamente a qualidade da educação.

1.3. Problema de pesquisa

Pesquisas nacionais e internacionais têm mostrado que professores do ensino médio da rede pública enfrentam dificuldades para incorporar o Pensamento Computacional (PC) em suas práticas (BRENNAN; RESNICK, 2012; WING, 2017). Embora o PC seja reconhecido como competência essencial e esteja previsto na BNCC, sua presença no cotidiano escolar ainda é limitada. Entre os principais obstáculos destacam-se incertezas conceituais, falta de formação específica e dificuldades para transformar os fundamentos do PC em práticas pedagógicas concretas (BRACKMANN, 2017 e SILVA et al., 2021).

A partir das entrevistas com dez professores, três aspectos se mostraram centrais. O primeiro é a compreensão ainda restrita do PC: muitos docentes associam o conceito apenas à programação ou ao uso de tecnologias, refletindo a ausência de formação inicial e continuada sobre o tema. Isso levanta questões sobre como suas concepções são construídas e de que modo formação, experiência e contexto escolar influenciam essa compreensão.

O segundo aspecto envolve a habilidade EM13CO01 da BNCC. Mesmo sem reconhecer explicitamente a Computação como componente curricular, diversos professores já realizam práticas próximas à reutilização de soluções, como adaptação de atividades e recontextualização de estratégias, ainda que de forma intuitiva e não sistematizada.

O terceiro aspecto diz respeito às lacunas de integração curricular. A falta de políticas de formação, limitações institucionais e escassez de recursos fazem com que o PC apareça de forma fragmentada no planejamento e na prática pedagógica, reforçando desigualdades e dificultando sua consolidação no ensino médio.

Diante desse cenário, o problema desta pesquisa pode ser sintetizado da seguinte forma: Como professores do ensino médio da rede pública compreendem e integram os fundamentos do Pensamento Computacional, especialmente a reutilização de soluções da habilidade EM13CO01, em suas práticas pedagógicas, e quais lacunas se evidenciam nesse processo?

A investigação busca avançar na compreensão dessas concepções, identificar práticas já presentes e apontar desafios que impactam a efetiva incorporação do PC na escola pública, contribuindo para reflexões sobre formação docente e integração entre tecnologia e educação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo apresenta conceitos fundamentais sobre o conhecimento da área da computação, abordando temas relacionados ao PC e uma abordagem da utilização do PC no Brasil e no mundo.

2.1. Os conhecimentos da área de Computação

De acordo com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (2022), a computação é uma ciência por possuir fundamentos e princípios podendo organizar de forma sistemática parte do conhecimento da humanidade. A computação está em todos os lugares, alguns exemplos como a codificação de forma digital no DNA são processados usando procedimento e métodos computacionais bem definidos são utilizados na área da biologia. Podem ser representados como processos computacionais.

O empoderamento dos conceitos fundamentais da computação pode permitir que estudantes compreendam de forma mais completa o mundo e tenham, conseqüentemente, maior autonomia, flexibilidade, resiliência, proatividade e criatividade. A computação investiga processos de informação, desenvolvendo linguagens e técnicas para descrever processos existentes, métodos de resolução e análise de problemas, gerando novos processos. Além disso, foram criadas máquinas para armazenar a informação e automatizar a execução de processos. Portanto, tanto para resolução de problemas em todas as áreas quanto para ter uma compreensão do mundo em que vivemos, todo cidadão do século XXI deve dominar os fundamentos da computação (SBC, 2022).

A habilidade de sistematizar a atividade de resolução de problemas, representar e analisar as soluções através de algoritmos é chamada PC, e esta exige domínio de objetos abstratos que são necessários para descrever tanto a informação quanto os processos que a manipulam. Objetos computacionais são descrições de processos de informação, ou seja, algoritmos envolvendo tanto uma representação abstrata da informação quanto do processo em si. Vive-se hoje na era da informação, uma era na qual o homem percebeu que a informação é um bem precioso. Um mundo digital foi criado para armazenar, processar e distribuir informação.

É inegável que a revolução digital gerou um grande impacto na sociedade. Para desenvolver plenamente suas habilidades e conseguir utilizar a tecnologia digital de forma adequada, é necessário que cada pessoa compreenda o funcionamento do mundo digital da mesma forma que se tem entendimento do mundo real através das ciências da natureza e das ciências humanas. É importante que se compreenda o que é informação, qual a sua importância, porque se quer armazená-la, como se pode fazer isso, porque se deve proteger a informação, bem como as formas de transmitir e distribuir a informação, compreendendo também as questões éticas e impactos sociais e econômicos

relacionados ao tratamento da informação. O mundo digital é na realidade um ecossistema composto por elementos físicos e virtuais.

Um exemplo de entidade do mundo virtual é a internet. A interface com este mundo é realizada através de processadores de informação, que podem estar presentes em computadores, celulares, sensores, lâmpadas, eletrodomésticos, entre outros. O domínio do PC e a compreensão do mundo digital vêm fortalecer a dinâmica da comunicação e informação, dando poder de opinião, que antes era apenas dos livros e seus autores, a todo membro da sociedade digital. A tecnologia digital traz consigo uma nova gama de questões envolvendo, por exemplo, direitos autorais de material online, noções de público e privado, cyberbullying, segurança digital, pegadas digitais, redes sociais, ética digital, compras online, dentre outras.

A computação tem sido um dos vetores do aumento da velocidade destas mudanças e é uma área que permeia, atualmente, todas as demais áreas do conhecimento. Os conhecimentos em computação são tão importantes para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de matemática, filosofia, física, dentre outras, assim como contar, abstrair, pensar, relacionar ou medir. Desta forma, na sociedade atual e futura, é fundamental que todos os indivíduos tenham conhecimentos básicos de Computação. O impacto da computação nas outras áreas do conhecimento também é cada vez maior e mais profundo (ZORZO, RAABE, BRACKMANN, 2018)

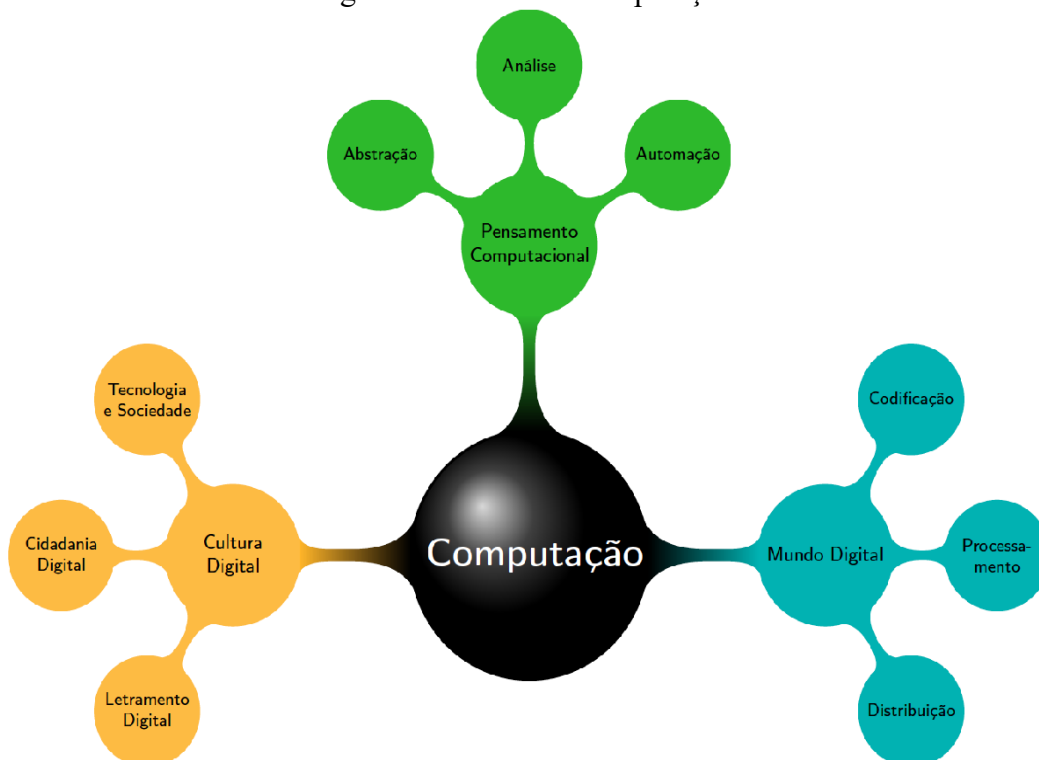
Problemas complexos de diferentes áreas da ciência são agora abordados através de uma perspectiva computacional, uma vez que a computação provê estratégias e artefatos para lidar com a complexidade e avança na solução de problemas que há poucos anos não seriam possíveis. Na saúde, a computação atua no desenvolvimento de medicamentos, realização de cirurgias remotas e até mesmo na simulação de previsão de tempo de contaminação por uma doença em determinado ambiente. Na química a computação possibilita simular reações químicas sem a necessidade de expor pesquisadores a situações de risco de vida. A estatística é uma área da matemática que impacta fortemente o fazer científico, e que foi amplamente alterada a partir da abordagem computacional.

Os exemplos se estendem para outras áreas como arquitetura, agronomia, direito, economia, educação, engenharia, física, psicologia, segurança ou zoologia. Enfim, é difícil encontrar uma área do conhecimento que não tenha sido impactada e até transformada pela abordagem computacional. A quantidade de dados existentes, combinada às possibilidades atuais de processamento computacional, podem ajudar a melhorar a vida das pessoas quando utilizados para a criação de soluções inovadoras. A forma como a tecnologia vem sendo utilizada pelas pessoas, ou mesmo a diminuição no tamanho e no preço dos equipamentos, nos permite levá-la para locais onde há poucos anos não era possível.

Para que este potencial de mudança se concretize é necessário formar cidadãos aptos, não apenas a lidarem com a tecnologia como usuários, mas também a conceber e produzir tecnologia. É neste ponto que o conhecimento em computação passa a ser o grande diferencial. Pode-se rapidamente definir o PC como sendo a combinação do pensamento crítico com os fundamentos da computação, criando uma metodologia para resolver problemas.

Segundo a SBC (2022), os conhecimentos da área de computação podem ser organizados em 3 eixos, conforme apresentado na Figura 1:

Figura 1 – Eixos da Computação.



Fonte: SBC (2022).

- **Cultura Digital:** A Cultura Digital compreende as relações interdisciplinares da Computação com outras áreas do conhecimento, buscando promover a fluência no uso do conhecimento computacional para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica.
- **Mundo Digital:** A compreensão do mundo digital é importante para que o estudante possa se apropriar dos processos que ocorrem no mundo, tanto digital quanto real, podendo compreender e criticar tendências, sendo ativo neste cenário. A capacidade de processamento dos dados codificados no mundo digital confere extrema agilidade para desempenhar vários processos assim como habilita vários outros a acontecerem. Aqui deve-se prestar atenção que, além de uma facilidade de aceleração

do processo de transmissão da informação, pode-se testemunhar dia a dia os impactos de uma mudança singular de paradigma: todos indivíduos são geradores de informação para o consumo de todos os demais. As fontes tradicionais de informação, outrora acreditadas até certo ponto, dão lugar a um ambiente fragmentado, com incontáveis fontes muitas vezes desconhecidas.

- **Pensamento Computacional:** Apesar de ser um termo recente, vem sendo considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano, junto com a leitura, a escrita e a aritmética pois, como estas, serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos. O PC envolve abstrações e técnicas necessárias para a descrição e análise de informações e processos, bem como para a automação de soluções.

2.2. Pensamento computacional

O PC é amplamente definido como a atividade para abstrair problemas e formular soluções que podem ser automatizadas. Em uma sociedade cada vez mais baseada na informação, o PC está se tornando uma habilidade essencial para todos (YADAV, 2014).

Lamprou e Repenning (2018), afirmam em seu artigo que o PC é considerado uma habilidade essencial para a força de trabalho do século 21, pois a habilidade de resolver problemas de forma computacional, não diz respeito, necessariamente, a saber programar. Parte-se do princípio de que existe uma habilidade que passa o processo da programação de computadores. O PC deve ser ensinado em todas as escolas, empregando ideias computacionais integradas a outras disciplinas.

PC deveria desenvolver habilidades fundamentais para todos, e não exclusivamente para cientistas da computação, devido a habilidade de sistematizar, representar e analisar a resolução de problemas para construção de soluções viáveis, podendo ser compreendido como uma metodologia (Wing 2006). Através da resolução de um problema de forma eficiente, pode-se entender que o PC está reformulando um problema aparentemente difícil em um saber como resolver, por redução, incorporação, transformação ou simulação. Isso devido a utilização da abstração e decomposição ao atacar uma tarefa grande e complexa. O termo PC ganhou grande visibilidade através dos artigos de Jeannette Wing (2006).

A combinação do pensamento crítico com os fundamentos da Computação define uma metodologia para resolver problemas, denominada Pensamento Computacional. É uma distinta forma de pensamentos com conceitos básicos da Ciência da Computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e para entender o comportamento humano, habilidade fundamental para todos. (WING, 2006).

Ainda de acordo com Wing (2006), o PC envolve a resolução de problemas, a concepção de sistemas e a compreensão do comportamento humano, com base nos conceitos fundamentais da ciência da computação. Além disso, Wing propõe que o PC trate problemas que possam ser resolvidos por meio do projeto de um sistema em seu entorno, para que as soluções sejam representadas de tal forma que seja possível o efetivo processamento das informações pertinentes. E em seu outro artigo, Wing (2016) define que os processos são inerentes ao cotidiano, e não é perceptível quando aplicado a situações corriqueiras, como escolher a melhor maçã em meio a uma cesta cheia, ou qual a melhor fila do banco em que aguardar ser atendido, ou ainda qual o melhor trajeto para uma viagem.

Segundo Denning (2009), o que hoje chamamos de Pensamento Computacional era conhecido, nas décadas de 1950 e 1960, como pensamento algorítmico: uma forma de estruturar problemas como transformações de entradas em saídas, buscando algoritmos que realizassem essas conversões. Esse modo de pensar dialoga com movimentos anteriores na ciência. Na década de 1940, John von Neumann já defendia que os computadores não seriam apenas ferramentas auxiliares, mas instrumentos capazes de transformar a própria prática científica. Em 1975, o físico Ken Wilson, posteriormente laureado com o Prêmio Nobel, reforçou essa visão ao demonstrar como simulações e modelos computacionais possibilitavam novos tipos de investigação, até então impossíveis. Seus estudos sobre mudanças de fase em materiais ilustram como a computação passou a ocupar um papel central na produção de conhecimento científico.

Esse conjunto de avanços consolidou a ideia de que a computação se tornou uma dimensão essencial do fazer científico, especialmente nas ciências físicas e da vida. A partir desse movimento, ampliou-se o uso do termo ciência computacional para designar a utilização de métodos computacionais, como modelagem, simulação e processamento intensivo de dados, na investigação científica. Nessa perspectiva, a computação é entendida como parte integrante da prática científica contemporânea, e o Pensamento Computacional é visto não como atributo exclusivo da ciência da computação, mas como habilidade transversal que sustenta formas atuais de investigar, formular e resolver problemas em diferentes áreas do conhecimento.

As formulações modernas da ciência reconhecem a mesma verdade quando dizem que a computação é um método essencial de fazer ciência. Na verdade, um número crescente de cientistas está afirmando que os processos de informação ocorrem naturalmente e que a computação é necessária para entendê-los e, eventualmente, controlá-los. Portanto, a computação é inevitável não apenas no método de estudo, mas no que é estudado. A computação está presente na natureza mesmo quando os cientistas não a estão observando ou pensando sobre ela. A computação é mais fundamental do que o PC. Somente por esse motivo, o PC parece uma caracterização inadequada da ciência da computação. A computação permeia a vida cotidiana. Uma computação é uma

representação em evolução e um algoritmo é uma representação de um método para controlar a evolução. O PC é uma das várias práticas-chave nas quais todo cientista da computação deve ser competente. Ele altera levemente a ciência da computação para tentar caracterizar o campo mencionando apenas uma prática essencial sem mencionar as outras ou os princípios do campo (DENNING, 2009).

DENNING (2017), definiu em seu artigo a história do PC desde suas origens na década de 1950 até o presente. É uma história de hábitos mentais e disciplinas para projetar programas úteis e confiáveis. Este esforço maciço definiu sua própria versão do PC independente da história passada. É uma história de como os problemas podem ser resolvidos expressando suas soluções como etapas computacionais. DENNING (2017) realizou um comparativo entre o PC tradicional e o novo PC, e uma das diferenças importantes é que no PC tradicional a habilidade de programação produz PC, e no novo PC o aprendizado de certos conceitos produz habilidade de programação. A direção da causalidade é invertida. O Quadro 1 apresenta um comparativo entre o modelo tradicional e novo do PC apresentado pelo autor.

Quadro 1 – Comparativo entre Pensamento Computacional Novo e Tradicional.

Pensamento Computacional Tradicional	Novo Pensamento Computacional
Hábitos mentais e disciplinas para projetar software útil	Formular problemas de modo que suas soluções possam ser expressas como etapas computacionais
Praticar extensivamente a programação cultiva o pensamento computacional como um conjunto de habilidades	Pensamento computacional é uma estrutura conceitual que permite a programação
Habilidades de design e criação de software - por exemplo, separação de preocupações, uso eficaz de abstração, criação de notações adaptadas às necessidades de cada um e evitar análises de casos combinatoriamente explosivos	Conjunto de conceitos de solução de problemas, como representação, divisão e conquista, abstração, ocultação de informações, verificação e raciocínio lógico
Uma nova forma de conduzir a ciência, ao lado da teoria e da experiência - uma revolução na ciência	Útil em ciências e na maioria dos outros campos
Algoritmos são instruções para controlar um modelo computacional (máquina abstrata) para executar uma tarefa	Algoritmos são expressões de receitas para realizar tarefas; nenhuma consciência de modelos computacionais é necessária
Os programas são fortemente acoplados a algoritmos; programas são algoritmos expressos em uma linguagem de computador; algoritmos derivam sua precisão de um modelo computacional	Os programas são vagamente acoplados a algoritmos; os algoritmos são para todos os tipos de processadores de informação, incluindo humanos - é completamente opcional se um algoritmo será traduzido em um programa
Projetar computações em um domínio requer amplo conhecimento do domínio	Alguém instruído nos princípios do pensamento computacional pode encontrar soluções computacionais para problemas em qualquer domínio
Os usuários finais podem seguir algoritmos e obter o resultado sem qualquer compreensão do mecanismo	As pessoas envolvidas em qualquer procedimento passo a passo estão executando algoritmos e estão (talvez inconscientemente) pensando computacionalmente.
Engajar-se em uma tarefa computacional sem consciência não é pensamento computacional	As pessoas que estão envolvidas em qualquer tarefa que possa ser executada computacionalmente estão envolvidas no pensamento computacional subconsciente

Fonte: Adaptado de DENNING (2017).

O site CIEB (Centro de Inovação para a Educação Brasileira) apresenta um currículo de referência em tecnologia e computação, que tem como principal objetivo oferecer diretrizes e orientações para apoiar redes de ensino e escolas a incluir os temas tecnologia e computação em suas propostas curriculares. A proposta é dividir em 3 tipos de educação, sendo: Educação Infantil ao Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Educação Profissional Técnica. Cada currículo é apresentado por etapas em sua organização. Na organização do ensino infantil ao fundamental e no ensino médio é abordado o tema do PC. Sendo que em cada nível a abordagem é de acordo com as faixas etárias.

De acordo com a Figura 2, é possível observar na organização que o eixo PC é destacado como: capacidade de resolver problemas a partir de conhecimentos e práticas da computação,

englobando sistematizar, representar, analisar e resolver problemas. O PC tem sido considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano, junto a leitura, a escrita e a aritmética, visto que ele também é aplicado para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos. A realização de cada uma das práticas sugeridas pressupõe um determinado nível de maturidade das escolas e dos docentes em relação aos usos das TDICs, indicados neste material. Para facilitar a relação entre este Currículo de Referência em Tecnologia e Computação e a BNCC, as habilidades aqui propostas estão diretamente associadas às competências gerais e às habilidades da própria Base. (CIEB, 2021).

Figura 2 – Currículo educação básica infantil e fundamental.



Fonte: CIEB (2021).

Conforme apresentado na Figura 3, é demonstrado o currículo do ensino médio, onde tem como proposta no eixo do PC compreende sistematizar, representar, analisar e resolver problemas por meio de conhecimentos e práticas de computação. Assim como tem sido considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano ao lado de leitura, escrita e aritmética, uma vez que, como estes, servem para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos. Os conceitos principais deste eixo são: abstração, algoritmos, decomposição e reconhecimento de padrões. (CIEB, 2021).

Figura 3 – Currículo educação ensino médio.



Fonte: CIEB (2021).

Segundo Papert (1980), as primeiras discussões sobre os benefícios de ensinar habilidades computacionais propõem incluir a computação no Ensino Infantil, pois tal ação se torna mais significativa quando as próprias crianças produzem seus projetos, afinal eles passam a ter maior valor, proximidade e aceitação, se houver reflexão de maneira cuidadosa em cada etapa do processo.

Essas habilidades computacionais foram projetadas com fundamentos de fácil compreensão e pode ser utilizada por uma criança que não tenha muitos conhecimentos tecnológicos. Nesse momento as crianças podem explorar seus interesses por meio da tecnologia, e o aprendizado se dá pelo exercício das habilidades cognitivas e pela resolução de problemas propostos, o autor afirma ainda:

No ambiente logo¹, a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controle – a criança programa o computador. E, ao ensinar o computador a “pensar”, a criança embarca em uma exploração sobre a maneira como ela própria pensa. O foco dos estudos de Piaget foi o “sujeito epistêmico”, ou seja, o estudo dos processos de pensamento presentes no indivíduo desde a infância até a idade adulta. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram. (PAPERT, 1980).

Essa perspectiva de Papert (1980) evidencia que ensinar computação desde a infância não se resume a transmitir conhecimentos técnicos, mas promove o desenvolvimento do pensamento e da reflexão sobre a própria aprendizagem. Ao permitir que a criança programe e produza seus próprios

¹ O ambiente Logo é um ambiente virtual de aprendizagem que permite criar desenhos e programas. Foi desenvolvido por Seymour Papert, um matemático sul-africano, na década de 1960.

projetos, a educação se torna um espaço de construção ativa de conhecimento e de autonomia intelectual.

2.3. Pilares do Pensamento Computacional

De uma forma geral, o PC pode ser uma associação de habilidades que permitem realizar a resolução de problemas, que podem ser observados tanto na resolução de problemas básicos do cotidiano quanto na resolução de problemas mais complexos. Esta forma de organização é apresentada no artigo *Computational Thinking* da autora Jeanette Wing (2006) e confirmado pelo Currículo de Referência em Tecnologia e Computação (RAABE et al., 2018), no qual propõem que cada pilar pode ser utilizado individualmente, ou associado com os demais pilares, de forma que possa garantir a resolução de um problema.

2.3.1. Decomposição

O primeiro pilar, chamado de decomposição, se caracteriza em fragmentar um problema complexo em pequenos problemas, facilitando a solução e gerenciamento. Sendo este processo de quebra em pequenos problemas permite a possibilidade de identificação de possíveis erros que não seriam vistos caso o problema fosse por completo. Desta forma, quando se utiliza dessa prática, é possível aumentar a concentração e detalhamento específico do problema.

A decomposição como uma etapa comum para resolver problemas é uma das habilidades do PC, sem trazer detalhes ou especificidades a respeito de como ela acontece, tampouco se fala sobre a melhor forma de utilizá-la na resolução de problemas, ou ainda como pode ser mais ou menos eficaz em seu uso. Considera-se, então, que a decomposição seja a divisão de um problema em partes menores, tornando-se mais fáceis de serem resolvidas. Vale ressaltar que, embora o produto tecnológico desenvolvido seja o que de mais aparente reflita o emprego de conhecimentos científicos, as bases que o sustentam são justamente os conceitos do PC, como é o caso da decomposição. Um aspecto importante da decomposição é o reuso de uma solução para resolver um mesmo problema, contribuindo para agilizar e facilitar o desenvolvimento de respostas ágeis que garantam solidez na resposta final, o que é muito importante. A decomposição aqui citada pode ser usada em diversos aspectos do aprendizado, e não somente na computação (SELBY; WOOLLARD, 2013).

2.3.2. Reconhecimento de padrões

O pilar de reconhecimento de padrões é a prática em identificar padrões em determinada situação. Podendo ser usada após o pilar da decomposição, ou seja, após fragmentar os problemas, pode-se analisar de forma a identificar semelhanças dentro dos problemas. Sendo assim, quanto mais

padrões forem reconhecidos, mais rápido e fácil será para resolver, isso porque a solução dos problemas é comparada com soluções anteriores.

Após decompor problemas de ordem complexa, pode-se realizar uma busca por características e semelhanças desses subproblemas, as quais são chamados de padrões, em cada segmento do problema proposto. Ao realizar o reconhecimento de padrões, pode-se encontrar semelhanças quantificáveis (como cor, forma, largura e espessura), além de esgotar os recursos necessários de todas as possibilidades para que ocorra uma padronização do problema. Quanto maior a quantidade de padrões encontrada, mais fácil e rápida será a resolução do problema, afinal, uma vez reconhecido o padrão, pode-se trabalhar em soluções comuns entre os problemas (KOLODNER, 2011).

2.3.3. Abstração

No pilar conhecido como abstração, é definido que a como a capacidade de se concentrar em apenas informações relevantes para a solução do problema, eliminando e categorizando o que é mais importante para solucionar o problema.

Para Wing (2008), a abstração é o principal elemento subjacente do PC, em que são recolhidas informações relevantes e inutilizados todos os dados irrelevantes. Definindo-se as camadas, pode-se relacioná-las, sabendo que é necessária a abstração de um procedimento passo a passo para obter entrada e produzir a saída desejada.

"Abstrações" são as ferramentas 'mentais' da computação. O poder de nossas ferramentas mentais é amplificado pelo poder de nossas ferramentas metálicas. Computar é a automação das nossas abstrações. Operação de mecanizar as nossas abstrações, camadas de abstração e seus relacionamentos. A mecanização é possível devido às nossas notações e modelos precisos e exigentes. Automatizar implica a necessidade de algum tipo de computador para interpretar as abstrações. (WING, 2008, p. 3.718).

2.3.4. Algoritmo

O pilar do algoritmo concentra os outros três pilares, de forma a organizar todas as informações geradas, desenvolvendo uma solução estruturada. Neste pilar é possível um conjunto de regras para solucionar o problema, criando assim um passo a passo para chegar a uma solução.

A palavra "algoritmo" só surgiu na Idade Média. Ela vem do nome do persa Muḥammad ibn Musa al-Khwarizmi, que foi astrônomo na Casa de Sabedoria do Califado Abássida, em Bagdá. Graças a sua vasta obra, o sistema de numeração indo-arábico, que é usado até hoje, se difundiu no Oriente Médio e no Ocidente. A palavra "al-Khwarizmi" foi latinizada para "Algoritmi", e a partir disso, a palavra "algoritmo" foi cunhada (BOYER; MERZBACH, 2011).

Cormen et al. (2012) definem algoritmo como uma sequência de passos computacionais que transforma dados de entrada em saídas. Basicamente um algoritmo recebe dados, que são as informações a serem utilizadas para a resolução de um problema. Em seguida acontece o processamento, ou seja, o algoritmo precisa resolver o que se propôs. Por exemplo, seria possível elaborar um algoritmo que se propõe a somar valores digitados pelo usuário de forma indefinida, em que o usuário ou o próprio programa estabeleça um limite de valores a serem digitados.

Um algoritmo é uma sequência extremamente precisa de instruções que, quando lida e executada por uma outra pessoa, produz o resultado esperado, isto é, a solução de um problema. Esta sequência de instruções é nada mais nada menos que um registro escrito da sequência de passos necessários que devem ser executados para manipular informações, ou dados, para se chegar na resposta do problema. Isto serve por dois motivos: o primeiro é que através do registro se garante que não haverá necessidade de se redescobrir a solução quando muito tempo tiver passado e todos tiverem esquecido do problema; o outro motivo é que, as vezes, queremos que outra pessoa execute a solução, mas através de instruções precisas, de maneira que não haja erros durante o processo. Queremos um algoritmo para a solução do problema. (CASTILHO, et al. 2020).

Essa definição reforça a natureza sistemática e comunicável dos algoritmos, evidenciando que sua função central é tornar processos reproduzíveis, claros e independentes de quem irá executá-los.

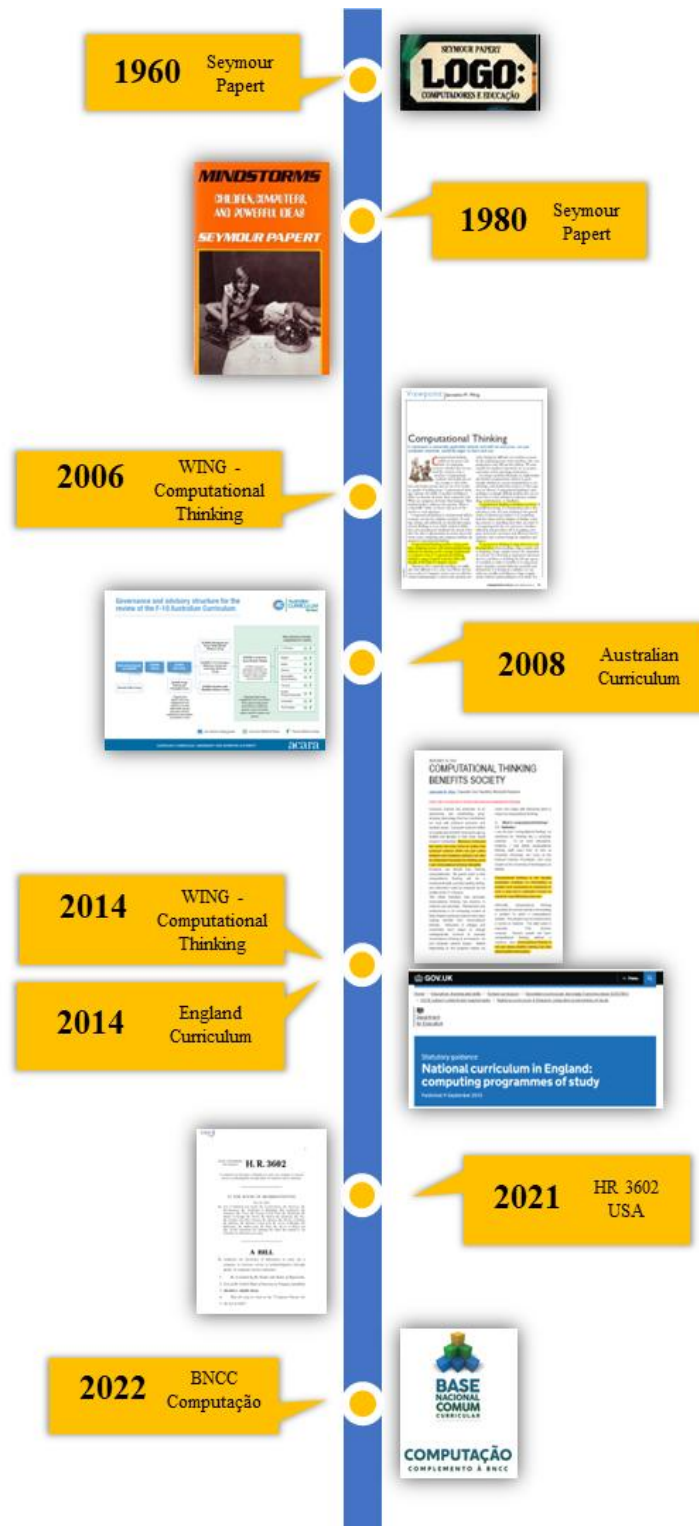
2.4. Pensamento Computacional no Mundo/Brasil

Embora muitos artigos sobre o PC apresentem abordagens sobre a utilização em diversas áreas, o tema é apresentado desde a década de 60, e desde então vem sofrendo importantes evoluções. A Figura 4 apresenta uma linha do tempo com importantes datas sobre a evolução do tema, no Brasil e no Mundo.

De acordo com a Figura 4, observa-se que na década de 60, Seymour Papert, criou uma linguagem de programação chamada LOGO, com o intuito de permitir que crianças pudessem inserir instruções nos computadores, e acompanhar as ações sendo realizada, inserindo assim conceitos de programação, e em 1980 publicou o livro *Mindstorms*, no qual ele defende os benefícios do ensino da alfabetização em informática no ensino fundamental e médio.

Pela publicação de Jeannette Wing na *Communications of the ACM* (WING, 2006), o termo PC começou a ser conhecido mundialmente, e em 2014 desenvolve seu argumento sobre a importância do PC e sua aplicação em várias disciplinas, com um foco particular na abstração.

Figura 4 – Linha do tempo.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

A Austrália desenvolveu em 2008 um currículo nacional para reformular o ensino de informática de um subconjunto de design e tecnologia para se tornar uma disciplina distinta - um assunto obrigatório para todas as crianças, ensinado por meio de um currículo de desenvolvimento de 10 a 13 anos. Chamado de Tecnologias Digitais, para diferenciá-lo do desenvolvimento de

habilidades de tecnologia da informação e comunicação (TIC), o foco está no PC, de design e de sistemas, apoiado pelo uso de TIC, como linguagens de programação, robótica e sistemas digitais para criar soluções digitais para problemas e oportunidades. (ZAGAMI, 2022).

A Inglaterra teve como objetivo, melhorar o conhecimento do professor e expandir o escopo do currículo, uma organização sem fins lucrativos chamada “Computing at School” estabeleceu uma coalizão de representantes da indústria, professores e pais em 2008. A organização continuaria a desempenhar um papel fundamental na reformulação do programa de estudo de tecnologia da informação e comunicação (TIC) em 2014 para o programa de computação que colocou uma maior ênfase em Ciência da Computação. Ao alterar o programa, o governo instruiu as escolas a fornecer instruções mais rigorosas em conceitos de ciência da computação, como lógica booleana e linguagens de programação. No teste de controle randomizado de Arfé et al. (2020), mostrou que as aulas de PC melhoraram a inibição de resposta do aluno, planejamento e habilidades de codificação.

Nos Estados Unidos a lei H.R. 3602 intitulada como “Lei de Ciência da Computação para Todos” de 2021, autoriza a Secretaria de Educação a realizar um programa de aumentar o acesso do jardim de infância até a 12ª série Educação em ciência da computação. Este projeto de lei estabelece um programa por meio do qual o Departamento de Educação deve conceder doações a estados, agências educacionais locais e escolas tribais qualificadas para servir como modelos para a replicação nacional dos esforços de expansão do ensino de ciência da computação. Os beneficiários do subsídio devem usar esses fundos para determinadas atividades, incluindo treinamento de professores para ensinar ciência da computação e expansão do acesso a materiais de aprendizado de alta qualidade e opções online. (UNITED STATES, 2021).

Conforme mencionado, diversos países como os Estados Unidos e o próprio Reino Unido, já têm implementado o PC em seus currículos educacionais, mas o Brasil ainda está em fase de implantação e adaptações. O Quadro 2 apresenta uma comparação de como o Brasil precisa avançar e de como o pesquisador desta pesquisa defende, na implantação de suas políticas e diretrizes, assim como na formação dos professores e recurso de apoio.

Quadro 2 – Comparação do pensamento computacional entre Estados Unidos, Reino Unido, Austrália e Brasil.

Aspectos	Estados Unidos	Reino Unido	Austrália	Brasil
Implementação de Políticas	Políticas governamentais e diretrizes específicas para a promoção do pensamento computacional em diferentes níveis de ensino.	Políticas governamentais e diretrizes específicas para a promoção do pensamento computacional em diferentes níveis de ensino.	O currículo oficial inclui atividades de computação e pensamento computacional desde os anos iniciais.	Políticas governamentais em fase inicial de desenvolvimento e implementação, com alguns esforços específicos para a promoção do pensamento computacional em algumas redes de ensino.
Formação de professores	Programas de formação de professores e capacitação em serviço para promover a compreensão e a prática do pensamento.	Programas de formação de professores e capacitação em serviço para promover a compreensão e a prática do pensamento computacional.	Programas universitários e workshops para formação de professores para ensinar PC e “Digital Technologies”.	Iniciativas de formação de professores em fase inicial, com esforços isolados e pouca abrangência.
Abordagens Pedagógicas	- Abordagem integrada, incorporando o pensamento computacional em várias disciplinas e atividades curriculares. - Ênfase em projetos, resolução de problemas e colaboração.	- Abordagem disciplinar, com aulas específicas de computação, programação e pensamento computacional. - Enfoque em habilidades técnicas e práticas de programação.	- Abordagem nas escolas australianas, há integração do pensamento computacional em diversas disciplinas e iniciativas que combinam disciplinas tradicionais com PC e programação.	- Abordagem incipiente, com pouca integração curricular do pensamento computacional. - Ênfase em habilidades básicas de uso de tecnologia.
Recursos e apoio	Ampla gama de recursos educacionais, ferramentas e materiais de apoio ao ensino de pensamento computacional, incluindo iniciativas governamentais, organizações sem fins lucrativos e empresas privadas.	Crescente oferta de recursos educacionais e materiais de apoio, incluindo programas governamentais e parcerias com o setor privado, embora a disponibilidade possa variar dependendo das regiões.	Existência de materiais específicos para turmas primárias (anos 5–6) financiados pelo governo, com guia para professores e atividades prontas. csiro.au	A disponibilidade de recursos educacionais e apoio ao ensino de pensamento computacional ainda é limitada e depende principalmente de iniciativas pontuais e esforços de organizações da sociedade civil.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

2.5. Dúvidas sobre o uso do pensamento computacional

Apesar de muitas pesquisas apontarem os benefícios da utilização do PC desde a educação básica, existem algumas pesquisas que apontam o contrário, criando um ceticismo sobre o uso desde o ensino básico.

Setzer (2019), cita sobre o fato da tecnologia ser viciante, por permitir acesso às informações de maneira imediata e aguçar a curiosidade de quem faz seu uso; que as crianças ao utilizarem de tecnologia têm o desenvolvimento intelectual e emocional acelerado e isso pode ser preocupante, pois o desenvolvimento da criança deve ser mais lento e gradativo.

Já Armoni (2016), argumenta que o ensino da ciência da computação não deve ser separado, pois essa separação causa mais danos que benefícios, e afirma ainda que uma das dificuldades na compreensão em solucionar os problemas é que os currículos desenvolvidos geralmente fundamentam suas atividades em programação e raramente as estratégias são descritas em alto nível ou em linguagem natural.

Denning (2009) descreve que os estudiosos e defensores do PC apresentam como algo fundamental em todas as áreas de atuação tentando tornar algo mais atraente para os alunos, Denning (2017) discute como o PC pode auxiliar nas resoluções de problemas, afirmando que não são fundamentadas em dados concretos.

Selwyn (2017) realizou algumas críticas sobre o impacto das tecnologias na educação. Ele argumenta que a promoção do PC na escola pode reforçar desigualdades sociais e econômicas, já que nem todos os estudantes têm igual acesso a recursos tecnológicos e oportunidades de aprendizagem relacionadas à computação.

Já Audrey Watters (2014) critica o uso da tecnologia educacional. Ela levanta preocupações em relação à mercantilização da educação e à adoção acrítica de tecnologias, incluindo o PC, sem uma reflexão adequada sobre seus impactos na aprendizagem e na sociedade.

Williamson (2016) fez críticas à ideia de que o PC é uma habilidade neutra e universal, questionando a maneira como essa abordagem é promovida como uma solução para os desafios educacionais, sem levar em conta questões éticas, sociais e políticas associadas à computação.

Sefton-Green (2021) tem discutido a necessidade de uma abordagem mais crítica na implementação do PC na educação, considerando as implicações sociais, culturais e econômicas dessa abordagem, e destacando a importância de contextualizá-la nas realidades e necessidades das escolas e dos estudantes.

Esses são apenas alguns exemplos de autores que têm questionado a implementação do PC na educação, levantando críticas relacionadas a questões de acesso, desigualdades, mercantilização, contexto cultural e ético. É importante lembrar que o PC, assim como qualquer abordagem educacional, possui limitações e desafios, e é necessário um olhar crítico e reflexivo para uma implementação adequada e efetiva nas práticas educacionais.

2.6. Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. O objetivo é ser a balizadora da qualidade da educação no País por meio do estabelecimento de um patamar de aprendizagem e desenvolvimento a que todos os alunos têm direito! (BASENACIONALCOMUM, 2022).

O documento está estruturado em: Textos introdutórios (geral, por etapa e por área); Competências gerais que os alunos devem desenvolver ao longo de todas as etapas da Educação Básica; Competências específicas de cada área do conhecimento e dos componentes curriculares; Direitos de Aprendizagem ou Habilidades relativas a diversos objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos) que os alunos devem desenvolver em cada etapa da Educação Básica, da Educação Infantil ao Ensino Médio.

Segundo o BRASIL (2022), em outubro de 2022, por meio do Diário Oficial da União, o Ministério da Educação homologou o Parecer CNE/CEB 2/2022, projeto que contém as normas que definem o ensino da computação na educação básica de todo o país. A normatização, elaborada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), atende ao art.22 da Resolução CNE nº 2, de 22 de dezembro de 2017, que instituiu e orientou a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Com a crescente utilização da tecnologia e inclusão digital de estudantes da educação infantil, dos ensinos fundamental e médio, verificou-se a necessidade de definir normas sobre a computação na educação básica em complemento à BNCC. Deixando a responsabilidade da implementação dessa diretriz até um ano após a homologação na responsabilidade aos estados, municípios e ao Distrito Federal. Sendo de responsabilidade do Ministério da Educação, definir políticas para formação de docentes, apoio ao desenvolvimento de currículos e de recursos didáticos compatíveis com as competências e habilidades. Sendo também de responsabilidade do órgão a definição de políticas de avaliação para o ensino de computação na educação básica e o assessoramento aos sistemas e redes de ensino para implementação e continuidade do ensino. (GOV.BR, 2022).

De acordo com a complementação da BNCC, as escolas devem atender algumas premissas, sendo uma delas a ser considerada na educação infantil, a implementação de criar e testar algoritmos brincando com objetos do ambiente e com movimentos do corpo de maneira individual ou em grupo. Já no ensino fundamental deve-se destacar o atendimento à diretriz de compreender a computação como uma área de conhecimento que contribui para explicar o mundo atual e ser um agente ativo e consciente de transformação capaz de analisar criticamente seus impactos sociais, ambientais, culturais, econômicos, científicos, tecnológicos, legais e éticos. (GOV.BR, 2022).

Já no ensino médio, uma das premissas diz respeito ao desenvolvimento de projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da computação preferencialmente de maneira colaborativa. (GOV.BR, 2022). E define em seu documento as seguintes competências:

1. Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.
2. Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.
3. Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.
4. Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e os demais.
5. Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.
6. Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias frente às questões de diferentes naturezas. (GOV.BR, 2022).

Ainda, na BNCC (BRASIL, 2022) computação, pode-se verificar as propostas educacionais que servem de referência para contemplar o ensino do PC no ensino médio, abrangendo as competências específicas, habilidades, e exemplos de práticas pedagógicas, como mostrado no Quadro 3. Vale ressaltar alguns pontos importantes apresentados no Quadro 3, como uma das competências a serem trabalhadas são as possibilidades e limites da computação para resolver problemas que podem ser trabalhados em 5 tipos de habilidades. Outras competências a serem trabalhadas e apresentadas são as formas de analisar criticamente os artefatos computacionais, dando

a entender como mudanças na tecnologia afetam a segurança, incluindo novas maneiras de preservar sua privacidade e dados pessoais, analisando assim as situações do mundo contemporâneo. Vale ressaltar ainda uma competência que aborda formas de desenvolver projetos em diferentes plataformas, linguagens ou ferramentas. E por fim apresenta uma competência que pretende abordar a forma como agir pessoalmente e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação.

Quadro 3 – BNCC da Computação para ensino médio.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA	HABILIDADE	EXEMPLOS
Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.	(EM13CO01) Explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes.	Utilização de bibliotecas de código com linguagens de programação textuais, uso de GitHub para elaborar soluções colaborativamente.
	(EM13CO02) Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.	Representar problemas delimitados em conjunto com outras áreas, como na Biologia, e partir de esboço geral para níveis crescentes de detalhamento.
	(EM13CO03) Identificar o comportamento dos algoritmos no que diz respeito ao consumo de recursos como tempo de execução, espaço de memória e energia, entre outros.	Testes de programas com soluções corretas, mas que geram tempo inviável de execução, ou utilizam memória em quantidade maior do que disponível na máquina. Exemplificar programas com tempo de execução exponencial, linear, quadrático e logarítmico. Mostrar esquemas de criptografia reais que usam fatoração de números grandes (produto de dois números primos grandes), ou seja, com mais de 30 dígitos.
	(EM13CO04) Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização na construção de programas, permitindo que algoritmos sejam entradas ou saídas para outros algoritmos.	Construção de scripts em um sistema operacional capazes de gerar outros scripts de execução. Outro exemplo seria um programa que aplica um outro programa (calcular tamanho, trocar nome etc.) em vários arquivos de uma mesma pasta.
	(EM13CO05) Identificar os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser automatizado, buscando uma compreensão mais ampla dos limites dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.	Possui relação direta com (EM13MAT315). Mostrar paradoxos como o Paradoxo de Mentiroso, para explicar o que é um paradoxo e relacionar com o problema da Parada (que gera o paradoxo que um programa para se somente se ele próprio não parar). Uma consequência da não existência de solução computacional para o problema da parada é que não é possível construir um programa que faz análise de programas para determinar se a execução destes programas necessariamente termina. Pode-se então discutir se há limites para a inteligência humana, a exemplo dos limites da computação.
	(EM13CO06) Avaliar software levando em consideração diferentes características e métricas associadas.	Dados sistemas desenvolvidos para um mesmo propósito por diferentes grupos de uma turma de estudantes do Ensino Médio, definir critérios relevantes, classificá-los em níveis de importância, avaliar os sistemas e fazer uma discussão crítica comparando os resultados das avaliações dos sistemas.
Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos	(EM13CO07) Compreender as diferentes tecnologias, bem como equipamentos, protocolos e serviços	Estudo sobre como equipamentos de rede são fisicamente interconectados, formando diferentes topologias de

ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.	envolvidos no funcionamento de redes de computadores, identificando suas possibilidades de escala e confiabilidade.	rede. Observação através de analisadores de pacotes do tráfego de rede gerado pela comunicação entre equipamentos de rede, para observar exemplos de diversos protocolos. Habilitar e desabilitar serviços de rede para observar, no equipamento dos usuários, como as aplicações se comportam diante da ausência de serviços de rede importantes. Nos equipamentos do usuário, mostrar como são formados os endereços IP e como eles são traduzidos para nomes de máquinas (ex: www.google.com). Emular um ataque na Internet e demonstrar como a existência de um firewall permite bloquear o ataque e proteger o usuário.
	(EM13CO08) Entender como mudanças na tecnologia afetam a segurança, incluindo novas maneiras de preservar sua privacidade e dados pessoais on-line, reportando suspeitas e buscando ajuda em situações de risco.	Estudo de casos de perfis falsos de conhecidos para coleta de informações pessoais
Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.	(EM13CO09) Identificar tecnologias digitais, sua presença e formas de uso, nas diferentes atividades no mundo do trabalho.	Ser capaz de identificar quais ferramentas resolveriam cada problema; exemplo do trator, impressora 3D, ferramentas de produtividade, mapa mental
	(EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.	Algoritmos de recomendação de plataformas de streaming e outras são normalmente implementados usando técnicas de inteligência artificial. Analisar criticamente como esses algoritmos podem influenciar o usuário dessas plataformas. Após, construir e avaliar pequenos sistemas de recomendação.
	(EM13CO11) Criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico.	Construir modelos de simulação simples para avaliar consumo de energia de uma casa ao longo do tempo; envelhecimento da população; crescimento da população; valorização de cripto moedas.
Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo informação e/ou artefatos de forma criativa, com respeito às questões legais, que proporcionem experiências para si e os demais.	(EM13CO12) Produzir, analisar, gerir e compartilhar informações a partir de dados, utilizando princípios de ciência de dados.	Análise e previsão de comportamento de compra de clientes a partir de perfis de compras passadas.
	(EM13CO13) Analisar e utilizar as diferentes formas de representação e consulta a dados em formato digital para pesquisas científicas.	Estudo de metadados em documentos digitais e gerenciadores de referências bibliográficas
	(EM13CO14) Avaliar a confiabilidade das informações encontradas em meio digital, investigando seus modos de construção e considerando a autoria, a estrutura e o propósito da mensagem.	Avaliação sobre a origem da postagem de "fake news" por meio de busca dos locais originais de publicação

	(EM13CO15) Analisar a interação entre usuários e artefatos computacionais, abordando aspectos da experiência do usuário e promovendo reflexão sobre a qualidade do uso dos artefatos nas esferas do trabalho, do lazer e do estudo.	Estudo de interfaces em aplicativos de smartphones usados por pessoas da melhor idade.
Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação de maneira colaborativa.	(EM13CO16) Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.	Projetos de trabalho com plataforma Arduino ou MakeCode
	(EM13CO17) Construir redes virtuais de interação e colaboração, favorecendo o desenvolvimento de projetos de forma segura, legal e ética.	Exemplos de iniciativas dessa natureza: Sleeping Giants, crowdfunding para projetos
	(EM13CO18) Planejar e gerenciar projetos integrados às áreas de conhecimento de forma colaborativa, solucionando problemas, usando diversos artefatos computacionais.	Utilizar ferramentas de produtividade para gerenciar projetos, organizar informações em drives virtuais, configurar permissões de compartilhamento de arquivos de forma consciente e adequada às necessidades de cada momento, produzir fluxogramas para comunicar processos, organizar reuniões virtuais e videoconferências, criar e aplicar pesquisas por meio de formulários digitais etc.
Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.	(EM13CO19) Expor, argumentar e negociar propostas, produtos e serviços, utilizando diferentes mídias e ferramentas digitais.	Aqui os estudantes podem ser orientados a organizarem-se em grupos para pensarem em soluções para problemas pré-definidos pelos professores ou estimulados a criarem produtos para serem apresentados e defendidos perante uma banca avaliadora (que pode ser formada por professores, gestores e funcionários da escola, pais, convidados da comunidade e profissionais convidados). Os alunos também devem ser estimulados por exemplo, a realizarem pesquisas para entender como seus produtos são aceitos (ex. Formulários digitais) e a criarem perfis em redes sociais para divulgar essas ideias como fariam em uma situação profissional real. Dessa forma espera-se que possam simular ainda na escola, futuras experiências profissionais.
	(EM13CO20) Criar conteúdo, disponibilizando-os em ambientes virtuais para publicação e compartilhamento, avaliando a confiabilidade e as consequências da disseminação dessas informações.	Criação e postagens de vídeos no TikTok sobre conteúdos de Química
	(EM13CO21) Comunicar ideias complexas de forma clara por meio de objetos digitais como mapas conceituais, infográficos, hipertextos e outros.	Comunicação de temática com infográfico por meio da ferramenta Canva

	(EM13CO22) Produzir e publicar conteúdo como textos, imagens, áudios, vídeos e suas associações, bem como ferramentas para sua integração, organização e apresentação, utilizando diferentes mídias digitais.	Construção de conteúdo multimídia de História com a ferramenta ActivePresenter
Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas.	(EM13CO23) Analisar criticamente as experiências em comunidades virtuais e as relações advindas da interação e comunicação com outras pessoas, bem como seus impactos na sociedade.	Uso de emojis para representação de emoções em comunidades virtuais baseadas em texto, como grupos de WhatsApp
	(EM13CO24) Identificar e reconhecer como as redes sociais e artefatos computacionais em geral interferem na saúde física e mental de seus usuários.	Estudo de tempos de uso em aparelhos eletrônicos de tela por parte de crianças
	(EM13CO25) Dialogar em ambientes virtuais com segurança e respeito às diferenças culturais e pessoais, reconhecendo e denunciando atitudes abusivas.	Licenças de uso de imagens digitais baixadas da Internet; Marco Civil da Internet, Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), licenças Creative Commons, Direitos Autorais etc.
	(EM13CO26) Aplicar os conceitos e pressupostos do direito digital em sua conduta e experiências com o cotidiano da cultura digital, bem como na produção e uso de artefatos computacionais.	Licenças de uso de imagens digitais baixadas da Internet; Marco Civil da Internet, Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), licenças Creative Commons, Direitos Autorais etc.

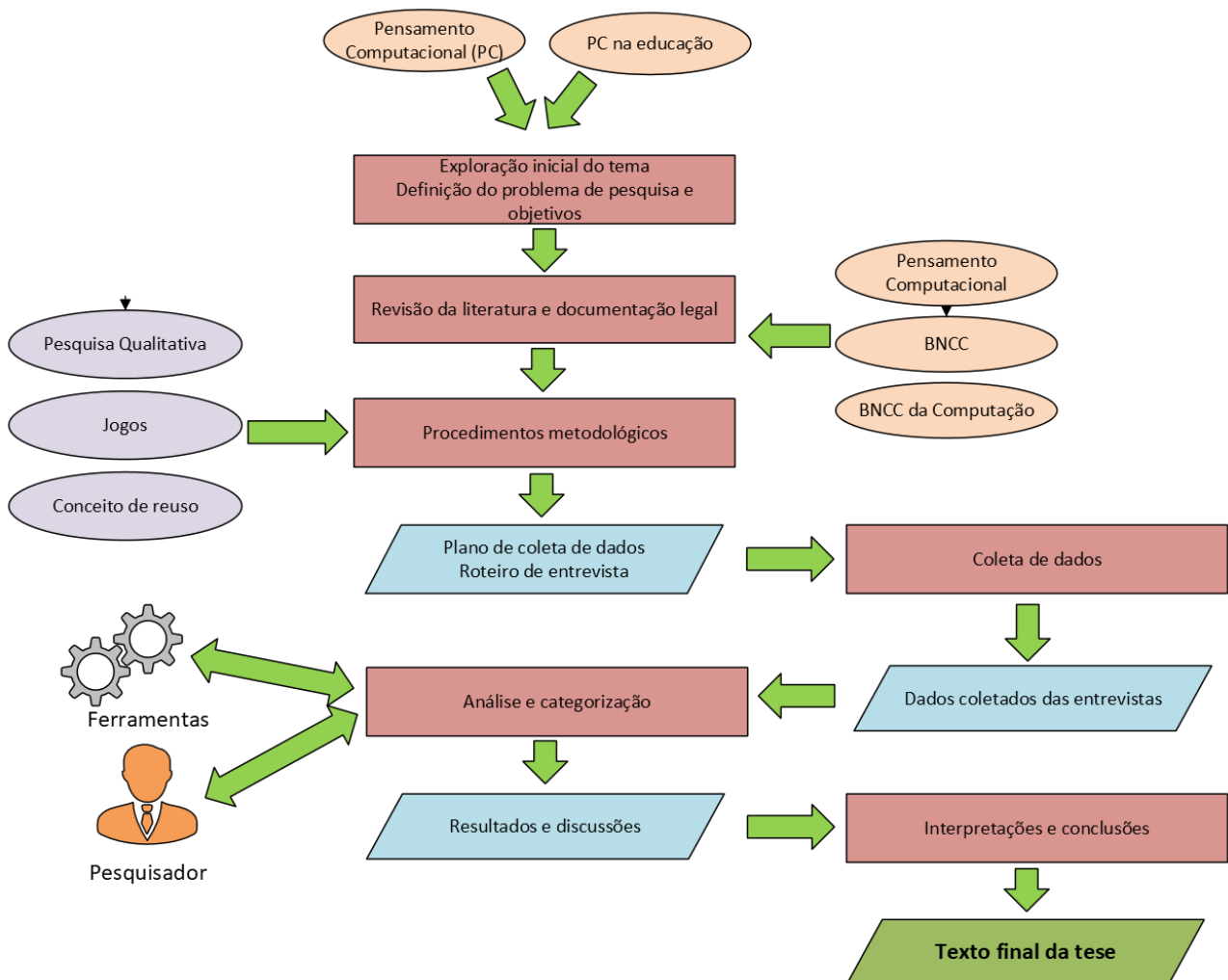
FONTE: Adaptado de BRASIL, 2022, p. 63-71.

3. PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

A seção anterior apresentou os fundamentos teóricos necessários à elaboração da pesquisa, com base em livros, artigos e teses relacionados aos temas do PC e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nesta seção, são descritas as etapas e procedimentos metodológicos adotados para a realização do estudo, contemplando a abordagem de pesquisa, a caracterização do contexto e dos participantes, os instrumentos e procedimentos de coleta de dados e, por fim, os aspectos éticos e técnicos que nortearam o trabalho.

Figura 5 – Etapas e procedimentos da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 5 apresenta uma visão integrada do percurso metodológico desta pesquisa, destacando as principais etapas e os elementos conceituais que sustentaram o desenvolvimento do estudo. O diagrama evidencia a relação entre os fundamentos teóricos, PC e PC na educação, e as etapas operacionais que conduziram o trabalho, desde a exploração inicial do tema até a elaboração do texto final da tese. O processo inicia-se com a delimitação do problema de pesquisa e a definição

dos objetivos, a partir da análise do papel do PC no contexto educacional contemporâneo e de sua vinculação às competências da BNCC e da BNCC da Computação.

Em seguida, realiza-se a revisão da literatura e da documentação legal, momento em que são reunidos os principais referenciais teóricos e normativos que fundamentam o estudo. Essa etapa fornece a base para a elaboração dos procedimentos metodológicos, estruturados em torno de três eixos conceituais centrais: Pesquisa Qualitativa, Jogos e Conceito de Reuso, que orientam tanto o desenho da investigação quanto a análise dos dados.

A partir desses referenciais, é elaborado o plano de coleta de dados, que inclui o roteiro de entrevistas e os instrumentos aplicados aos participantes. Essa fase culmina na coleta de dados empíricos, realizada com professores do ensino médio da rede pública, possibilitando a obtenção de narrativas e percepções sobre o uso e a compreensão do PC em sala de aula.

Na sequência, o pesquisador, apoiado pelas ferramentas metodológicas e pelos instrumentos de análise, conduz o processo de análise e categorização, no qual os dados coletados são organizados e interpretados à luz dos fundamentos teóricos do PC e das diretrizes da BNCC. Essa etapa visa identificar padrões, categorias e níveis de reuso de práticas pedagógicas, articulando teoria e prática de forma reflexiva.

Por fim, as etapas de resultados e discussões e de interpretação e conclusões integram os achados empíricos à base conceitual do estudo, permitindo a elaboração do texto final da tese. O diagrama, portanto, sintetiza a dinâmica cíclica e integradora da pesquisa, na qual o pesquisador atua como mediador entre teoria, prática e análise, articulando os elementos didáticos e tecnológicos que fundamentam o desenvolvimento do PC na educação básica.

3.1. Delineamento da pesquisa

O presente estudo tem como propósito identificar as lacunas de concepção dos elementos do PC entre professores do Ensino Médio da rede pública estadual. Assim, buscou-se responder à seguinte questão-problema: Como os professores do Ensino Médio da rede pública compreendem e aplicam os fundamentos do PC em suas práticas pedagógicas, e quais lacunas se evidenciam nesse processo?

Para atender a essa questão, optou-se por uma abordagem qualitativa, adequada à compreensão de fenômenos educativos que envolvem significados, percepções e práticas. Conforme Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa adota uma abordagem interpretativa do mundo, na

qual os pesquisadores investigam os fenômenos em seus contextos naturais, buscando compreender os significados que as pessoas atribuem às suas experiências.

Nessa perspectiva, Vieira e Zouain (2005) destacam a centralidade dos relatos e discursos dos atores sociais como elementos que expressam sentidos, valores e concepções, conferindo profundidade à análise. Gibbs (2009) complementa que os dados qualitativos são carregados de significados e se manifestam em múltiplas formas, escritas, orais, visuais e simbólicas, refletindo a riqueza da experiência humana em contextos sociais e culturais.

Assim, este estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva e interpretativa, cujo foco está em compreender as formas pelas quais os professores concebem e operacionalizam o PC em suas práticas pedagógicas. A investigação foi desenvolvida no município de Bauru (SP), entre os meses de maio e junho de 2025, envolvendo docentes de uma escola pública estadual.

3.2. Contexto da pesquisa e seleção dos participantes

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual de Ensino Médio situada na cidade de Bauru (SP). A escolha dessa instituição fundamentou-se na facilidade de acesso do pesquisador, que atua como docente em uma instituição de Ensino Superior localizada no mesmo terreno, embora em prédios distintos. Essa proximidade favoreceu o contato com a equipe gestora e o corpo docente, facilitando o agendamento das entrevistas. Por razões éticas, o nome da escola não é identificado neste trabalho. Embora não tenha sido emitida uma declaração formal pela instituição, a realização da pesquisa foi autorizada diretamente pela equipe diretiva, que consentiu com os procedimentos adotados e com a participação dos professores voluntários.

A participação dos professores ocorreu de forma voluntária, formalizada mediante o preenchimento de um formulário de inscrição disponibilizado presencialmente e por meio de um QR Code durante uma reunião pedagógica realizada em 26 de abril de 2025. Nessa ocasião, o pesquisador apresentou os objetivos da pesquisa e convidou os docentes interessados a se inscreverem. Após quinze dias de inscrições, formou-se o grupo de dez professores voluntários que compuseram o conjunto de participantes. Vale ressaltar, que a quantidade de 10 professores foi a máxima obtida de forma voluntária.

3.3. Procedimentos de coleta de dados

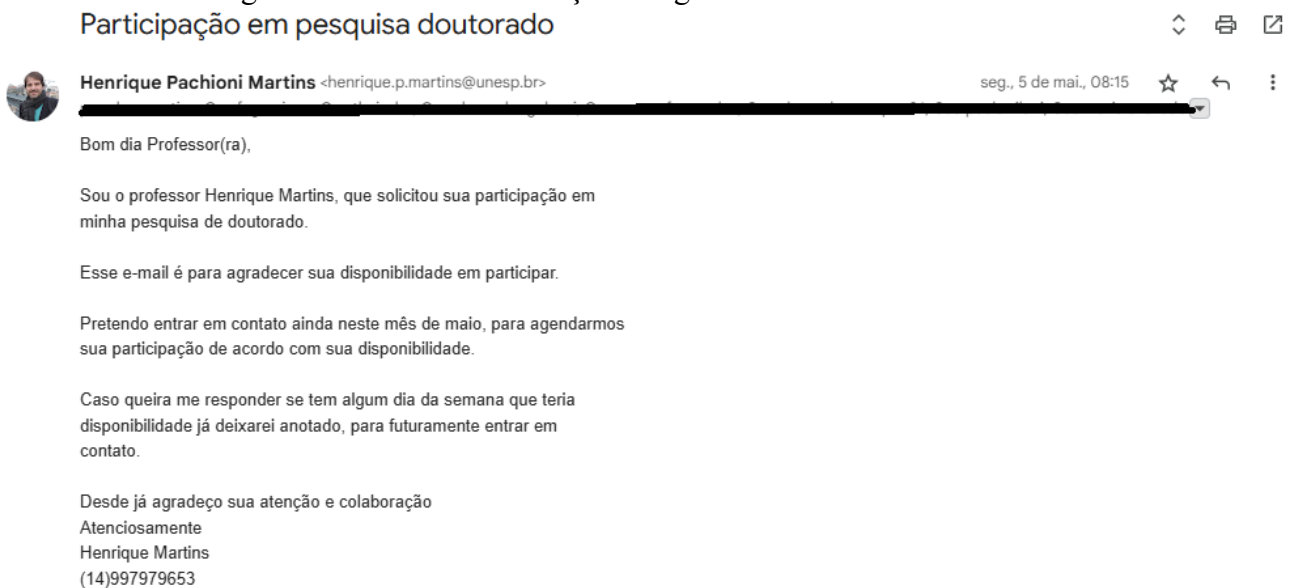
Após a definição do tema, da problematização e do público-alvo, foram estabelecidas as técnicas de coleta de dados em campo, compostas por duas etapas principais:

1. Realização de entrevistas e aplicação de um questionário com perguntas abertas;
2. Transcrição, codificação e análise das respostas coletadas.

As entrevistas foram escolhidas por permitirem a exploração em profundidade das concepções e experiências dos docentes, possibilitando captar nuances de sentido e interpretações sobre o ensino e o PC. Conforme orienta Gibbs (2009), a análise qualitativa envolve tanto o desenvolvimento de uma consciência dos tipos de dados analisados quanto a aplicação de procedimentos práticos adequados à natureza e ao volume do material.

Para a realização das entrevistas, o pesquisador entrou em contato com a diretora da escola, obtendo autorização formal para conduzir a pesquisa. O agendamento das entrevistas foi feito inicialmente por e-mail, sendo, em alguns casos, complementado por mensagens via WhatsApp para facilitar a comunicação. Cada entrevista foi planejada para ter duração média de uma hora, tempo previamente definido com base em entrevistas piloto realizadas pelo pesquisador. Conforme apresentado na Figura 6, é possível verificar o e-mail enviado pelo pesquisador solicitando um agendamento com o entrevistado.

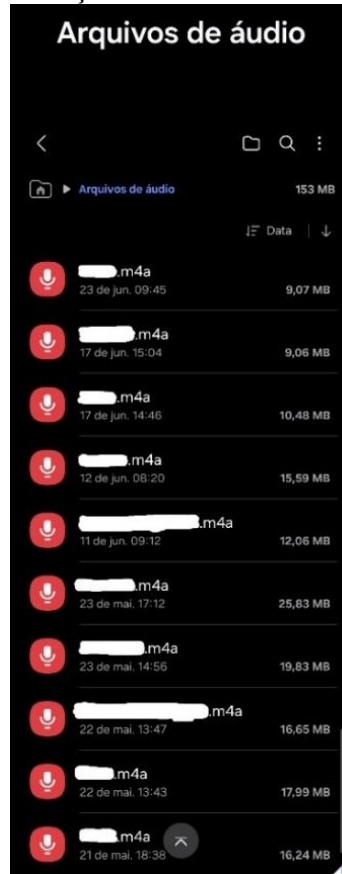
Figura 6 – Email de solicitação de agendamento com entrevistados.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Durante as entrevistas, o pesquisador utilizou um celular Samsung S23FE (Android 15) para gravação de áudio, utilizando o aplicativo nativo “Gravador de voz” (versão 21.5.73.12). Todas as gravações foram integralmente transcritas pelo pesquisador, resultando em arquivos no formato .docx que compuseram o corpus de análise. Conforme Figura 7, é possível verificar as 10 entrevistas gravadas.

Figura 7 – Gravações dos 10 entrevistados.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Durante as entrevistas, o pesquisador portava uma bolsa conforme Figura 8, contendo materiais lúdicos e didáticos, como um jogo de dominó, cartas UNO, tabuleiro de damas, dados e ponteiros, que poderiam ser utilizados caso algum participante solicitasse apoio visual ou prático na explicação de atividades relacionadas ao PC. Embora os objetos não tenham sido utilizados, sua presença visava favorecer a dinamicidade e contextualização da conversa.

Figura 8 – Objetos portados pelo pesquisador durante as entrevistas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3.4. Aspectos éticos da pesquisa

A pesquisa foi conduzida em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que dispõe sobre as normas aplicáveis às pesquisas em Ciências Humanas e Sociais.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista (FAAC/UNESP), sob o CAAE nº 82916224.4.0000.5663, conforme apresentado no Anexo A.

Antes de cada entrevista, os participantes foram informados sobre os objetivos, procedimentos e condições de participação no estudo. Em seguida, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme o modelo apresentado no Anexo B, permanecendo com uma cópia do documento.

3.5. Organização e tratamento dos dados

As entrevistas gravadas foram integralmente transcritas e revisadas pelo pesquisador, compondo um corpus textual utilizado para as etapas posteriores de análise. As transcrições foram organizadas e codificadas com base em categorias temáticas derivadas das questões de pesquisa e dos fundamentos teóricos discutidos na seção anterior.

O processo de análise seguiu uma lógica indutiva e interpretativa, buscando identificar padrões de sentido, recorrências, contradições e lacunas nas concepções docentes sobre o PC. Essa etapa envolveu leitura atenta, categorização dos dados e agrupamento das unidades de registro, de forma a construir interpretações consistentes com os objetivos do estudo.

Os resultados dessa análise serão apresentados e discutidos no capítulo seguinte, com base no cruzamento entre os discursos dos professores e as concepções teóricas que sustentam a pesquisa.

3.6. Procedimentos de análise dos dados

Esta subseção apresenta de maneira clara e detalhada as etapas adotadas para o tratamento do corpus de entrevistas e questionários, bem como as estratégias utilizadas para garantir rigor, rastreabilidade e confiabilidade na interpretação qualitativa dos dados. A análise combinou as fases operacionais da Análise Temática proposta por Braun e Clarke, articuladas a procedimentos de sistematização amplamente aceitos na pesquisa qualitativa (Gibbs; Denzin & Lincoln). Essa escolha metodológica alinha-se à natureza interpretativa da investigação e busca integrar profundidade analítica, clareza procedimental e sensibilidade teórica.

3.6.1. Preparação e organização do corpus

O corpus da pesquisa é composto por materiais empíricos que fundamentam as interpretações realizadas: transcrições completas das entrevistas semiestruturadas com dez professores da rede pública de Bauru, respostas abertas do questionário aplicado aos mesmos participantes e notas de campo registradas ao longo da coleta. A preparação desse material visou assegurar integridade, rastreabilidade e padronização, condições essenciais para análises qualitativas rigorosas.

- **Verificação e limpeza das transcrições**

- As entrevistas gravadas foram transcritas integralmente e revisadas para correção de erros, remoção de ruídos e identificação de pausas significativas.
- Cada transcrição recebeu um código de identificação (E01...E10), garantindo anonimato e organização.

- **Formatação padronizada**

- As transcrições foram organizadas em arquivos padronizados, com cabeçalho contendo código do entrevistado, data, duração e notas contextuais relevantes.

- **Construção do corpus analítico**

- O corpus inclui: (a) transcrições das entrevistas; (b) respostas abertas do questionário; (c) notas de campo.
- Todos os arquivos foram reunidos em pastas organizadas por tipo de dado, facilitando manuseio e controle analítico.

Essa preparação assegura transparência e controle das etapas analíticas, permitindo que o processo interpretativo seja sustentado por um material empírico estruturado e verificável.

3.6.2. Unidade(s) de análise e nível de codificação

Definir unidades de análise e níveis de codificação é fundamental para garantir coerência e rigor. Essas escolhas orientam como o material é segmentado e como os significados são interpretados.

Unidade de registro: A unidade de registro foi definida como enunciado temático, frases ou pequenos trechos de fala que expressam uma ideia relevante e coesa. Essa escolha evita fragmentação

excessiva e permite captar nuances expressivas do discurso docente, preservando sentido contextual e interpretativo, conforme recomenda a análise qualitativa centrada no significado (Gibbs, 2009).

Níveis de codificação (Braun & Clarke, 2022): Foram utilizados dois níveis complementares:

- Nível semântico: foco no conteúdo explícito das falas.
- Nível latente: interpretação dos significados subjacentes (valores, pressupostos, crenças).

Essa combinação evita superficialidade descritiva e permite atingir maior profundidade interpretativa na análise.

Mapeamento para o objeto de estudo: A codificação assumiu caráter híbrido:

- Dedutivo: fundamentado nos elementos do Pensamento Computacional e nas competências da BNCC, especialmente a habilidade EM13CO01.
- Indutivo: aberto à emergência de padrões diretamente oriundos dos dados.

Essa abordagem combinada permitiu identificar simultaneamente aspectos previstos teoricamente e sentidos novos emergentes das falas docentes.

3.6.3. Técnica analítica aplicada (fluxo operacional)

O processo de análise seguiu um fluxo operacional em seis fases, baseado no modelo de Braun e Clarke, articulado com práticas de sistematização e verificação recomendadas por Gibbs e por autores do paradigma interpretativo. O percurso adotou lógica cíclica, envolvendo idas e vindas ao corpus para refinamento contínuo.

1. Familiarização com os dados: Leitura integral e repetida das transcrições, questionários e notas de campo, com registros iniciais de impressões, recorrências e elementos contextuais. A leitura flutuante permitiu construir uma visão holística das narrativas antes da codificação.

2. Geração de códigos iniciais: Codificação manual, identificando segmentos significativos do corpus e atribuindo rótulos que sintetizavam suas ideias centrais. Essa etapa assumiu caráter indutivo e dedutivo simultaneamente.

3. Busca por temas (agregação dos códigos): Os códigos foram agrupados por proximidade semântica e relevância para os objetivos da pesquisa. Foi construída uma árvore de códigos representando relações hierárquicas entre categorias e subcategorias.

4. Revisão e refinamento das categorias: As categorias foram avaliadas quanto à consistência interna, representatividade e distinção conceitual. Códigos redundantes foram fundidos ou eliminados, fortalecendo validade interna.

5. Definição e nomeação dos temas: Cada tema foi formalmente definido, acompanhado de critérios de inclusão/exclusão e exemplos empíricos identificados por códigos (E01, E02, etc.).

6. Construção das interpretações: Os temas foram articulados ao referencial teórico (PC, BNCC e literatura sobre formação docente), permitindo identificar padrões, tensões e exceções no discurso dos professores.

3.6.4. Procedimentos práticos

A operacionalização da análise dos dados exigiu a adoção de procedimentos sistemáticos que assegurassem organização, rastreabilidade e rigor metodológico em todas as etapas do processo. A execução prática da análise foi conduzida de forma manual e criteriosa, combinando registros em planilhas e documentação complementar em um manual de codificação (codebook), conforme descrito a seguir.

Codificação inicial e registro sistemático: A etapa de codificação foi realizada manualmente, em planilhas eletrônicas elaboradas especificamente para esse fim. Cada linha da planilha correspondia a um excerto significativo do corpus (geralmente uma frase ou pequeno trecho da transcrição), acompanhado de colunas contendo:

- Código atribuído, representando a unidade de significado identificada;
- Excerto textual (fala original do participante);
- Referência de localização (entrevista e linha da transcrição);
- Observações contextuais, incluindo notas reflexivas do pesquisador sobre tom, ênfase ou contexto situacional.

Esse formato possibilitou a visualização integrada dos dados e de seus respectivos códigos, facilitando o agrupamento posterior em categorias e o retorno ao material original sempre que necessário. A escolha pela codificação manual visou preservar a proximidade interpretativa com o discurso dos participantes, característica essencial em estudos qualitativos de natureza interpretativa.

Documentação e elaboração do codebook: Com o objetivo de garantir transparência, consistência e reprodutibilidade das decisões analíticas, foi elaborado um manual de codificação

(codebook), documento que sistematiza os códigos e categorias criados ao longo da análise. Cada entrada do codebook contém:

- o nome do código;
- sua definição conceitual;
- indicadores empíricos (trechos exemplares que ilustram o uso do código);
- a data de criação ou revisão;
- e observações do pesquisador sobre o contexto de aplicação.

O codebook funciona, portanto, como um instrumento de controle de qualidade e rastreabilidade, permitindo compreender a evolução do raciocínio analítico e assegurar a coerência entre diferentes momentos da codificação. Sua elaboração contínua e reflexiva acompanhou todas as fases da análise, sendo atualizado conforme novas categorias eram refinadas ou redefinidas.

Por fim, o codebook completo será apresentado como material suplementar (Anexo C), a fim de proporcionar transparência metodológica e possibilitar a auditoria externa do processo analítico, conforme as boas práticas recomendadas por Guba e Lincoln (1994) para pesquisas qualitativas de natureza interpretativa.

3.6.5. Critérios de qualidade e estratégias de validação

Com o objetivo de assegurar confiabilidade, credibilidade e validade interpretativa aos resultados obtidos, esta pesquisa adotou um conjunto de estratégias alinhadas às recomendações de Guba e Lincoln (1994) e às boas práticas da pesquisa qualitativa contemporânea. Tais procedimentos garantem que o processo analítico seja transparente, coerente e passível de verificação por outros pesquisadores, fortalecendo a robustez científica do estudo.

Triangulação de fontes: A triangulação foi empregada como estratégia central de validação, buscando o cruzamento de informações provenientes de diferentes fontes de dados, entrevistas semiestruturadas, respostas abertas do questionário e notas de campo do pesquisador. Essa triangulação permitiu confrontar as interpretações emergentes e confirmar a consistência dos padrões identificados, reduzindo o risco de vieses individuais e ampliando a profundidade e confiabilidade das inferências sobre o fenômeno investigado.

Registro auditável e rastreabilidade das decisões analíticas: Todo o percurso analítico foi documentado de maneira detalhada e sistemática, garantindo auditabilidade e transparência metodológica. Foram registradas as decisões tomadas durante a codificação, versões sucessivas do codebook, revisões das categorias, além das justificativas teóricas e empíricas para cada alteração.

Esse registro permite que outros pesquisadores compreendam o encadeamento lógico entre o material empírico e as interpretações finais, reforçando a integridade do processo.

Saturação temática: A saturação dos dados foi considerada um critério central para validar a suficiência da amostra. O ponto de saturação foi identificado quando novas entrevistas deixaram de acrescentar categorias analíticas relevantes ao corpus. A amostra de dez professores foi planejada com base nesse princípio, refletindo um equilíbrio entre profundidade interpretativa e viabilidade empírica. Caso fosse constatada a necessidade de ampliar o número de participantes, o procedimento seria devidamente registrado e justificado, conforme o rigor exigido em pesquisas qualitativas interpretativas.

Reflexividade do pesquisador: Reconhecendo o papel ativo do pesquisador como instrumento central na produção e interpretação dos dados, foi mantido um diário reflexivo ao longo de todo o processo. Nesse registro constaram anotações sobre pressupostos teóricos, expectativas, percepções subjetivas e potenciais vieses que poderiam interferir na análise. A prática reflexiva teve como objetivo explicitar a posição epistemológica do pesquisador e garantir a coerência entre sua atuação e o paradigma interpretativo adotado, contribuindo para a transparência e legitimidade da pesquisa.

De modo geral, a adoção dessas estratégias garantiu a credibilidade (credibility), transferibilidade (transferability), dependabilidade (dependability) e confirmabilidade (confirmability) dos resultados, quatro critérios fundamentais propostos por Guba e Lincoln (1994) para a validação de pesquisas qualitativas. Assim, o conjunto de medidas aqui descrito assegura que as interpretações construídas neste estudo sejam ao mesmo tempo fundamentadas nos dados empíricos e teoricamente consistentes com o referencial do PC e das diretrizes da BNCC.

3.6.6. Procedimentos de apresentação dos resultados

A apresentação dos resultados buscou garantir transparência, coerência teórico-metodológica e clareza interpretativa, de modo que as categorias e interpretações emergentes do corpus fossem comunicadas de forma sistemática e fundamentada. Para tanto, foram adotadas estratégias que asseguram a visibilidade das evidências empíricas, a representatividade dos temas e o diálogo constante entre dados e teoria.

Categorização e ilustração dos resultados: Cada categoria temática construída a partir do processo analítico foi apresentada acompanhada de uma definição conceitual precisa, que descreve seu conteúdo, escopo e critérios de inclusão/exclusão. Para conferir densidade empírica à análise, indicou-se também a frequência de ocorrência (isto é, o número de entrevistados que manifestaram a categoria em suas falas).

Análise de casos discrepantes e exceções significativas: Durante a sistematização dos resultados, foram cuidadosamente observados os casos discrepantes, excepcionais ou contra exemplares, entendidos não como ruídos, mas como oportunidades de aprofundamento interpretativo. A identificação dessas divergências entre as falas dos participantes permitiu evidenciar nuances e tensões nos dados, revelando a complexidade do fenômeno estudado. Assim, as discrepâncias foram discutidas em diálogo com o referencial teórico, contribuindo para a riqueza analítica e a robustez argumentativa das conclusões.

Análise integrativa e triangulação de evidências: Com o intuito de ampliar a consistência e a confiabilidade das interpretações, os resultados qualitativos derivados das entrevistas foram triangulados com os dados do questionário e com as notas de campo produzidas ao longo do processo. Essa triangulação permitiu identificar tanto convergências, quando diferentes fontes reforçaram uma mesma tendência interpretativa, quanto divergências, que indicaram possíveis tensões, contradições ou novos caminhos de reflexão. Esse movimento analítico reforça a coerência entre as dimensões qualitativa e quantitativa da pesquisa e possibilita uma compreensão mais holística do fenômeno investigado, em especial sobre as manifestações do PC nas práticas docentes.

Em síntese, o conjunto de procedimentos aqui descrito assegura que os resultados apresentados sejam empiricamente ancorados, teoricamente consistentes e metodologicamente transparentes, permitindo à banca e ao leitor acompanhar o percurso de construção das categorias e das interpretações.

3.6.7. Segurança, anonimização e armazenamento dos dados

A preservação da integridade, confidencialidade e segurança dos dados coletados foi tratada como uma etapa essencial do processo metodológico, em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e com as diretrizes da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas em Ciências Humanas e Sociais.

Todos os arquivos de áudio das entrevistas, bem como suas transcrições completas, foram armazenados em pastas digitais protegidas por senha, em ambiente de acesso restrito ao pesquisador responsável. Esse procedimento visa evitar qualquer tipo de acesso indevido ou divulgação não autorizada das informações, assegurando o sigilo e a privacidade dos participantes.

Durante a transcrição e o tratamento analítico dos dados, os nomes e demais identificadores pessoais foram substituídos por códigos alfanuméricos (por exemplo, E01, E02, E03...), garantindo o anonimato completo dos entrevistados em todas as etapas de produção textual e na apresentação

dos resultados. Esse mesmo padrão de codificação foi mantido em todos os quadros, tabelas, gráficos e citações diretas incluídos na tese e em eventuais publicações derivadas da pesquisa, de modo a impedir qualquer possibilidade de identificação individual.

Os dados foram organizados em um repositório analítico estruturado, contendo subpastas específicas para os diferentes tipos de fontes (áudios, transcrições, respostas a questionários e notas de campo), o que assegura rastreabilidade e controle de versão ao longo de todo o processo investigativo. Essa estrutura padronizada também facilita eventuais auditorias internas e a verificação do percurso metodológico pela banca ou por avaliadores externos.

Quanto ao prazo de guarda e descarte dos dados, este seguirá rigorosamente as orientações do Comitê de Ética e das normas institucionais do PPGMiT/UNESP, garantindo que o material permaneça armazenado apenas pelo tempo necessário para fins de comprovação científica e prestação de contas acadêmica. Após esse período, os arquivos digitais serão descartados de forma segura, assegurando a destruição irreversível dos dados sensíveis.

Por fim, é importante destacar que o compromisso ético assumido nesta pesquisa vai além do cumprimento formal das normas. Ele reflete uma postura de responsabilidade científica e respeito à autonomia dos participantes, elementos indispensáveis à produção de conhecimento rigoroso, transparente e socialmente responsável no campo da educação e tecnologia.

3.7. Construção das Categorizações Analíticas

Durante o processo de análise qualitativa, após a etapa de codificação inicial e axial dos dados (conforme o codebook apresentado), emergiram duas categorizações analíticas centrais que se mostraram fundamentais para a compreensão das concepções e práticas docentes relacionadas ao PC: a categorização dos níveis de reuso pedagógico e a categorização dos perfis docentes.

A criação das categorias foi resultado de um processo iterativo de interpretação, articulando tanto os pressupostos teóricos sobre o PC quanto as falas e descrições práticas dos professores entrevistados. Dessa forma, as categorias foram construídas de forma indutiva e interpretativa, alinhadas à perspectiva de Denzin e Lincoln (2006), segundo a qual o pesquisador qualitativo atua como um intérprete que reconstrói significados a partir das experiências narradas pelos participantes, considerando os contextos em que essas experiências se manifestam.

Além disso, conforme ressaltam Gibbs (2009) a construção de categorias interpretativas implica identificar padrões, recorrências e contrastes no corpus textual, de modo a estruturar níveis

de abstração que permitam ir além da simples descrição, alcançando a compreensão dos fenômenos e suas relações.

3.7.1. Categorização dos Níveis de Reuso Didático

A primeira categorização emergente diz respeito aos níveis de reuso das práticas pedagógicas observados nas falas dos professores. Durante as entrevistas, verificou-se que os docentes apresentavam diferentes formas de apropriação e adaptação das atividades relacionadas ao PC. Assim, a partir da análise comparativa das falas e do nível de elaboração didática das experiências relatadas, foram identificadas três modalidades distintas de reuso: Reuso Reprodutivo, Reuso Híbrido e Reuso Criativo.

- **Reuso Reprodutivo:** caracteriza-se pela reaplicação direta de atividades pré-existentes, com pouca ou nenhuma modificação. Os professores que se enquadram neste nível tendem a reproduzir planos de aula, dinâmicas ou jogos disponíveis em materiais didáticos ou formações prévias, com foco mais na execução do que na adaptação. Tal comportamento reflete uma fase inicial de apropriação do PC, na qual prevalece a dependência de modelos prontos.
- **Reuso Híbrido:** envolve a combinação entre reprodução e adaptação parcial das atividades. Nesse nível, os professores demonstram maior autonomia para contextualizar as práticas, ajustando linguagens, recursos ou objetivos ao perfil de suas turmas. Ainda que mantenham referências externas, evidenciam movimentos de reelaboração pedagógica e uma compreensão intermediária dos elementos do PC.
- **Reuso Criativo:** representa o nível mais avançado de apropriação e autoria pedagógica. Os professores nesse grupo são capazes de conceber novas propostas de atividades, inspiradas em princípios do PC, mas contextualizadas às suas realidades escolares e às competências previstas na BNCC. Esse nível revela uma integração consciente e crítica dos fundamentos do PC, articulando inovação, interdisciplinaridade e reflexão sobre a prática docente.

A construção desses níveis buscou traduzir o grau de autonomia e de autoria pedagógica dos professores ao aplicar os conceitos do PC em suas práticas. A categorização de reuso, portanto, não possui caráter hierárquico avaliativo, mas interpretativo, indicando diferentes estágios de incorporação do PC à prática pedagógica, coerente com o percurso formativo de cada docente e com os contextos institucionais nos quais atuam.

3.7.2. Categorização dos Perfis Docentes

A segunda categorização diz respeito aos perfis de professores identificados com base em suas concepções, práticas e discursos sobre o PC. Essa categorização foi elaborada a partir da análise cruzada entre as dimensões concepção teórica, prática pedagógica e nível de reuso, resultando em três perfis interpretativos: Docentes Adaptadores, Docentes Hibridizadores e Docentes Especializados.

- **Docentes Adaptadores:** caracterizam-se por uma postura reativa e dependente de modelos externos. São professores que reconhecem a importância do PC, mas ainda o compreendem de forma limitada, frequentemente associando-o a habilidades de lógica ou tecnologia digital. Suas práticas se situam predominantemente no reuso reprodutivo, e revelam necessidade de maior apoio formativo e institucional para avançar na integração do PC em suas aulas.
- **Docentes Hibridizadores:** apresentam um perfil transitório e reflexivo, articulando práticas tradicionais e inovações pedagógicas. Demonstram esforço em adaptar atividades, experimentar metodologias ativas e contextualizar o PC em suas disciplinas, ainda que de forma parcial. Esse grupo tende a praticar o reuso híbrido, e revela uma postura de aprendizado contínuo, aberta a novas formações.
- **Docentes Especializados:** representam o grupo de professores com domínio conceitual e didático mais consolidado sobre o PC. Esses docentes compreendem o PC como uma competência transversal e o integram de forma sistemática e criativa às suas práticas. Demonstram autonomia, autoria e reflexão pedagógica, correspondendo ao reuso criativo. Além disso, são frequentemente vistos como agentes multiplicadores, disseminando práticas e inspirando colegas em suas instituições.

A elaboração dessa categorização visou organizar as variações observadas nas falas dos participantes de modo a representar padrões de prática e de compreensão docente. Inspirada na análise de perfis interpretativos proposta por Flick (2009) e Minayo (2014), a tipologia não pretende estabelecer hierarquias, mas mapear trajetórias e estágios de desenvolvimento profissional no processo de incorporação do PC ao ensino médio.

3.7.3. Síntese Integrativa das Categorizações

As duas categorizações, de reuso e de perfis docentes, se articulam de forma complementar, permitindo uma análise mais densa dos dados. Enquanto a primeira evidencia o modo como os

professores operacionalizam suas práticas (níveis de apropriação e adaptação), a segunda revela quem são esses sujeitos e como concebem o próprio processo de ensinar com o PC.

Essa dupla estrutura analítica sustenta os eixos interpretativos apresentados nos resultados, permitindo compreender as relações entre formação docente, práticas pedagógicas e integração do PC, e evidenciando as potencialidades e limites enfrentados pelos professores da rede pública na implementação dessa competência.

A partir das duas categorizações apresentadas, níveis de reuso didáticos e perfis docentes, foi possível estabelecer correspondências entre os modos de apropriação do PC e as formas de atuação dos professores. O Quadro 4 sintetiza essa relação, evidenciando como as práticas de reuso se refletem em diferentes perfis docentes identificados na pesquisa.

Quadro 4 – Síntese das Categorizações Analíticas: Relação entre Níveis de Reuso e Perfis Docentes

Nível de Reuso didático	Características Principais	Perfil Docente Correspondente	Descrição do Perfil
Reuso Reprodutivo	<ul style="list-style-type: none"> - Reaplicação de atividades já existentes, sem modificações significativas. - Foco na execução fiel de modelos ou planos previamente elaborados. - Baixa autonomia e pouca reflexão sobre a adaptação ao contexto. 	Docente Adaptador	Professor que compreende o Pensamento Computacional de forma limitada, geralmente associado à lógica ou à tecnologia digital. Apresenta dependência de materiais prontos e pouca familiaridade com metodologias ativas. Demonstra disposição para aprender, mas carece de apoio formativo.
Reuso Híbrido	<ul style="list-style-type: none"> - Combinação entre reprodução e adaptação parcial de atividades. - Busca contextualizar os materiais conforme a realidade da turma. - Evidencia compreensão intermediária dos fundamentos do PC. 	Docente Híbrido	Professor em transição, que busca integrar o Pensamento Computacional às suas aulas de forma gradual. Experimenta novas metodologias e articula práticas tradicionais com inovações pedagógicas. Mostra postura reflexiva e abertura para a formação continuada.
Reuso Criativo	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de novas atividades baseadas em princípios do PC. - Adaptação profunda e contextualizada às necessidades dos alunos. - Alta autonomia e autoria pedagógica. 	Docente Especializado	Professor que domina os fundamentos do Pensamento Computacional e os aplica de maneira integrada e inovadora. Atua como agente multiplicador e promotor de práticas interdisciplinares, com sólida reflexão pedagógica e compromisso com a transformação do ensino.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3.8. Conceito e elementos de jogos na pesquisa

O termo jogo é amplamente empregado nesta pesquisa por constituir-se como um instrumento central de observação e análise das práticas pedagógicas dos professores participantes. Entretanto, dada sua multiplicidade de significados e abordagens, torna-se necessário esclarecer o conceito adotado e os elementos fundamentais que caracterizam os jogos utilizados neste estudo.

De acordo com Huizinga (1938), em sua obra clássica *Homo Ludens*, o jogo é uma atividade voluntária, livre e delimitada por regras próprias, que ocorre em um tempo e espaço definidos e se diferencia da vida cotidiana por sua natureza simbólica. Essa definição, posteriormente ampliada por

Caillois (1958), compreende o jogo como um fenômeno cultural composto por quatro categorias principais: agôn (competição), alea (sorte), mimicry (simulação) e ilinx (vertigem), as quais podem se manifestar isoladamente ou combinadas nas experiências lúdicas.

Com o avanço das pesquisas sobre design e desenvolvimento de jogos, autores como Salen e Zimmerman (2004) e Fullerton (2008) ampliaram o conceito, tratando o jogo como um sistema de regras no qual os jogadores interagem em busca de objetivos definidos, produzindo significados e experiências emergentes. Nessa perspectiva, os elementos estruturantes de um jogo envolvem: (a) regras e objetivos, que estabelecem limites e metas da atividade; (b) interação e conflito, que criam dinâmicas de engajamento; (c) feedback, que informa o jogador sobre seu desempenho; e (d) narrativa ou contexto, que confere sentido e motivação à experiência lúdica.

No campo educacional, o jogo assume também uma função pedagógica, podendo ser compreendido como um artefato mediador de aprendizagem (Kultima, 2010; Gee, 2003; Kishimoto, 2011). Os jogos educativos, digitais ou analógicos, favorecem o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e criativas, permitindo que o estudante explore conceitos de maneira ativa e situada. Em especial, quando vinculados ao PC, os jogos promovem práticas de decomposição de problemas, reconhecimento de padrões e criação de estratégias, habilidades cognitivas essenciais para a resolução de problemas complexos (Wing, 2006).

No contexto desta pesquisa, os jogos foram utilizados como ferramentas de expressão e análise do PC docente, por meio da criação e adaptação de jogos de tabuleiro, cartas ou atividades digitais que articulassem conteúdos curriculares com processos de raciocínio lógico e criativo. Assim, o termo jogo, ao longo deste trabalho, refere-se não apenas a um artefato lúdico, mas a uma ferramenta de investigação pedagógica, capaz de revelar concepções, estratégias e modos de pensar dos professores em relação à integração entre educação e tecnologia.

3.8.1. Descrição dos jogos utilizados na pesquisa

Nesta pesquisa, três jogos tradicionais foram utilizados como base de referência para a análise das concepções docentes sobre o PC e o reuso de estruturas lúdicas em práticas pedagógicas: Dominó, Damas e UNO. Esses jogos foram escolhidos por sua ampla popularidade, clareza de regras e potencial para representar diferentes níveis de raciocínio lógico, abstração e estratégia, elementos diretamente relacionados aos princípios do PC, como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e formulação de algoritmos.

A seguir, apresentam-se as descrições dos jogos conforme suas regras tradicionais, acompanhadas de sua relação com os elementos cognitivos do PC.

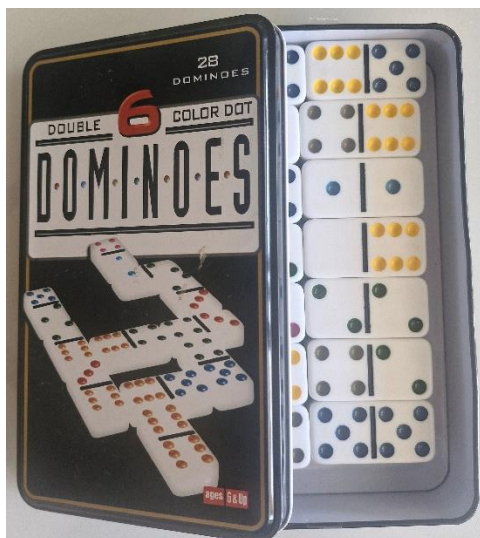
O Jogo 1: Dominó é um jogo de tabuleiro tradicional composto por 28 peças retangulares, também chamadas de pedras, divididas em duas metades, cada uma contendo de 0 a 6 pontos (ou pintas). O conjunto completo é conhecido como Dominó duplo-seis. O objetivo do jogo é ser o primeiro a colocar todas as peças sobre a mesa, conectando números iguais nas extremidades das peças já jogadas.

Cada jogador recebe um número igual de peças, geralmente sete, em partidas com dois a quatro jogadores. Um jogador inicia colocando qualquer peça, e os demais, em sua vez, devem encaixar uma nova peça que possua um número igual a uma das extremidades abertas da mesa. Caso o jogador não tenha uma peça compatível, ele deve comprar no monte (se houver) ou passar a vez.

A mecânica do jogo baseia-se na associação e correspondência de padrões, e a condição de vitória é alcançada quando um jogador consegue descartar todas as suas peças. Se o jogo “fecha”, ou seja, nenhum participante possui uma peça possível de ser jogada, vence aquele que tiver a menor soma de pontos restantes.

No contexto do PC, o Dominó envolve o reconhecimento de padrões, ao identificar correspondências numéricas entre as peças; a decomposição, ao lidar com cada jogada como parte de uma estratégia maior; e a abstração, ao considerar apenas as informações relevantes para a tomada de decisão. Dessa forma, o jogo estimula a observação, a lógica e o pensamento relacional, podendo ser utilizado como analogia para processos de emparelhamento e classificação, amplamente empregados em atividades de raciocínio computacional. A Figura 9 ilustra as peças de um jogo de dominó utilizadas pelo pesquisador durante as entrevistas.

Figura 9 – Jogo de Dominó.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Jogo 2: Damas é um jogo de tabuleiro clássico de estratégia, disputado entre dois jogadores em um tabuleiro de 64 casas (8x8), alternadas entre claras e escuras. Cada jogador controla 12 peças, posicionadas nas casas escuras das três primeiras fileiras do seu lado. O objetivo é capturar todas as peças do adversário ou bloqueá-las, impedindo que realizem movimentos.

As peças movimentam-se apenas nas diagonais, avançando uma casa por vez. As capturas são obrigatórias e ocorrem quando o jogador “pula” sobre uma peça adversária, removendo-a do tabuleiro. Quando uma peça alcança a última fileira do oponente, é coroada como Dama, passando a poder mover-se tanto para frente quanto para trás.

A mecânica do jogo baseia-se em estratégia por turnos e planejamento sequencial, e a condição de vitória é atingida quando um jogador elimina todas as peças do adversário ou o impede completamente de se mover.

No contexto do PC, o jogo de damas envolve o uso de algoritmos, ao planejar sequências lógicas de movimentos; a depuração, ao revisar estratégias e corrigir erros táticos; e a abstração, ao antecipar as consequências de diferentes decisões. Assim, o jogo estimula o raciocínio estratégico e o planejamento de ações, aproximando-se da lógica de execução de algoritmos e da resolução sistemática de problemas. A Figura 10 ilustra o tabuleiro e as peças de um jogo de damas utilizadas pelo pesquisador durante as entrevistas.

Figura 10 – Jogo de Damas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Jogo 3: UNO é um jogo de cartas comercial composto por um baralho de 108 cartas divididas em quatro cores, vermelho, azul, verde e amarelo, numeradas de 0 a 9, além de cartas

especiais que modificam o andamento da partida, como pular, inverter, +2, curinga e +4. O objetivo é ser o primeiro jogador a se livrar de todas as cartas da mão, combinando cor ou número com a carta que está no topo da pilha de descarte.

Cada jogador recebe sete cartas no início da partida. Em sua vez, deve jogar uma carta que corresponda em número, cor ou símbolo à carta da pilha de descarte. Caso não possua uma carta compatível, deve comprar uma do monte. Quando o jogador fica com apenas uma carta na mão, precisa anunciar “UNO!”.

A mecânica do jogo envolve o reconhecimento de padrões e a tomada de decisão sob restrição, e a condição de vitória é alcançada quando um jogador descarta todas as suas cartas.

No âmbito do PC, o UNO envolve o reconhecimento de padrões, ao identificar cores e números compatíveis; o uso de algoritmos, na sequência lógica de ações e respostas às regras; e a avaliação, ao decidir o momento mais oportuno para utilizar as cartas especiais e obter vantagem estratégica. Assim, o jogo estimula a agilidade cognitiva, a atenção e a aplicação de regras condicionais, habilidades diretamente associadas à lógica e ao PC. A Figura 11 ilustra as cartas de UNO utilizadas pelo pesquisador durante as entrevistas.

Figura 11 – Jogo de cartas UNO.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Dessa forma, os três jogos tradicionais: Dominó, Damas e UNO, foram empregados nesta pesquisa não apenas como instrumentos de observação, mas como modelos conceituais que permitiram compreender como os professores mobilizam elementos de raciocínio lógico, abstração e planejamento estratégico em suas práticas pedagógicas. Cada jogo reflete um modo distinto de pensar e agir, articulando lógicas cognitivas que se alinham diretamente aos fundamentos do PC, tais como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e formulação de algoritmos.

O Dominó favorece a percepção de padrões e associações entre elementos, estimulando o raciocínio dedutivo e a organização lógica de informações. O Jogo de Damas, por sua vez, demanda planejamento sequencial e execução de estratégias algorítmicas, exigindo previsão, tomada de decisão e adaptação contínua frente às jogadas do oponente. Já o UNO envolve a aplicação de regras condicionais e decisões rápidas sob restrições, estimulando o pensamento estratégico, a atenção às condições do jogo e a capacidade de adaptação às mudanças.

Esses jogos, analisados conjuntamente, ilustram como o PC pode emergir de contextos lúdicos e não digitais, revelando que a lógica computacional não depende de ferramentas tecnológicas, mas de estruturas mentais e estratégias cognitivas que podem ser cultivadas no cotidiano escolar.

O Quadro 5, apresenta uma síntese comparativa dos três jogos utilizados na pesquisa, destacando seus objetivos, categorias, regras, mecânicas, condições de vitória e os elementos do PC mobilizados em cada um deles. Essa sistematização visa evidenciar as relações entre os componentes estruturais dos jogos e os processos cognitivos envolvidos na resolução de problemas, planejamento e abstração lógica.

Quadro 5 – Comparativo dos jogos tradicionais e sua relação com o Pensamento Computacional

Elementos / Jogos	Dominó	Damas	UNO
Categoria	Tabuleiro	Tabuleiro	Cartas
Tipo de interação	Associação e correspondência	Estratégia por turnos	Reconhecimento de padrões e sorte
Objetivo principal	Conectar números iguais	Capturar peças do adversário	Descartar todas as cartas
Regras principais	Jogar peças compatíveis nas extremidades	Movimentos diagonais e capturas obrigatórias	Jogar carta de mesma cor ou número
Condição de vitória	Descartar todas as peças	Eliminar ou bloquear o adversário	Ficar sem cartas
Elementos do PC	Padrões, decomposição, abstração	Algoritmos, depuração, abstração	Padrões, algoritmos, avaliação
Habilidade cognitiva predominante	Associação lógica	Planejamento estratégico	Tomada de decisão rápida
Relação com o ensino	Fixação e revisão de conceitos	Desenvolvimento de raciocínio lógico	Aplicação de regras e sequências

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise comparativa apresentada no Quadro 5 evidencia que, embora os jogos Dominó, Damas e UNO possuam naturezas distintas, respectivamente associativa, estratégica e condicional, todos demandam o acionamento de processos cognitivos compatíveis com os fundamentos do PC. Em cada dinâmica, os professores foram levados a reconhecer padrões, elaborar estratégias e antecipar resultados, demonstrando que o raciocínio lógico e o pensamento sistemático podem ser estimulados de forma natural em contextos lúdicos.

No caso do Dominó, o foco na observação e combinação de padrões possibilitou identificar como os docentes associam o reconhecimento visual e a correspondência simbólica à resolução de problemas, mobilizando a competência de identificação e reutilização de soluções. No Jogo de

Damas, o exercício de antecipação de jogadas e a necessidade de formular planos estratégicos em múltiplas etapas revelaram a presença do pensamento algorítmico e da decomposição de problemas complexos em partes menores. Já no UNO, a tomada de decisão rápida diante de múltiplas condições e restrições expressa a aplicação prática do raciocínio condicional e da abstração, elementos centrais do PC.

Esses resultados reforçam que o uso de jogos tradicionais em ambientes educativos transcende o caráter recreativo, constituindo-se como estratégia formativa capaz de aproximar o professor dos processos cognitivos e criativos que sustentam o PC. Além disso, evidenciam que o pensar computacional pode ser desenvolvido por meio de práticas simples e acessíveis, promovendo aprendizagens significativas e contribuindo para o desenvolvimento das competências previstas na BNCC.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este capítulo apresenta e discute os resultados obtidos a partir das entrevistas realizadas com os dez professores do ensino médio da rede pública estadual, no município de Bauru–SP. As análises foram organizadas de modo a responder à questão central desta pesquisa: Como os professores do ensino médio compreendem e aplicam os fundamentos do PC em suas práticas pedagógicas, e quais lacunas se evidenciam nesse processo?

A estrutura analítica foi construída a partir das nove questões que compuseram o roteiro de entrevista (Apêndice I), as quais abordaram concepções, práticas, dificuldades e percepções sobre o PC e sua relação com a BNCC. Cada questão foi examinada qualitativamente à luz das categorias apresentadas na Seção 3.6 e das categorizações interpretativas desenvolvidas na Seção 3.7.

A exposição dos resultados foi organizada em nove subseções, correspondentes a cada questão analisada. Em cada uma delas são apresentados:

- os principais achados emergentes das falas dos participantes;
- as interpretações associadas aos elementos do PC; e
- as relações identificadas entre o discurso dos professores, o nível de reuso didático e o perfil docente correspondente.

A análise também busca articular os resultados empíricos com os pressupostos teóricos discutidos nos capítulos anteriores, permitindo compreender como as concepções e práticas docentes se alinham (ou não) aos princípios do PC propostos pela literatura e pela BNCC.

4.1. Questão 1 – Formação Acadêmica e Tempo de Atuação dos Docentes

A análise da primeira questão da entrevista conforme apresentado na Tabela 1, teve como objetivo identificar a formação acadêmica e o tempo de atuação profissional dos docentes participantes, a fim de contextualizar o perfil do grupo e compreender como suas trajetórias formativas podem influenciar as concepções e práticas relacionadas ao PC no ensino médio.

Os dados revelaram uma amostra composta por dez professores com trajetórias formativas e profissionais diversificadas, tanto em relação às áreas de formação quanto ao nível de titulação. Dentre os participantes, quatro possuem título de doutorado, quatro são mestres e dois possuem especialização lato sensu como maior nível de escolaridade. Esse panorama demonstra um elevado grau de qualificação acadêmica, o que pode favorecer a abertura para inovações pedagógicas e o

engajamento em práticas didáticas alinhadas às competências contemporâneas, como o desenvolvimento do PC (Pressman, 2016; Wing, 2006).

Em relação à área de formação principal, observa-se predominância de licenciaturas e cursos vinculados às Ciências Exatas e Tecnológicas, como Matemática, Física, Sistemas de Informação, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Processamento de Dados. No entanto, também há representação de áreas das Ciências Humanas e Linguagens, como Geografia e Letras. Essa diversidade formativa é um aspecto relevante, pois permite compreender como distintas bases epistemológicas influenciam a apropriação do PC, especialmente no contexto interdisciplinar defendido pela BNCC e por autores como Barr e Stephenson (2011), que enfatizam o caráter transversal do PC.

O tempo de atuação docente no ensino médio varia de 1 ano e 2 meses a 32 anos, com uma média aproximada de 16 anos de experiência. Essa amplitude temporal contempla tanto professores em início de carreira, ainda em processo de consolidação de suas práticas pedagógicas, quanto docentes experientes, com longa trajetória no magistério público. Tal heterogeneidade enriquece a análise, permitindo observar diferentes estágios de desenvolvimento profissional e distintas formas de incorporar o PC ao planejamento e à prática docente.

Cabe destacar que a maioria dos entrevistados possui experiências complementares em outros níveis de ensino, como educação infantil, ensino fundamental e até mesmo ensino superior. Essas vivências ampliam a visão pedagógica dos professores e podem favorecer abordagens mais contextualizadas e integradoras do PC, que extrapolam a mera aplicação técnica para alcançar uma dimensão formativa mais ampla (Resnick, 2017).

Em síntese, os dados da primeira questão revelam um grupo de professores altamente qualificado e pedagogicamente plural, configurando um cenário favorável à análise da incorporação do PC nas práticas de ensino. Essa diversidade de trajetórias e experiências cria um mosaico de perspectivas docentes, essencial para compreender os diferentes níveis de reuso didático e perfis de atuação identificados nas etapas posteriores da pesquisa.

Tabela 1 – Formação Acadêmica, Titulação e Tempo de Atuação dos Docentes Entrevistados

Entrevistado	Formação Principal	Áreas Complementares / Pós-graduação	Título Máximo	Tempo de Atuação no EM
1	Geografia	Agricultura Biodinâmica, Agronegócio, Ciência	Doutorado	23 anos
2	Análise de Sistemas	Informática, Mídia e Tecnologias	Doutorado	32 anos
3	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Engenharia de Software	Mestrando	1 ano e 2 meses
4	Processamento de Dados	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Mestrado	15 anos
5	Matemática / Processamento de Dados	TV Digital, Mídias e Tecnologias	Doutorado	25 anos
6	Processamento de Dados	Análise de Sistemas, TV Digital, Informática na Medicina	Doutorado	16 anos
7	Redes de Computadores / Técnico em Eletrônica	Segurança da Informação	Especialização	6 anos
8	Letras (Português e Inglês)	Gestão Educacional, Metodologia de Língua Inglesa	Mestrado	18 anos
9	Sistemas de Informação	Qualidade de Software	Especialização	2 anos
10	Física	Educação Especial, Mestrado em Matemática	Mestrado	6 anos

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A caracterização do grupo participante evidencia a heterogeneidade de formações e experiências docentes, aspecto que se reflete nas respostas às demais questões da entrevista. Essa diversidade permite compreender como diferentes trajetórias de vida e contextos profissionais influenciam não apenas as concepções pedagógicas, mas também a forma como os professores equilibram sua atuação entre as dimensões pessoal e profissional.

A seguir, apresenta-se a análise da Questão 2, que busca compreender o contexto familiar dos docentes e a influência da vida pessoal sobre a prática pedagógica, permitindo observar como aspectos extrínsecos à escola impactam a organização do trabalho docente e a relação com o ensino.

4.2. Questão 2 – Contexto Familiar e Influência na Prática Docente

A segunda questão da entrevista teve como objetivo compreender o contexto familiar dos docentes e identificar de que forma a vida pessoal influencia suas práticas pedagógicas, conforme pode-se observar na Tabela 2. Essa análise permite observar o entrelaçamento entre as dimensões profissional e pessoal do professor, reconhecendo que a docência é uma prática socialmente situada e profundamente afetada pelas relações familiares, pelas condições emocionais e pela organização cotidiana de cada indivíduo.

Segundo Tardif e Lessard (2014), o trabalho docente ultrapassa os limites da escola, sendo constantemente atravessado por fatores externos que moldam a forma como o professor planeja, age e reflete sobre sua prática. A dimensão pessoal, portanto, não deve ser dissociada da profissional, uma vez que ambas se influenciam mutuamente e constroem a identidade docente ao longo do tempo (Nóvoa, 1992).

Os resultados obtidos revelam que a maioria dos professores entrevistados é casada e possui filhos, sendo que apenas três participantes não têm filhos, e apenas um declarou viver sozinho. Essa configuração reflete o perfil predominante de professores em fase madura da carreira, com responsabilidades familiares consolidadas e equilíbrio entre vida pessoal e profissional já estabelecido.

De modo geral, os docentes relataram que a família exerce influência positiva no exercício da docência, principalmente por meio de apoio emocional, incentivo e diálogo sobre temas educacionais. Em alguns casos, essa influência se manifesta também em trocas profissionais concretas, como relatado por um professor que afirmou contar com a colaboração da esposa, também docente, para elaboração de atividades e avaliações, configurando uma rede de apoio e reflexão compartilhada.

Por outro lado, alguns participantes relataram dificuldades na conciliação entre as demandas da profissão e as responsabilidades familiares, especialmente relacionadas ao tempo de planejamento, estudo e formação continuada. A sobreposição de papéis sociais (professor, pai/mãe, cônjuge) gera, em alguns casos, tensões e sobrecarga emocional, o que pode limitar o engajamento em processos inovadores, como a incorporação de novas metodologias ou tecnologias educacionais.

Interessante observar que, mesmo entre os docentes sem filhos ou sem vínculos familiares tradicionais, a questão da autonomia e da disponibilidade de tempo foi apontada como um fator determinante no envolvimento com práticas pedagógicas criativas. Esses professores relatam maior flexibilidade para participar de cursos, eventos e projetos extracurriculares, o que favorece o investimento em estratégias diferenciadas de ensino, aspecto diretamente relacionado à adoção de práticas ligadas ao PC e à inovação didática.

De forma interpretativa, os dados indicam que o ambiente familiar atua como um elemento de suporte e inspiração, mas também como um fator de limitação de tempo e energia, dependendo da fase de vida e do contexto de cada docente. Tal dualidade reforça a importância de políticas educacionais e institucionais que considerem a saúde emocional, o equilíbrio pessoal e o tempo de planejamento docente, fatores que impactam diretamente a qualidade das práticas pedagógicas e o engajamento com processos formativos contínuos.

Tabela 2 – Situação Familiar e Influência no Trabalho Docente

Entrevistado	Estado Civil	Filhos	Influência da Família no Trabalho
1	Casado	Não	Sim, a esposa é professora e contribui com ideias.
2	Casado	2	Sim, a família é prioridade e influência nas decisões.
3	Solteiro	Não	Não, mora sozinho.
4	Casado	1	Sim, apoio e incentivo da família.
5	Casada	2	Sim, de forma positiva e constante.
6	Divorciada	2	Hoje não influencia mais, mas já influenciou no passado.
7	Casado	2	Não influencia.
8	Casada	1	Sim, atualmente tem mais tranquilidade para estudar.
9	Casado	2	Sim, influencia positivamente e negativamente (tempo).
10	Casada	Não	Sim, com apoio e valorização da profissão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise da questão permite inferir que o apoio familiar constitui um fator mediador relevante para o equilíbrio emocional e profissional dos docentes, favorecendo o engajamento em práticas pedagógicas mais reflexivas e inovadoras. Por outro lado, a falta de tempo decorrente das responsabilidades familiares pode representar um obstáculo à atualização profissional e ao aprofundamento em temas emergentes na educação contemporânea, como o PC, cuja apropriação requer estudo, planejamento e investimento formativo contínuo.

Esses achados reforçam a importância de compreender a docência como uma atividade humanizada, situada e interdependente, na qual as condições pessoais, familiares e institucionais interagem de modo dinâmico, influenciando o modo como o professor se relaciona com o ensino e a aprendizagem.

A partir dessa compreensão, a próxima seção apresenta a Questão 3, que trata do uso de tecnologias digitais e do nível de conhecimento técnico-pedagógico dos docentes, permitindo examinar como esses fatores se articulam às suas práticas educativas e à incorporação do PC em sala de aula.

4.3. Questão 3 – Uso da Tecnologia e Nível de Conhecimento dos Docentes

A terceira questão da entrevista teve como objetivo compreender o grau de familiaridade e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pelos professores participantes, tanto em sua vida pessoal quanto profissional, conforme observado na Tabela 3. Essa análise busca identificar como o domínio tecnológico e o uso cotidiano das ferramentas digitais podem influenciar a incorporação do PC em suas práticas pedagógicas.

De modo geral, todos os entrevistados relataram utilizar tecnologias de forma frequente e diversificada em seu cotidiano, evidenciando que o ambiente digital está plenamente integrado às suas rotinas pessoais e profissionais. No contexto pessoal, a tecnologia aparece associada

principalmente à comunicação, por meio de e-mails, aplicativos de mensagens instantâneas e redes sociais; ao consumo de conteúdo digital, como vídeos, textos e plataformas de streaming; e à organização de tarefas cotidianas, incluindo o uso de aplicativos bancários e ferramentas de gestão de tempo.

No âmbito profissional, observa-se o uso consolidado de recursos tecnológicos voltados à preparação e execução de aulas, com menções recorrentes ao emprego de ferramentas como o Pacote Office, apresentações em slides, plataformas de quizzes e jogos digitais, vídeos educativos e materiais multimídia. Além disso, alguns docentes relataram o uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e de ferramentas de inteligência artificial, demonstrando um movimento de atualização e experimentação tecnológica contínua.

A análise dos relatos evidencia que cinco dos dez professores autodeclararam possuir conhecimento avançado em tecnologia, sendo a maioria oriunda de áreas diretamente relacionadas às ciências exatas e tecnológicas, como Sistemas de Informação, Processamento de Dados e Computação. Esses docentes destacaram o uso de robótica, programação e linguagens computacionais em atividades escolares, aproximando-se de práticas que dialogam diretamente com os princípios do PC.

Por outro lado, docentes de áreas das humanidades e linguagens, como Geografia e Letras, classificaram seu conhecimento como intermediário, embora demonstrem disposição para aprender e explorar novas ferramentas digitais. Um aspecto interessante emergiu das falas desses professores: a valorização da aprendizagem colaborativa com os próprios alunos, que se mostra como uma prática significativa de co-aprendizagem, refletindo uma postura aberta à inovação e à experimentação tecnológica.

Mesmo entre os docentes que se percebem com nível médio de domínio técnico, há uma utilização sistemática das tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, o que indica uma naturalização do ambiente digital no contexto educacional. Essa familiaridade representa uma condição facilitadora para a adoção do PC, especialmente nos aspectos que envolvem organização lógica, planejamento de soluções e reuso de recursos digitais.

Ademais, a relação contínua com a tecnologia configura-se como um elemento mediador essencial para o desenvolvimento da habilidade EM13CO01 da BNCC, que propõe o reaproveitamento e a adaptação de soluções existentes na resolução de problemas reais. No entanto, é importante salientar que o domínio técnico, por si só, não garante a apropriação conceitual e pedagógica do PC. Essa incorporação requer formação crítica, reflexão didática e intencionalidade

pedagógica, de modo que o uso das tecnologias transcenda o instrumental e se torne efetivamente transformador.

Os resultados da Questão 3 indicam que os docentes entrevistados possuem, em maior ou menor grau, condições favoráveis à integração do PC em suas práticas de ensino, uma vez que demonstram familiaridade com ferramentas digitais, abertura à inovação e reconhecimento da importância das tecnologias na formação contemporânea.

Tabela 3 – Uso da Tecnologia e Nível de Conhecimento dos Docentes

Entrevistado	Uso da Tecnologia no Dia a Dia	Uso no Trabalho Docente	Nível de Conhecimento Autodeclarado
1	Sim – e-mail, mensagens, redes sociais	Sim – lousa digital, internet, atividades	Médio, aprende com os alunos
2	Sim – celular, redes, banco	Sim – aulas, formulários, IA	Avançado (professor da área)
3	Sim – computador para jogos, robótica, planejamento	Sim – aulas, ferramentas, projetos	Avançado
4	Sim – celular, redes sociais, aplicativos diversos	Sim – aulas e montagem de materiais	Avançado
5	Sim – uso constante no celular e computador	Sim – pacote Office, gestão de aulas	Elevado (com domínio de múltiplas ferramentas)
6	Sim – comunicação, e-mails, redes sociais	Sim – aulas, preparação de conteúdo	Médio
7	Sim – pesquisa, comunicação, celular	Sim – planejamento e montagem de aulas	Não especificado, mas utiliza com frequência
8	Sim – leitura, pesquisa, organização da rotina	Sim – leitura digital, materiais didáticos	Funcional, mas não domina IA
9	Sim – comunicação, aulas, planejamento	Sim – preparação de aulas	Avançado
10	Sim – computador, celular, slides, organização	Sim – uso cotidiano para preparar aulas	Médio

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise da Questão 3 evidencia que os professores participantes apresentam um perfil digitalmente ativo e engajado, ainda que com diferentes níveis de domínio técnico e pedagógico. Essa familiaridade com as tecnologias digitais constitui um ponto de partida relevante para práticas de ensino mais integradas ao PC, favorecendo a exploração de recursos digitais na resolução de problemas, no planejamento de atividades e na criação de materiais didáticos interativos.

No entanto, à medida que o cenário educacional se torna cada vez mais permeado por ferramentas inteligentes, surge a necessidade de compreender como os docentes percebem, utilizam e se apropriam das tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA). A próxima seção, portanto, aprofunda essa discussão ao analisar as respostas referentes à Questão 4, que investigou como e em que medida os professores utilizam a IA em suas práticas pedagógicas e em sua formação profissional, permitindo observar novos caminhos e desafios na incorporação crítica dessas tecnologias ao ensino.

4.4. Questão 4 – Uso de Inteligência Artificial

A quarta questão da entrevista buscou investigar o uso de ferramentas baseadas em IA pelos docentes participantes, com foco em compreender como essas tecnologias vêm sendo incorporadas às práticas de ensino e ao planejamento pedagógico, conforme apresentado na Tabela 4. O objetivo foi identificar o grau de familiaridade, as finalidades de uso e as percepções dos professores quanto ao potencial educativo dessas ferramentas, considerando a crescente presença da IA no contexto escolar contemporâneo.

Os resultados indicam que oito dos dez professores entrevistados afirmaram utilizar algum tipo de ferramenta de IA em suas rotinas de trabalho, seja em tarefas de preparação de aulas, elaboração de materiais ou apoio à reflexão pedagógica. Apenas dois participantes declararam não fazer uso dessas tecnologias, um por falta de interesse e outro por ainda não possuir conhecimento suficiente para utilizá-las, o que revela que, embora a adoção da IA esteja em expansão, ainda existem lacunas formativas a serem supridas para que seu uso seja mais amplo e crítico.

A ferramenta mais mencionada entre os docentes foi o ChatGPT, citada por quase todos os que afirmaram utilizar IA. Seu uso se concentra, principalmente, na formulação de questões, adaptação de conteúdos, produção de avaliações e planejamento de aulas. Alguns docentes relataram recorrer à IA para reformular textos, obter ideias de atividades ou até elaborar materiais complementares de apoio ao ensino, sempre ressaltando a necessidade de revisão e curadoria humana antes da aplicação em sala de aula.

Além do ChatGPT, também foram mencionadas outras plataformas, como Copilot, Grok, Gemini, Meta AI (WhatsApp) e Deepseek, o que demonstra uma diversificação no repertório tecnológico docente e certa curiosidade na experimentação de novas ferramentas. Um dos entrevistados, por exemplo, descreveu o uso da IA como um “assistente de criação pedagógica”, indicando uma relação de parceria e colaboração com a tecnologia, e não de mera dependência instrumental.

Outro destaque relevante é o caso de um professor que utiliza a IA de forma orientada junto aos alunos, promovendo discussões sobre uso ético e crítico dessas ferramentas. Essa postura pedagógica se aproxima dos princípios do PC, especialmente no que diz respeito à autonomia intelectual, à análise crítica de informações e à capacidade de avaliar algoritmos e seus resultados, competências diretamente associadas às habilidades preconizadas pela BNCC (competência EM13CO01).

Contudo, o relato dos docentes que não utilizam IA revela barreiras formativas significativas, que vão desde o desconhecimento técnico até inseguranças quanto à confiabilidade dos resultados gerados por essas ferramentas. Tal cenário reforça a necessidade de formação continuada voltada ao letramento digital e algorítmico, permitindo que os professores compreendam não apenas o funcionamento da IA, mas também suas implicações pedagógicas, éticas e epistemológicas.

Em síntese, os dados da Questão 4 revelam um movimento crescente de apropriação das IAs como instrumentos de planejamento, inovação e apoio didático, embora ainda marcado por níveis distintos de domínio e criticidade. Essa realidade indica que o uso da IA na educação não deve ser tratado apenas como competência técnica, mas como processo reflexivo e pedagógico que favorece a incorporação dos fundamentos do PC, tais como a automação de tarefas, a decomposição de problemas, o reuso criativo de soluções e a adaptação de padrões.

Tabela 4 – Uso de Inteligência Artificial (IA)

Entrevistado	Usa IA?	Quais IA's utiliza?	Finalidade principal de uso
1	Sim	ChatGPT	Preparar atividades e provas, adaptar conteúdo
2	Sim	Grok, Gemini, Copilot, ChatGPT, Deepseek	Apoio na criação de questões, planejamento de aulas
3	Sim	ChatGPT, Deepseek	Ensino e aprendizagem, uso com alunos de forma orientada
4	Sim	ChatGPT	Apoio à preparação de aulas, complementação com livros
5	Sim	Meta AI (WhatsApp), Copilot, ChatGPT	Formulação de atividades, uso prático no dia a dia
6	Sim	ChatGPT	Criação de atividades e projetos (uso pontual)
7	Não	-	Não utiliza IAs
8	Não	-	Ainda não sabe utilizar IA
9	Sim	ChatGPT	Uso como “assistente”, orientação para alunos
10	Sim	ChatGPT	Uso pontual, ainda com pouca familiaridade

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A partir dessa compreensão, a próxima seção apresenta a Questão 5, que aborda o uso pessoal de jogos pelos docentes, buscando compreender como o envolvimento com práticas lúdicas e digitais fora do contexto escolar pode influenciar suas percepções sobre aprendizagem, criatividade e resolução de problemas. Essa análise permite observar de que modo as experiências pessoais com jogos, sejam digitais ou analógicos, contribuem para a construção de uma postura mais aberta à experimentação, à gamificação e ao desenvolvimento do PC em sala de aula.

4.5. Questão 5 – Uso Pessoal de Jogos

A quinta questão da entrevista teve como objetivo identificar a presença dos jogos na vida pessoal dos docentes, buscando compreender em que medida o contato com práticas lúdicas, sejam

digitais, analógicas ou tradicionais, influencia suas percepções sobre aprendizagem, criatividade e resolução de problemas. Essa dimensão pessoal é relevante, pois o envolvimento com jogos fora do ambiente escolar pode favorecer uma postura mais aberta à gamificação e ao uso de estratégias baseadas em PC no ensino.

Os resultados, sintetizados na Tabela 5, revelam que metade dos entrevistados (5 de 10) afirmou jogar com alguma regularidade, enquanto a outra metade declarou não ter o hábito de jogar. Entre os que jogam, predominam os jogos de tabuleiro e de lógica, como Banco Imobiliário, Detetive, Ludo e Sudoku, seguidos de jogos eletrônicos ocasionais, geralmente em celulares ou consoles como *PS2* e *PS5*. É relevante notar que parte dos docentes associa o momento de jogo à convivência familiar, sobretudo com os filhos, o que reforça o caráter afetivo e social da experiência lúdica.

Um dos entrevistados relatou ter contato com diferentes tipos de jogos, incluindo games eletrônicos e esportes digitais, demonstrando maior familiaridade com ambientes interativos e tecnologias digitais. Outro destacou o gosto por jogos de raciocínio lógico, como Sudoku e Tetris, que, embora simples, envolvem processos cognitivos próximos aos princípios do PC, como decomposição de problemas, análise de padrões e sequenciamento lógico.

Por outro lado, cinco docentes afirmaram não jogar atualmente, seja por falta de tempo, desinteresse pessoal ou preferência por outras atividades. Ainda assim, alguns desses professores relataram ter utilizado jogos educativos em suas práticas pedagógicas anteriores, especialmente no ensino fundamental, o que demonstra que o distanciamento do jogo como prática pessoal não impede sua valorização no contexto profissional.

Essas informações indicam que o uso pessoal de jogos não é, por si só, determinante para a adoção de metodologias lúdicas em sala de aula, mas pode favorecer a sensibilidade pedagógica necessária para reconhecer o potencial dos jogos como instrumentos de aprendizagem ativa. O contato com diferentes tipos de jogos amplia o repertório dos docentes e contribui para uma compreensão mais intuitiva das estruturas de desafio, regras e feedback, elementos centrais tanto na gamificação quanto na construção do PC.

Tabela 5 – Uso Pessoal de Jogos

Entrevistado	Costuma jogar?	Tipos de jogos mencionados	Observações relevantes
1	Sim	Baralho	Nunca jogou eletrônico
2	Sim	Jogo de celular (cores/colunas)	Joga casualmente
3	Sim	Eletrônicos, baralho, tabuleiro, esportivos	Tem PS2, joga com amigos
4	Sim	Tabuleiro com filho (Detetive, Banco Imobiliário), games no PS5	-
5	Sim	Ludo, Sudoku, Tetris, xadrez com o filho	Prefere jogos no papel
6	Não	-	Já trabalhou com jogos educativos na carreira
7	Jogava	Banco Imobiliário, Xadrez	Não joga mais atualmente
8	Não	-	Não gosta de jogar
9	Não	-	Sem tempo para jogos
10	Não	-	Não costuma jogar

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A partir dessa compreensão, a próxima seção apresenta a Questão 6, que aborda o uso de jogos em sala de aula, buscando compreender de que forma os docentes incorporam elementos lúdicos em suas práticas pedagógicas. Essa questão aprofunda a análise sobre como as experiências pessoais com jogos, ou a ausência delas, se refletem nas estratégias de ensino, especialmente na criação de ambientes que favoreçam o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas ao PC.

4.6. Questão 6 – Uso de Jogos em Sala de Aula

A sexta questão da entrevista buscou compreender como os professores utilizam jogos em suas práticas pedagógicas, investigando não apenas a frequência de uso, mas também as finalidades e os contextos em que esses recursos são empregados, conforme Tabela 6. Os resultados revelam que nove dos dez docentes já fizeram uso de jogos em sala de aula, ainda que com diferentes graus de sistematização e intencionalidade pedagógica.

Os jogos citados abrangem desde formatos tradicionais, como War, Banco Imobiliário, dominó matemático e jogos de tabuleiro de inglês, até plataformas digitais amplamente difundidas, como Kahoot e Wordwall. A utilização desses recursos se concentra, em geral, em momentos de revisão de conteúdo, avaliações formativas ou atividades de engajamento e fixação, demonstrando o reconhecimento do potencial lúdico dos jogos como mediadores da aprendizagem.

Entre os relatos, destaca-se o de um professor da área de tecnologia, que desenvolveu seus próprios jogos digitais em JavaScript e HTML (como Pacman Survive e Bingo Interativo). Essas

produções foram criadas com o intuito de ensinar lógica de programação, movimentação no plano cartesiano e estrutura de dados, evidenciando uma integração direta entre o uso de jogos e o desenvolvimento do PC. O professor relatou que os alunos se mostraram fortemente engajados quando puderam interagir com o código-fonte dos jogos e sugerir melhorias, um exemplo claro de aprendizagem ativa e criativa.

Outro ponto relevante foi a presença de professores de áreas não técnicas, como Linguagens e Humanas, que relataram experiências de gamificação adaptadas às suas disciplinas. Exemplos incluem tabuleiros de inglês com perguntas e respostas, jogos de lógica linguística e dominós temáticos, os quais, embora simples em estrutura, demonstram tentativas interdisciplinares de incorporar o jogo como estratégia de ensino. Essas práticas, mesmo quando pontuais, indicam uma abertura pedagógica para abordagens mais dinâmicas e centradas na resolução de desafios.

Apenas um dos entrevistados declarou não utilizar jogos em suas aulas, argumentando que a dinâmica competitiva pode, em certos contextos, desviar o foco do aprendizado. Essa posição, ainda que minoritária, ilustra a diversidade de concepções docentes sobre o papel da ludicidade no processo educativo.

O uso de jogos em sala de aula apresenta-se, portanto, como uma prática potencialmente formadora e mobilizadora de competências cognitivas complexas, sobretudo quando articulada aos princípios do PC. Dentre as habilidades mais diretamente envolvidas, destacam-se:

- Formação de estratégias e algoritmos (planejamento de ações sequenciais para alcançar objetivos);
- Reconhecimento de padrões e regras (identificação de regularidades e estruturação de sistemas);
- Decomposição de problemas (análise de partes menores para resolver desafios complexos);
- Reutilização e adaptação de soluções (reuso criativo de ideias e procedimentos), aspecto diretamente associado à habilidade EM13CO01 da BNCC.

Esses achados indicam que, mesmo quando não intencionalmente vinculadas ao PC, as experiências lúdicas docentes configuram um terreno fértil para a integração de práticas inovadoras e reflexivas. Assim, o desafio que se impõe é converter o uso espontâneo e pontual dos jogos em estratégias pedagógicas planejadas, sustentadas por formação continuada que auxilie o professor a

compreender como os jogos podem se tornar instrumentos cognitivos de desenvolvimento lógico, criativo e colaborativo.

Tabela 6 – Uso de Jogos em Sala de Aula

Entrevistado	Utiliza jogos em sala de aula?	Exemplos e contextos de uso
1	Sim	War e Banco Imobiliário – para temas de Geografia
2	Sim	Kahoot – quizzes interativos
3	Sim	Jogos próprios em JavaScript (ex: Pacman Survive, Bingo com HTML)
4	Sim (indiretamente)	Criação de jogos com alunos em Java (como parte das aulas de programação)
5	Sim	Gamificação com crianças (2007–2013), hoje usa Kahoot no ensino médio
6	Sim (no passado)	Uso intenso de jogos no ensino fundamental, hoje apenas esporadicamente (Kahoot)
7	Sim	Plataformas de quiz com perguntas e respostas
8	Sim	Usa jogos de tabuleiro de inglês com perguntas e respostas
9	Não	Nunca utilizou jogos, valoriza apenas a competitividade
10	Sim	Kahoot; já usou dominó matemático no fundamental

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A partir dessa análise, a próxima seção apresenta a Questão 7, que busca aprofundar a investigação sobre o conhecimento dos professores a respeito das regras e dinâmicas dos jogos de tabuleiro, examinando de que forma essa familiaridade contribui para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas voltadas ao raciocínio lógico, à resolução de problemas e à aplicação de princípios associados ao PC em sala de aula.

4.7. Questão 7 – Conhecimento sobre Regras de Jogos de Tabuleiro

A sétima questão da entrevista teve como propósito avaliar o grau de familiaridade dos professores com três jogos de tabuleiro amplamente reconhecidos, Damas, Dominó e UNO, escolhidos por representarem sistemas lúdicos estruturados, baseados em regras formais, lógica e estratégia, de acordo com os dados apresentados na Tabela 7. Esses jogos, além de promoverem o raciocínio dedutivo e o planejamento de ações, constituem analogias diretas com os processos cognitivos envolvidos no PC, especialmente no que tange à sequência lógica, reconhecimento de padrões e resolução de problemas.

Os resultados apontam que a maioria dos docentes demonstra conhecimento sólido ou intermediário sobre as regras básicas dos três jogos. Parte significativa relatou envolvimento ativo com essas práticas, seja em contextos familiares, recreativos ou educacionais. Um dos entrevistados destacou ter sido campeão de Damas em competições escolares, descrevendo com precisão as

estratégias utilizadas, evidenciando domínio não apenas das regras, mas também de princípios táticos que envolvem antecipação, previsão e análise de movimentos, características cognitivas relacionadas à abstração e ao pensamento algorítmico.

Outros docentes relataram jogar UNO e Dominó com familiares, sobretudo filhos, destacando o aspecto social e educativo dessas interações, que estimulam o respeito às regras, o pensamento estratégico e o controle de ações, dimensões formativas essenciais à lógica do PC. Em contraste, dois professores declararam conhecimento muito limitado ou inexistente sobre os três jogos, o que pode indicar menor familiaridade com sistemas lúdicos estruturados e, conseqüentemente, maior desafio para explorar práticas gamificadas ou de modelagem lógica em sala de aula.

A análise sugere que o conhecimento sobre regras e dinâmicas de jogos transcende o caráter recreativo, constituindo-se como um recurso cognitivo e pedagógico relevante. A compreensão e aplicação de regras envolvem processos de decomposição, análise sequencial, testes de hipóteses e reutilização de estratégias, todos princípios fundamentais do PC e diretamente vinculados à habilidade EM13CO01 da BNCC.

Além disso, a formalização e reinvenção das regras, como a criação de variações de jogos tradicionais ou a adaptação para contextos educacionais, favorecem o desenvolvimento de competências criativas e analíticas, transformando o professor em um mediador de sistemas complexos e não apenas em um executor de dinâmicas prontas.

Portanto, a familiaridade dos docentes com jogos de tabuleiro pode ser entendida como um ponto de partida estratégico para a construção de práticas gamificadas e autorais que estimulem o raciocínio lógico e a resolução colaborativa de problemas. Esse repertório lúdico, quando intencionalmente articulado à prática pedagógica, potencializa a integração entre jogos, aprendizagem ativa e PC.

Tabela 7 – Conhecimento sobre Regras de Jogos de Tabuleiro

Entrevistado	Jogo de Damas	Jogo de Dominó	Jogo UNO	Observações Gerais
1	Sim, conhece e joga	Sim, conhece e joga	Sim, conhece e joga	Descreveu regras com precisão
2	Sim, conhece e já jogou	Sim, conhece	Sim, jogou com filhos	Domínio básico das regras
3	Sim, jogou e foi campeão	Sim, conhece	Sim, gosta e joga frequentemente	Demonstrou domínio e estratégias avançadas
4	Sim, jogou na infância	Sim, joga com filho	Sim, joga com filho	Participação ativa em jogos familiares
5	Sim, jogava na escola	Sim, joga até hoje	Sim, conhece, mas não joga muito	Entusiasta dos jogos de tabuleiro
6	Sim, lembra vagamente	Sim, lembra regras	Não conhece direito	Conhecimento limitado de UNO
7	Sim, lembra o básico	Sim, lembra o básico	Não conhece	Regras lembradas parcialmente
8	Não sabe jogar	Lembra vagamente	Não sabe jogar	Conhecimento muito limitado sobre os três
9	Sim, já jogou	Conhece superficialmente	Sim, joga com o filho	Preferência por UNO; domínio parcial dos outros
10	Sim, conhece o básico	Sim, conhece e descreveu	Sim, conhece e explicou regras	Relatou uso dos jogos com estudantes no fundamental

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A partir dessa análise, a próxima seção apresenta a Questão 8, que aprofunda a dimensão criativa do trabalho docente ao investigar como os professores desenvolvem ou adaptam jogos autorais em suas práticas pedagógicas. Busca-se compreender de que maneira essas iniciativas expressam sua capacidade de inovação didática, bem como o modo como tais produções refletem a aplicação prática dos princípios do PC, especialmente no que diz respeito à reutilização de soluções, abstração de conceitos e decomposição de problemas.

4.8. Questão 8 – Criação de Jogos pelos Professores

A oitava questão da entrevista teve como objetivo investigar a capacidade criativa e de adaptação dos professores na elaboração de jogos didáticos, a partir de regras ou estruturas de jogos de tabuleiro já existentes, conforme apresentado na Tabela 8. Essa proposta permitiu identificar como os docentes reutilizam soluções conhecidas para gerar novas abordagens didáticas, um processo que reflete diretamente os princípios da habilidade EM13CO01 da BNCC, relacionada à resolução de problemas por meio da recombinação de componentes preexistentes.

Os resultados foram expressivos: todos os professores conseguiram criar um jogo, demonstrando domínio das lógicas estruturantes dos jogos e habilidade para contextualizá-las em situações de ensino. Embora alguns projetos tenham se mostrado mais simples e intuitivos, a totalidade dos participantes evidenciou compreensão funcional das regras, dinâmicas e objetivos, adaptando elementos lúdicos a diferentes áreas do conhecimento.

As criações revelaram ampla diversidade. Um dos exemplos mais significativos foi o “Pacman Survive”, desenvolvido por um docente da área técnica em JavaScript, com o propósito de ensinar lógica de programação, eventos e movimentação no plano cartesiano. Outro professor propôs uma versão educativa de Batalha Naval, na qual os alunos precisam acertar perguntas para realizar “ataques”, promovendo aprendizagem interativa e tomada de decisão estratégica. Também se destacaram iniciativas como o Dominó de Equações e o Jogo da Memória Matemático, que aplicam princípios de decomposição e reconhecimento de padrões, essenciais ao desenvolvimento do PC.

Outros professores optaram por jogos de percurso com desafios, semelhantes ao Ludo ou Jogo da Vida, em que os estudantes avançam conforme acertam perguntas ou resolvem problemas, incorporando conceitos de modularidade e lógica condicional. Essa característica aproxima as propostas de mecânicas típicas de jogos² digitais, o que reforça a relação entre ludicidade e raciocínio computacional.

De modo geral, observou-se um padrão recorrente de reutilização e adaptação criativa de regras e estruturas já conhecidas, demonstrando que os professores, mesmo sem formação formal em Computação, aplicam princípios do PC de forma intuitiva. Essa constatação é significativa, pois revela um potencial latente para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais intencionais, críticas e alinhadas às competências da BNCC.

Em síntese, a análise da Questão 8 indica que os docentes possuem elevado potencial criativo e capacidade de abstração, sendo capazes de transformar experiências lúdicas em estratégias pedagógicas inovadoras. No entanto, destaca-se a importância de formações continuadas que aprofundem o uso consciente do PC, potencializando o impacto dessas práticas no engajamento e na aprendizagem dos estudantes.

² As *mecânicas de jogos* referem-se aos elementos estruturais que definem a forma como o jogo funciona, como as ações possíveis do jogador, as regras, os desafios e as recompensas, e que determinam a dinâmica da experiência lúdica (Salen & Zimmerman, 2004).

Tabela 8 – Criação de Jogos pelos Professores

Entrevistado	Criou jogo?	Tipo de jogo criado	Base / Reutilização	Finalidade / Conteúdo envolvido
1	Sim	Jogo de cartas sobre Geografia e Biomas	Base: UNO	Avaliação e reforço de conteúdo
2	Sim	Quiz com perguntas em tabuleiro (game show)	Base: tabuleiro	Reforço de conteúdo geral (lúdico)
3	Sim	Pacman modificado e Bingo programado	Base: Pacman/Bingo	Programação e lógica em HTML e JS
4	Sim	Jogo de fases e personagens com pontuação	Base: jogos do filho	Introdução à lógica e evolução por níveis
5	Sim	Dominó de equações e Jogo da memória com equações	Base: dominó/memória	Matemática (equações de 1º grau)
6	Sim	Percurso com desafios (tipo Ludo)	Base: Ludo/Jogo da Vida	Quiz e cálculos – lúdico e avaliativo
7	Sim	Batalha naval de conhecimento com perguntas	Base: Batalha Naval	Qualquer disciplina – exige acertos para atacar
8	Sim	Tabuleiro com verbos em inglês + cartas de ação	Base: tabuleiro e cartas	Ensino de gramática e vocabulário
9	Sim	Implantação de sistema ERP (como jogo)	Base: Banco Imobiliário	Simulação de processos organizacionais
10	Sim	Dominó de operações matemáticas	Base: Dominó	Operações e resultados matemáticos

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em síntese, os resultados da Questão 8 evidenciam que os professores demonstram criatividade, senso de estrutura e capacidade de abstração ao elaborar jogos didáticos, mesmo sem formação específica na área de Computação. A apropriação intuitiva de princípios como reutilização, modularidade e decomposição revela um potencial formativo expressivo, que pode ser ampliado por meio de ações de formação continuada voltadas à integração explícita do PC nas práticas docentes.

Entretanto, embora a produção de jogos tenha se mostrado uma experiência positiva e rica em possibilidades, ainda é necessário compreender como os professores percebem esse processo criativo, se o enxergam como uma atividade pedagógica significativa, uma estratégia inovadora ou apenas como uma tarefa pontual.

A partir dessa perspectiva, a próxima seção apresenta a Questão 9, que investiga justamente essa dimensão reflexiva, analisando as percepções dos docentes sobre a criação de jogos e o sentido didático atribuído a essa prática no contexto de ensino e aprendizagem.

4.9. Questão 9 – Percepção sobre a Criação de Jogos

A nona e última questão da entrevista buscou compreender como os professores avaliaram o processo de criação de jogos proposto na etapa anterior, conforme apresentado na Tabela 9. O objetivo foi identificar a percepção dos docentes sobre sua própria capacidade criativa, as dificuldades

encontradas e o nível de autonomia demonstrado diante de uma proposta de inovação pedagógica. Esses aspectos permitem compreender como o professor se posiciona frente a desafios que exigem pensamento estruturado, lógica, abstração e criatividade, fundamentos que dialogam diretamente com o PC.

De forma geral, os resultados foram amplamente positivos. A maioria dos entrevistados avaliou a experiência de forma entusiasmada e confiante, descrevendo a atividade como interessante, viável e estimulante. Muitos relataram que o processo de criação foi fluido e espontâneo, especialmente quando ancorado em vivências pessoais ou profissionais, como o caso do professor que desenvolveu um jogo inspirado em sistemas ERP, ou daqueles que adaptaram jogos familiares para o contexto educacional. Essa familiaridade prévia parece ter contribuído para reduzir resistências e favorecer uma abordagem mais natural à atividade criativa.

Apenas dois docentes relataram dificuldades pontuais: um mencionou a necessidade de mais tempo e reflexão para desenvolver algo mais inovador, enquanto outro apontou a formulação de perguntas como o maior desafio. Esse dado é relevante, pois evidencia que as principais barreiras percebidas não estão no domínio das regras ou da estrutura lúdica, mas sim na integração entre conteúdo didático e mecânica do jogo, um aspecto que pode ser fortalecido por meio de formações continuadas voltadas à criação de jogos didáticos intencionais.

Outro ponto de destaque é que alguns professores afirmaram já estar testando ou aplicando os jogos criados com seus alunos, o que revela não apenas viabilidade prática, mas também engajamento com metodologias ativas e disposição para inovar em suas práticas de ensino. Esse comportamento reforça a ideia de que muitos docentes já aplicam, de modo intuitivo, estruturas de raciocínio computacional, como decomposição, identificação de padrões e reuso de soluções, mesmo sem explicitamente reconhecê-las como tais.

A análise dessa questão permite concluir que os professores demonstram autonomia criativa e potencial de inovação pedagógica, utilizando elementos de abstração, lógica e reuso de estruturas conhecidas para elaborar propostas significativas de ensino. Tais competências são alinhadas à habilidade EM13CO01 da BNCC, que propõe resolver problemas com base na reutilização de componentes e estratégias já existentes.

Em síntese, a percepção positiva em relação à criação de jogos reforça a existência de um campo promissor para o desenvolvimento do PC na prática docente. A confiança relatada pelos professores e a consciência de suas próprias capacidades criativas apontam para a importância de formações continuadas que consolidem essa intuição pedagógica, transformando-a em intencionalidade didática voltada à inovação e ao aprendizado significativo.

Tabela 9 – Percepção sobre a Criação de Jogos

Entrevistado	Avaliação da própria criação	Dificuldades relatadas	Observações relevantes
1	Achou interessante e viável	Não	Vê potencial para aplicar em sala
2	Gostou da criação	Não	Acredita que parte de um contexto vivido
3	Muito motivado com a criação	Não	Aponta envolvimento dos alunos com o código como diferencial
4	Achou interessante	Não	Enfatiza contexto familiar como base de criação
5	Considerou criativo e funcional	Não	Já testou o jogo com alunos
6	Fácil de criar, mas básico	Sim, para algo mais inovador	Reconhece potencial, mas sente necessidade de tempo/reflexão
7	Tranquilo	Sim, maior dificuldade foi formular perguntas	Já utilizou versão semelhante do jogo em sala
8	Criação natural, já em andamento	Não	Jogo já está sendo usado com alunos
9	Tranquilo, baseado em vivência	Não	Criação relacionada à experiência profissional (ERP)
10	Tranquilo, por já ter usado antes	Não	Baseada em experiência anterior com ensino fundamental

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Ao relacionar as percepções relatadas na Questão 9 com os padrões de reuso identificados anteriormente, nota-se que os Docentes Adaptadores, que operam predominantemente com o Reuso Reprodutivo, descrevem a criação dos jogos como uma tarefa viável e segura. Já os Docentes Hibridizadores, associados ao Reuso Híbrido, demonstram maior entusiasmo e autonomia criativa, enquanto os Docentes Especializados, embora possuam sólida formação, tendem a equilibrar reuso técnico e intencionalidade pedagógica. Essa correlação reforça que a experiência e a formação docente influenciam não apenas o tipo de reuso, mas também a autopercepção de competência e confiança na criação de jogos educacionais.

4.10. Análise do Reuso e Perfis Docentes no Desenvolvimento de Jogos

Para compreender a natureza dos jogos elaborados pelos professores na Questão 8 do questionário, foi necessário estabelecer um modelo analítico de reuso. Esse modelo foi inspirado tanto nos estudos da engenharia de software, que reconhecem o reuso como estratégia de eficiência, modularidade e padronização (Pressman, 2016; Sommerville, 2019), quanto nas teorias de design de jogos (Kultima, 2010; Björk & Holopainen, 2005), que destacam como mecânicas, narrativas e estruturas podem ser constantemente adaptadas e recombinaadas.

A partir dessa base, foi proposta uma análise em duas dimensões complementares:

- **O que foi reutilizado:** Refere-se aos elementos constitutivos do jogo que foram adaptados ou reaproveitados no processo de criação docente. Foram considerados os seguintes aspectos:
 - Ideias e conceitos: adaptação de jogos clássicos como UNO, dominó ou batalha naval;
 - Regras e mecânicas: uso de quizzes, tabuleiros, jogos de percurso ou de fases;
 - Personagens e cenários: aproveitamento de contextos conhecidos dos alunos (futebol, esportes, super-heróis, cotidiano escolar);
 - Plataformas digitais e engines: utilização de ferramentas como Scratch, Kahoot ou HTML/JS;
 - Metodologias pedagógicas: incorporação de estratégias como gamificação, aprendizagem baseada em projetos e quizzes de reforço.

Essa dimensão revela como os professores abstraem e recompõem estruturas lúdicas existentes, exercitando competências centrais do PC, como abstração e decomposição.

- **Nível de reuso:** A segunda dimensão corresponde ao grau de dependência em relação a estruturas pré-existentes. Foram definidos três níveis, readequados conceitualmente da seguinte forma:
 - Reuso Reprodutivo: ocorre quando a mecânica do jogo é mantida quase integralmente, com mudanças apenas no conteúdo temático. Exemplo: dominó de operações matemáticas. Indica adaptação funcional e pragmática, com baixo esforço criativo, mas alta eficiência pedagógica.
 - Reuso Híbrido: envolve a combinação de elementos de diferentes jogos ou formatos, resultando em variações criativas. Exemplo: tabuleiro com cartas de ação ou quiz em formato de percurso. Representa flexibilidade cognitiva e recombinação de soluções.
 - Reuso Criativo: caracteriza-se pela criação de novas regras e mecânicas, ainda que inspiradas em modelos anteriores. Exemplo: jogo original com fases e personagens próprios. Indica design autoral, alto esforço cognitivo e inovação pedagógica.

Essas categorias refletem diferentes níveis de manifestação do PC, variando da eficiência reprodutiva à originalidade criativa, ambas legítimas e relevantes no contexto educacional. Conforme a Tabela 10, é possível verificar um resumo do que envolve, exemplos de contexto e nível de reuso.

Tabela 10 – Nível de Reuso nos Jogos Criados

categorias	O que envolve	Exemplos no contexto docente	Nível de Reuso
Ideias / Conceitos	Reutilização de ideias já conhecidas do universo lúdico (tabuleiro, cartas, RPG, quiz).	Adaptação do “jogo da memória” para ensinar operadores lógicos.	Reuso Reprodutivo
Cenário / História	Uso de narrativas familiares (futebol, mercado, super-heróis, aventura).	Transformação de desafio lógico em “Missão dos Vingadores” ou “Campeonato Matemático”.	Reuso Híbrido
Personagens / Objetos	Inserção de personagens e ícones prontos em jogos criados pelos professores.	Uso de avatares do <i>Scratch</i> ou personagens conhecidos.	Reuso Híbrido
Mecânicas / Engines	Reuso direto de regras ou plataformas de criação de jogos.	Uso de <i>Kahoot</i> ou <i>Scratch</i> como base estrutural.	Reuso Reprodutivo
Framework Pedagógico	Reaproveitamento de metodologias (gamificação, ABP, aprendizagem baseada em jogos).	Organização de desafios lógicos em formato de fases com pontuação.	Reuso Híbrido
Criação Original	Jogo inventado do zero, com mecânica e regras inéditas.	Criação manual de tabuleiro com regras próprias para lógica matemática.	Reuso Criativo

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise da Questão 8, em que os professores elaboraram jogos para desenvolver a habilidade EM13CO01 da BNCC, revela uma variação significativa entre os níveis de reuso. Grande parte dos docentes recorreu ao reuso reprodutivo, utilizando estruturas já consolidadas (dominó, quiz, tabuleiro), o que demonstra eficiência didática e abstração funcional. Outros exploraram o reuso híbrido, combinando elementos de diferentes jogos e criando variações contextuais. Por fim, um grupo menor avançou para o reuso criativo, evidenciando design autoral e inovação pedagógica.

Essas práticas demonstram que o PC não se manifesta apenas na criação “do zero”, mas também na capacidade de reconhecer, reaproveitar e recombinar soluções pré-existentes, princípio igualmente valorizado na engenharia de software³ e no design instrucional⁴.

³ A *Engenharia de Software* compreende o conjunto de princípios, métodos e práticas voltados ao desenvolvimento e manutenção de sistemas de software de forma eficiente e confiável (Pressman, 2016).

⁴ O *Design Instrucional* é o processo sistemático de planejamento e organização de estratégias e recursos de ensino, fundamentado em teorias da aprendizagem, com o objetivo de promover experiências educativas eficazes (Filatro, 2008).

Tabela 11 – Análise do Reuso nos Jogos Criados

Entrevistado	Jogo Criado	Base / Reuso	Nível de Reuso	Análise
1	Cartas sobre Geografia e Biomas	Base: UNO (cartas e combinação de cores/números)	Reprodutivo	Forte reutilização estrutural; apenas o conteúdo foi adaptado. Demonstra abstração e adaptação eficiente.
2	Quiz em tabuleiro (game show)	Base: tabuleiro + perguntas e respostas	Híbrido	Combinação de formatos; promove decomposição de conteúdo e contextualização lúdica.
3	Pacman modificado e Bingo programado (HTML/JS)	Base: Pacman e Bingo, com modificação de código	Reprodutivo / Criativo	Reuso técnico de engine com personalização. Evidência lógica e automação no Pensamento Computacional.
4	Jogo de fases e personagens com pontuação	Base: jogos infantis (inspiração pessoal)	Criativo	Reuso parcial e criação de mecânica própria. Demonstra autoria e design pedagógico.
5	Dominó de equações e jogo da memória	Base: dominó e memória clássicos	Reprodutivo	Estrutura consolidada, com adaptação de conteúdo. Demonstra abstração e modularidade.
6	Percurso com desafios (Ludo/Jogo da Vida)	Base: jogos de percurso	Híbrido	Estrutura tradicional adaptada para quizzes e cálculos. Exemplo de hibridização funcional.
7	Batalha naval do conhecimento	Base: batalha naval clássica	Reprodutivo	Adiciona perguntas às regras originais. Baixo esforço criativo, alto impacto didático.
8	Tabuleiro de verbos + cartas de ação	Base: tabuleiro + cartas combinadas	Híbrido	Combina formatos para ensino de gramática. Mostra recombinação criativa.
9	ERP como simulação (Banco Imobiliário)	Base: Banco Imobiliário	Reprodutivo	Reuso da lógica de negócios do jogo clássico. Modelagem de sistemas complexos.
10	Dominó de operações matemáticas	Base: dominó clássico	Reprodutivo	Reutilização direta da estrutura, com foco em eficiência didática.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Conforme apresentado na Tabela 11, a análise dos jogos criados permitiu identificar perfis distintos de atuação docente em relação ao reuso, que variaram entre Docentes Adaptadores, Docentes Hibridizadores e Docentes Especializados. Esses perfis refletem diferentes modos de mobilizar abstração, decomposição e recombinação de estruturas lúdicas, dimensões centrais do PC quando transpostas para práticas pedagógicas criativas.

Contudo, para aprofundar a compreensão desses resultados, tornou-se necessário relacionar os perfis de reuso às trajetórias formativas e profissionais dos professores. Essa aproximação possibilita compreender se fatores como formação inicial, titulação acadêmica e tempo de experiência docente influenciam a forma como o PC é mobilizado em sala de aula, especialmente no que se refere à reutilização e adaptação de soluções preexistentes.

Com esse objetivo, os docentes foram agrupados em três categorias analíticas:

- Docentes Adaptadores – professores com menor tempo de experiência e titulação até especialização ou mestrado em andamento;
- Docentes Hibridizadores – professores com formação diversificada, titulação de mestrado e experiência intermediária;

- Docentes Especializados – professores doutores, com longa trajetória docente e experiência consolidada no ensino médio.

Essa categorização não possui caráter hierárquico, mas analítico e interpretativo, funcionando como uma lente para observar como as variáveis formativas e profissionais se articulam com os diferentes padrões de reuso (Reprodutivo, Híbrido e Criativo) identificados na criação dos jogos.

Tabela 12 – Categorias de Professores e Perfis de Reuso

Categoria Docente	Perfil de Reuso Predominante	Exemplos de Jogos Criados	Características Observadas
Docentes Adaptadores – formação inicial e menor tempo de experiência (3, 7, 9, 10)	Reuso Reprodutivo (predomínio)	Dominó de conteúdos, bingo temático, quiz adaptado	Dependência de estruturas já conhecidas; inovação restrita ao conteúdo; mobilizam o Pensamento Computacional de forma implícita e pragmática.
Docentes Hibridizadores – formação diversificada, titulação de mestrado e experiência intermediária (4, 8)	Reuso Híbrido (predomínio)	Tabuleiros híbridos, jogos que combinam cartas de ação e quizzes	Intencionalidade criativa mais clara; maior flexibilidade na recombinação de formatos; aproximação direta com a habilidade EM13CO01 da BNCC.
Docentes Especializados – doutores com longa trajetória no ensino médio (1, 2, 5, 6)	Reuso Reprodutivo e Híbrido (equilíbrio entre ambos)	Adaptações de jogos clássicos com variações originais e elementos adicionais	Clareza conceitual e domínio pedagógico; alternam entre práticas tradicionais e criativas; inovação circunscrita ao campo disciplinar específico.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Conforme a Tabela 12, é possível verificar a distribuição dos docentes nas categorias, onde os Docentes Adaptadores, predominam práticas de Reuso Reprodutivo, nas quais o professor reaproveita estruturas lúdicas já consolidadas, como dominó, bingo ou quis, e substitui apenas o conteúdo temático. Esse comportamento didático demonstra eficiência na aplicação e segurança metodológica, ainda que restrito à replicação de modelos existentes. A escolha por esse tipo de reuso parece associada à menor experiência profissional e à busca por práticas de baixo risco, mas revela também disposição genuína para experimentar e inserir o lúdico no ensino, mesmo que o PC seja mobilizado de forma implícita e intuitiva.

Os Docentes Hibridizadores, por sua vez, representam o grupo com maior intencionalidade criativa. Neles, o Reuso Híbrido é predominante, e os jogos criados mostram combinações inovadoras de estruturas e mecânicas, como tabuleiros associados a cartas de ação, quizzes com desafios, ou sistemas de pontuação e fases inspirados em jogos digitais. Esses docentes demonstram abstração e recombinação elevadas, operando o PC em sua dimensão de síntese e redesign, ou seja, partindo de modelos prévios para produzir variações pedagógicas mais complexas. Tal postura revela apropriação conceitual e metodológica próxima à proposta da habilidade EM13CO01 da BNCC, que incentiva a resolução de problemas com base em componentes já existentes.

Por fim, os Docentes Especializados, professores doutores com longa trajetória docente, apresentam uma combinação de Reuso Reprodutivo e Híbrido. Embora alguns mantenham estruturas tradicionais com modificações pontuais, outros demonstram liberdade criativa controlada, integrando novos elementos às regras de jogos conhecidos. Apesar da solidez conceitual e do domínio técnico observados, a inovação tende a permanecer restrita ao campo disciplinar de origem, o que limita a potencialidade interdisciplinar do PC. Esse comportamento sugere que o avanço acadêmico não implica necessariamente maior inovação lúdica, mas sim maior consciência sobre as escolhas pedagógicas e seus propósitos formativos.

A Figura 12 representa visualmente a distribuição dos níveis de reuso (Reprodutivo, Híbrido e Criativo) entre as categorias de docentes analisadas. Observa-se que os Docentes Adaptadores se concentram majoritariamente no Reuso Reprodutivo, privilegiando a adaptação de estruturas já conhecidas com modificações de conteúdo. Os Docentes Hibridizadores predominam no Reuso Híbrido, combinando elementos e propondo novas dinâmicas. Já os Docentes Especializados exibem uma distribuição equilibrada entre os dois primeiros níveis, com raros casos de Reuso Criativo, mas alta consistência conceitual.

De modo geral, o gráfico confirma que não houve registros de baixo reuso entre os participantes, o que reforça a ideia de que mesmo os docentes menos experientes foram capazes de mobilizar princípios do PC, especialmente a reutilização de soluções preexistentes como estratégia de design didático.

Figura 12 – Distribuição dos Níveis de Reuso por Categoria de Professores.

		Categoria de Docentes		
		Docentes Adaptadores	Docentes Hibridizadores	Docentes Especializados
Níveis de Reuso	Reuso Reprodutivo	4	0	2
	Reuso Híbrido	0	2	2
	Reuso Criativo	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 12 ilustra a distribuição dos níveis de reuso, classificados como Reprodutivo, Híbrido e Criativo, entre as três categorias de docentes identificadas na pesquisa: Adaptadores, Hibridizadores e Especializados. Essa relação permite compreender como a formação, a experiência e a intencionalidade pedagógica se manifestam na maneira como os professores reinterpretem e recriam estruturas de jogos em suas práticas de ensino.

Observa-se que os Docentes Adaptadores, grupo composto por professores com menor tempo de experiência e titulação até especialização ou mestrado em andamento, concentram-se integralmente no Reuso Reprodutivo. Esse perfil caracteriza-se pela reprodução de jogos já existentes, com adaptações pontuais de conteúdo, evidenciando uma postura de segurança metodológica e uma busca por estratégias de engajamento acessíveis, ainda que com menor inovação estrutural. Mesmo assim, demonstra-se aqui um primeiro movimento de apropriação do PC, especialmente na decomposição e recombinação simples de regras.

Os Docentes Hibridizadores, por sua vez, apresentaram predominância no Reuso Híbrido, combinando elementos de jogos diferentes para gerar novas dinâmicas. Essa categoria, formada por professores com formação diversificada e experiência intermediária, reflete uma capacidade de transitar entre a reprodução e a criação, revelando intencionalidade criativa e domínio de abstrações pedagógicas mais complexas. São docentes que mobilizam o PC de modo mais consciente, especialmente no uso de lógica condicional e modularidade ao integrar componentes distintos.

Já os Docentes Especializados, grupo composto majoritariamente por professores doutores com ampla trajetória no ensino médio, apresentaram uma distribuição equilibrada entre Reuso Reprodutivo e Reuso Híbrido, com alguns casos de Reuso Criativo. Esses professores demonstraram domínio conceitual e clareza crítica na criação de jogos, alternando entre práticas tradicionais e inovações pontuais. No entanto, ainda se observa uma tendência à manutenção de abordagens disciplinares, o que limita a exploração plena do potencial interdisciplinar do PC.

De modo geral, o gráfico revela que não houve ocorrências de baixo reuso, indicando que todos os docentes, em maior ou menor grau, foram capazes de reinterpretar jogos preexistentes. Esse resultado reforça que o reuso, nas suas diferentes formas, constitui uma prática pedagógica relevante e acessível, funcionando como uma ponte entre a criatividade docente e a aplicação prática do PC em sala de aula.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo central compreender como o PC é concebido e mobilizado por professores do ensino médio da rede pública em suas práticas pedagógicas, bem como identificar os desafios, potencialidades e estratégias formativas associadas ao seu desenvolvimento em sala de aula. Para alcançar tal propósito, foram conduzidas entrevistas com dez docentes, permitindo uma análise qualitativa detalhada das suas concepções, experiências e criações pedagógicas, especialmente no que se refere ao uso de jogos, tecnologias e práticas lúdicas mediadas pela lógica computacional.

A pesquisa partiu da premissa de que o PC não se restringe ao ensino de programação ou ao uso de ferramentas digitais, mas consiste em um modo de pensar e resolver problemas, pautado em processos cognitivos como decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e elaboração de algoritmos. Tais dimensões, quando incorporadas ao cotidiano escolar, potencializam o raciocínio lógico, a criatividade e a autonomia dos estudantes, além de favorecerem a interdisciplinaridade. Assim, buscou-se compreender como os professores reinterpretam e aplicam esses fundamentos em seus contextos reais de ensino, considerando suas trajetórias formativas, experiências pessoais e condições institucionais.

Os resultados revelaram que os professores reconhecem a relevância do PC na formação dos estudantes, sobretudo diante das demandas da cultura digital e da BNCC, que o define como competência transversal. Contudo, constatou-se que a compreensão conceitual do PC ainda é fragmentada e, em muitos casos, associada exclusivamente à tecnologia, o que indica a necessidade de ações formativas que ampliem sua abordagem para além da dimensão técnica, fortalecendo seus vínculos com a resolução de problemas e a criatividade pedagógica.

A análise detalhada das entrevistas permitiu identificar dois eixos centrais que sintetizam as principais dificuldades e potencialidades dos professores na incorporação do PC em suas práticas pedagógicas. O primeiro eixo refere-se à compreensão conceitual limitada sobre o PC. A maioria dos docentes não teve contato formal com o conceito durante a formação inicial ou continuada, o que dificulta a compreensão plena de seus fundamentos e de suas aplicações em sala de aula. Esse cenário gera interpretações fragmentadas, muitas vezes reduzidas ao domínio técnico da informática ou à simples utilização de ferramentas digitais. Essa limitação conceitual suscita questões importantes sobre a formação docente: quais são as concepções que os professores têm sobre o PC e de que maneira essas concepções se relacionam com suas práticas de ensino? Além disso, de que forma fatores como a área de formação, a experiência profissional e o contexto institucional influenciam essa compreensão e sua operacionalização pedagógica?

O segundo eixo diz respeito à aplicação implícita da habilidade EM13CO01, prevista na BNCC da Computação. Ainda que nem todos os participantes reconheçam formalmente essa competência, muitos demonstram mobilizar práticas que se aproximam dela, como a reutilização de soluções pedagógicas já existentes, a adaptação de jogos e a recontextualização de estratégias didáticas. Tais práticas revelam uma apropriação intuitiva do PC, que se manifesta por meio da experimentação e da criatividade docente. O desafio que emerge, portanto, é compreender como essas práticas cotidianas podem ser potencializadas e reconhecidas como manifestações legítimas do PC no contexto escolar.

Considerando as quatro perguntas de pesquisa apresentadas no Capítulo 1, os resultados obtidos permitem afirmar que todas foram respondidas de forma consistente. A primeira, que buscava identificar variações nas concepções sobre o PC entre professores de diferentes áreas de formação, mostrou que essas concepções são heterogêneas e refletem as trajetórias acadêmicas e profissionais dos docentes. Professores das áreas de exatas tendem a associar o PC à lógica e à resolução de problemas estruturados, enquanto docentes das áreas de humanas e linguagens o relacionam à criatividade e à organização do pensamento. A segunda questão, voltada à compreensão e aplicação da habilidade EM13CO01, demonstrou que, mesmo sem o reconhecimento formal da BNCC da Computação, muitos professores já aplicam essa competência em suas práticas de ensino, especialmente por meio da reutilização e adaptação de estratégias pedagógicas. A terceira, sobre a influência da formação inicial e continuada, confirmou que a ausência de capacitação específica em PC é uma barreira significativa à sua integração consciente às práticas docentes, limitando seu potencial interdisciplinar. Por fim, a quarta questão, referente à criatividade pedagógica e ao uso de jogos, evidenciou que essas práticas funcionam como mediadoras potentes do desenvolvimento do PC, mobilizando habilidades de abstração, decomposição e reconhecimento de padrões, ainda que de forma intuitiva. Assim, os resultados confirmam o alcance dos objetivos da pesquisa, oferecendo um panorama sólido sobre as concepções, lacunas e potencialidades do PC nas práticas pedagógicas do ensino médio público.

Entre as estratégias pedagógicas analisadas, o uso de jogos destacou-se como meio expressivo de mobilização do PC. A criação e adaptação de jogos de tabuleiro, cartas e desafios digitais permitiu aos docentes exercitar habilidades de abstração, decomposição e reconhecimento de padrões, mesmo que de forma intuitiva. A partir dessas produções, foi possível identificar três níveis de reuso nas práticas docentes, Reuso Reprodutivo, Reuso Híbrido e Reuso Criativo, que refletem diferentes graus de autonomia e inovação. Esses níveis foram articulados às categorias de professores definidas como Docentes Adaptadores, Hibridizadores e Especializados, cujas características revelam uma diversidade de modos de compreender e aplicar o PC na prática educativa.

Os Docentes Adaptadores demonstraram tendência a reproduzir ou modificar minimamente jogos já existentes, mantendo-se próximos a estruturas tradicionais, mas revelando abertura à experimentação. Os Docentes Híbridos destacaram-se pela capacidade de combinar lógicas de jogos e conteúdos, criando modelos didáticos mais complexos e intencionais. Já os Docentes Especializados, embora apresentem domínio teórico e longa experiência, alternaram entre práticas tradicionais e criativas, geralmente restritas às suas áreas de formação. Essa pluralidade evidencia que a inovação pedagógica não decorre apenas da titulação ou da experiência profissional, mas da disposição para experimentar, criar e refletir criticamente sobre a própria prática.

Em termos gerais, os achados apontam que todos os participantes mobilizam, em alguma medida, elementos do PC, ainda que de modo implícito. O ato de reutilizar, adaptar ou reinventar jogos constitui uma forma de PC em ação, que emerge da prática e da intuição pedagógica. O estudo confirma, assim, que o PC pode se manifestar como uma competência cognitiva e criativa, construída na relação entre experiência, reflexão e ação docente.

Também se observou que a falta de tempo, o excesso de demandas e a escassez de programas de formação continuada representam barreiras significativas à ampliação dessas práticas. Entretanto, o entusiasmo e o engajamento dos professores ao criar e testar seus próprios jogos demonstram um potencial de transformação que merece ser explorado e fortalecido. Tais evidências reforçam a importância de políticas institucionais que incentivem o desenvolvimento profissional contínuo e o compartilhamento de experiências inovadoras.

Dessa forma, pode-se afirmar que os objetivos propostos neste trabalho foram plenamente alcançados. O objetivo geral, compreender como os professores do ensino médio da rede pública concebem e mobilizam o PC em suas práticas pedagógicas, foi atendido por meio da análise das entrevistas e questionários, que revelaram concepções diversas, lacunas formativas e práticas criativas associadas à habilidade EM13CO01 da BNCC. Os objetivos específicos também foram contemplados: identificaram-se as dificuldades enfrentadas pelos docentes, analisaram-se evidências de aplicação do PC em atividades pedagógicas, e mapearam-se práticas inovadoras de reuso e criação de jogos que expressam diferentes níveis de apropriação dessa competência. Esses resultados contribuem para a compreensão do PC como um fenômeno didático complexo, multifacetado e em processo de consolidação na educação básica, reafirmando a relevância desta pesquisa tanto para o campo acadêmico quanto para a formação e valorização docente.

Durante o desenvolvimento desta tese, o percurso de pesquisa apresentou desafios significativos relacionados à natureza interdisciplinar do estudo e às especificidades do campo empírico. Um dos principais desafios consistiu em articular referenciais teóricos provenientes das

áreas de Computação e Educação, de modo a construir um quadro conceitual que contemplasse tanto os fundamentos do PC quanto às práticas pedagógicas docentes. A abordagem qualitativa adotada exigiu rigor na condução das etapas de coleta e análise de dados, especialmente pela necessidade de interpretar discursos e práticas em sua complexidade e contexto. Além disso, a obtenção e organização dos dados implicaram desafios logísticos, como a conciliação de agendas com os professores participantes e o respeito às condições institucionais das escolas. Apesar dessas limitações, tais dificuldades contribuíram para o amadurecimento metodológico da pesquisa, fortalecendo a compreensão sobre os processos de investigação e análise do PC no contexto educacional.

Em continuidade a este trabalho, propõe-se que futuras investigações e ações formativas aprofundem o estudo sobre o reuso criativo de recursos didáticos, explorando de que forma a reutilização e adaptação consciente de materiais pode estimular o PC de professores e estudantes. Além disso, recomenda-se analisar empiricamente o impacto dos jogos criados em sala de aula, observando os efeitos sobre o engajamento, a colaboração e o desempenho dos alunos. Outras pesquisas podem ainda ampliar o escopo para diferentes etapas da educação básica, investigando como o PC se manifesta em práticas interdisciplinares desde os anos iniciais.

Outra vertente promissora é a integração entre PC e IA na prática docente. Investigar o uso ético e criativo da IA como ferramenta de apoio ao planejamento didático, à análise de dados educacionais e à criação de materiais personalizados pode abrir novos horizontes para o ensino e a aprendizagem na era digital. Por fim, destaca-se a importância de construir indicadores e instrumentos de observação que permitam avaliar o desenvolvimento do PC em contextos não digitais, reconhecendo o papel do professor como mediador de processos cognitivos e criativos.

Em síntese, esta pesquisa evidencia que o PC é uma competência possível e já presente na escola, ainda que de forma intuitiva e fragmentada. O desafio não está apenas em ensinar os alunos a pensar como computadores, mas em formar sujeitos capazes de pensar com lógica, criatividade e criticidade, articulando saberes, tecnologias e valores humanos. Reconhecer e potencializar o PC como prática pedagógica transformadora significa fortalecer a autonomia docente, valorizar a cultura da inovação e preparar os estudantes para atuarem, de maneira consciente e inventiva, em um mundo cada vez mais complexo e digital.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARFÉ, B., VARDANEGA, T., RONCONI, L. **The effects of coding on children's planning and inhibition skills**, *Computers & Education*, Volume 148, 2020, 103807, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103807>.
- ARMONI, M. **Computer Science, Computational Thinking, Programming, Coding: The Anomalies of Transitivity** In K–12 Computer Science Education. *ACM Inroads*, 7(4), 24–27. 2016. doi:10.1145/3011071
- BARR, V.; STEPHENSON, C. **Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community?** *ACM Inroads*, v. 2, n. 1, p. 48–54, 2011.
- BASENACIONALCOMUM. **O QUE É A BNCC?** Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base> > Acesso em 24 de novembro de 2022.
- BJÖRK, S.; HOLOPAINEN, J. **Patterns in game design**. Hingham: Charles River Media, 2005.
- BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **A History of Mathematics**. 3. ed. New Jersey: Wiley, 2011.
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional por meio de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 246 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Aprovado parecer que define normas sobre o ensino de computação na educação básica**. gov.br, 05 out. 2022. Disponível em: < <https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2022/10/aprovado-parecer-que-define-normas-sobre-o-ensino-de-computacao-na-educacao-basica> >. Acesso em 24 nov. 2022.
- BRAUN, V; CLARKE, V. **Thematic Analysis: A Practical Guide**. Thousand Oaks: Sage, 2022.
- BRENNAN, K.; RESNICK, M. **New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking**. In: AERA Conference, 2012.
- CAILLOIS, R. **Les jeux et les hommes: le masque et le vertige**. Paris: Gallimard, 1958.
- CASTILHO, M A., SILVA, F., WEINGAERTNER, D. **Algoritmos e estruturas de dados 1**. ISBN: 978-65-86233-62-9, Curitiba, 2020.
- CIEB. **Currículo de Tecnologia e Computação**. Disponível em: < <https://curriculo.cieb.net.br/> >, Acesso em 02 de setembro de 2021.
- CORMEN, Thomas H. et al. **Algoritmos: Teoria e Prática**. 3º edição. Gen Ltc, 2012
- DENNING, P. J. 2017. **Remaining trouble spots with computational thinking**. *Commun. ACM* 60, 6 (June 2017), 33–39. <https://doi.org/10.1145/2998438>
- DENNING, P. J. **The profession of IT Beyond computational thinking**. *Communications of the ACM*, v. 52, n. 6, p. 28-30, 2009.

- DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.
- FILATRO, A. (2008). **Design Instrucional Contextualizado: educação e tecnologia**. São Paulo: SENAC.
- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FULLERTON, T. **Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games**. 2. ed. Burlington: Elsevier, 2008.
- GEE, J. P. **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2003.
- GIBBS, Graham. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009. (ebook - Coleção Pesquisa Qualitativa).
- GROVER, S. The 5th ‘C’ of 21st Century Skills? **Try Computational Thinking Not Coding**. EdSurge, 2018. Disponível em < <https://www.edsurge.com/news/2018-02-25-the-5th-c-of-21st-century-skills-try-computational-thinking-not-coding> >. Acesso em: 12 ago. 2024.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. (1994). **Competing paradigms in qualitative research**. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105-117). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2010.
- INSTITUTO UNIBANCO. **Estudos estimam impacto da pandemia na aprendizagem**. Disponível em <<https://www.institutounibanco.org.br/conteudo/estudos-estimam-impacto-da-pandemia-na-aprendizagem/>>, acesso em 14 de agosto de 2021.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Cadernos ODS*. Brasília: Ipea, 2019. Disponível em: < <https://www.ipea.gov.br/ods/> >. Acesso em 16 jul. 2019.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- KOLODNER, J. L. **Report of a workshop on the pedagogical aspects of computational thinking**. Washington/DC: National Academies Press, 2011.
- KULTIMA, A. **The organic nature of game ideation: game ideas arise from solitude and mature by bouncing**. In: INTERNATIONAL ACADEMIC CONFERENCE ON THE FUTURE OF GAME DESIGN AND TECHNOLOGY, 2010, Vancouver. *Proceedings...* New York: ACM, 2010. p. 33–39.
- LAMPROU, A., REPENNING A. (2018). **Teaching how to teach computational thinking**. In *Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2018)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 69–74. DOI:<https://doi.org/10.1145/3197091.3197120>
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

- NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. In: NÓVOA, António (org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 13-33.
- PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.
- RAABE, A. L. A.; BRACKMANN, C. P.; CAMPOS, F. R. **Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental**. [Recurso digital]. São Paulo: CIEB, 2018.
- RESNICK, M. L. K.: **Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rules of Play: Game Design Fundamentals**. Cambridge: MIT Press, 2004.
- SBC. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>> Acesso em 25 de novembro de 2022.
- SEFTON-GREEN, J.; PANGRAZIO, L. **Digital rights, digital citizenship and digital literacy: What's the difference?**. NAER: Journal of New Approaches in Educational Research, v. 10, n. 1, p. 15-27, 2021.
- SELBY, C.; WOOLLARD, J. **Computational thinking: the developing definition**. SIGCSE, Atlanta, 5-8 mar., 2013.
- SELWYN, N. **Um panorama dos estudos críticos em educação e tecnologias digitais**. In: ROCHA, C.; EL Kadri, M.; WINDLE, J. (Org.). Diálogos sobre tecnologia educacional. São Paulo: Pontes, 2017. p. 15-40.
- SETZER, V. W. **Professor critica uso de tecnologia por crianças** - VALDEMAR SETZER, 9 março 2019. NOTÍCIAS UNIVESP -. Disponível em: <https://tvcultura.com.br/videos/36151_noticias-univesp-professor-critica-uso-de-tecnologia-por-criancas-valdemar-setzer.html>. Acessado em 06 mar 2023.
- SILVA, R. A.; FERREIRA, A. C.; SANTOS, J. **Formação de Professores e Pensamento Computacional: desafios para a inserção na escola pública**. Revista Tecnologias na Educação, v. 13, n. 2, p. 42-59, 2021.
- SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2019.
- TARDIF, M; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- UNITED STATES. Congress. House. Computer Science for All Act of 2021. H.R. 3602, 117th Cong., 1st sess. (2021). Disponível em: <<https://www.govinfo.gov/app/details/BILLS-117hr3602ih/summary>>. Acesso em 06 mar. 2023.
- VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. (orgs.). **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2005. 240 p.

WATTERS, A. **The monsters of education technology**. CreateSpace, 2014.

WILLIAMSON, B. **Political computational thinking**: Policy networks, digital governance and 'learning to code'. *Critical Policy Studies*, v. 10, n. 1, p. 39-58, 2016.

WING, J. M. **Computational thinking and thinking about computing**. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008.

WING, J. M. **Computational thinking**. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

WING, J. M. **Computational thinking**. *Communications of the ACM*, v. 60, n. 11, p. 33-35, 2017.

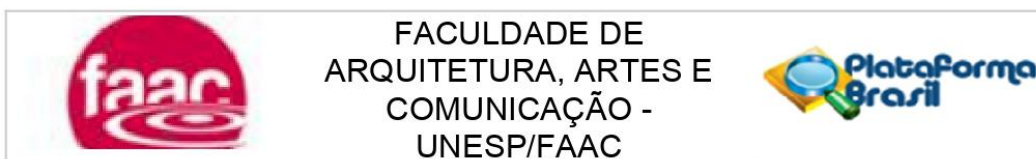
WORLD BANK. World Bank: **Pandemic Threatens to Drive Unprecedented Number of Children into Learning Poverty**. Washington, D.C.: World Bank, 29 out. 2021. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2021/10/29/world-bank-pandemic-threatens-to-drive-unprecedented-number-of-children-into-learning-poverty>. Acesso em 06 mar 2023.

YADAV, A., MAYFIELD, C., ZHOU, N., HAMBRUSCH, S., KORB, J. T., 2014. **Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education**. *ACM Trans. Comput. Educ.* 14, 1, Article 5 (March 2014), 16 pages. DOI:<https://doi.org/10.1145/2576872>

ZAGAMI, J. **Digital Technologies: Australia's answer to discipline-based computer education**. Disponível em < <https://iste.org/blog/digital-technologies-australias-answer-to-discipline-based-computer-education> >. Acesso em 22 de dezembro de 2022.

ZORZO, A. F., RAABE, A. L. A., BRACKMANN, C. (2018). **Computação, o vetor de transformação da sociedade**. In: Débora Foguel; Marcos Cortesão Barnsley Scheuenstuhl. (Org.). *Desafios da Educação Técnico-Científica no Ensino Médio*. ed. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, v. 1, p. 154-164.

ANEXO A



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM SALA DE AULA

Pesquisador: Henrique Pachioni Martins

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 82916224.4.0000.5663

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.513.354

Apresentação do Projeto:

O trabalho visa abordar o uso de tecnologias e pensamento computacional por professores do ensino médio no país. Para identificar as possíveis falhas existentes, serão realizadas entrevistas e questionários com professores da rede pública, além da proposição de utilização de jogos tradicionais. O projeto também propõe dar diretrizes de formação continuada aos professores.

Objetivo da Pesquisa:

"Objetivo Primário: Descrever as concepções e fundamentos do pensamento computacional nas práticas de ensino dos professores do ensino médio no Brasil.

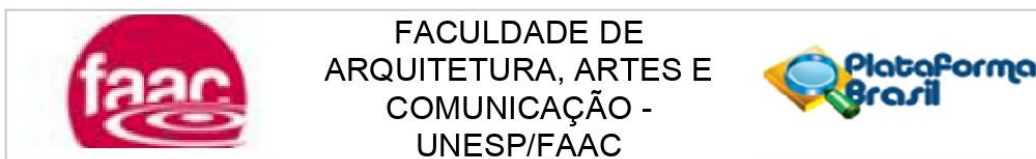
Objetivo Secundário: identificar as dificuldades e desafios enfrentados pelos professores do ensino médio da rede pública na utilização do pensamento computacional; em suas práticas pedagógicas, por meio de entrevista e questionários.- Propor e implementar estratégias de formação continuada para os professores, com o objetivo de desenvolver suas habilidades em pensamento computacional".

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos são pequenos e estão informados no Projeto de Pesquisa e no TCLE, assim como os possíveis riscos à privacidade e confidencialidade.

No Projeto de pesquisa são apontados possíveis impactos psicológicos, como ansiedade e desconforto, que devem ser esclarecidos aos participantes.

Endereço: Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube nº 14-01, Prédio da Seção Técnica de PósGraduação da
Bairro: VARGEM LIMPA **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-4880 **Fax:** (14)3103-6050 **E-mail:** cep.faac@unesp.br



Continuação do Parecer: 7.513.354

Os benefícios são pertinente e podem inclusive incitar reflexões sobre as práticas educacionais aos participantes da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa traz um tema importante e atual e pode colaborar com as práticas pedagógicas de professores de ensino médio.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O pesquisador apresentou uma declaração informando que não teve, até o momento, interação com os participantes, item que foi solicitado em análise anterior.

No TCLE são apontados os possíveis riscos à privacidade e confidencialidade. Sugiro incluir os possíveis impactos psicológicos, como ansiedade e desconforto, na aplicação dos instrumentos.

Recomendações:

Incluir os possíveis impactos psicológicos, como ansiedade e desconforto, na aplicação dos instrumentos no TCLE para maior esclarecimento aos participantes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O pesquisador apresentou declaração solicitada e ajustou seu cronograma de pesquisa.

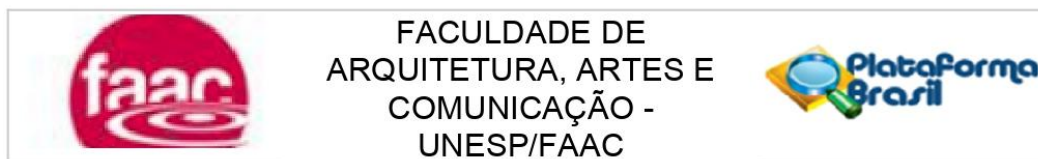
Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê acata o parecer e aprova o projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2278140.pdf	14/02/2025 17:39:54		Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	Declaracao_de_nao_interacao_assinado.pdf	14/02/2025 17:38:40	Henrique Pachioni Martins	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TESE_Henrique.pdf	04/10/2024 19:55:09	Henrique Pachioni Martins	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEHenrique.pdf	04/10/2024 19:54:44	Henrique Pachioni Martins	Aceito

Endereço: Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube nº 14-01, Prédio da Seção Técnica de PósGraduação da
Bairro: VARGEM LIMPA **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-4880 **Fax:** (14)3103-6050 **E-mail:** cep.faac@unesp.br



Continuação do Parecer: 7.513.354

Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinado.pdf	29/08/2024 19:52:21	Henrique Pachioni Martins	Aceito
----------------	---------------------------	------------------------	------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 17 de Abril de 2025

Assinado por:
Luiz Antonio Vasques Hellmeister
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube nº 14-01, Prédio da Seção Técnica de PósGraduação da
Bairro: VARGEM LIMPA **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-4880 **Fax:** (14)3103-6050 **E-mail:** cep.faac@unesp.br

ANEXO B



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - Câmpus de Bauru

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM SALA DE AULA. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é esta pesquisa pode contribuir para o avanço do conhecimento na área de educação em computação, fornecendo diretrizes práticas e recomendações para a formação de professores do ensino médio, com potencial impacto na prática pedagógica e na preparação dos estudantes para o mundo digital. Nesta pesquisa pretendemos identificar as falhas de concepção dos elementos do pensamento computacional nos professores do ensino médio. Pretende-se realizar-se a pesquisa em um prazo de 30 a 60 minutos.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: Entrevista, aplicação de um questionário e aplicação de atividade prática com jogos de tabuleiro. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: exposição de dados pessoais dos participantes, mesmo que acidentalmente, durante o processo de coleta e análise de dados. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, o nome completo será abreviado pelas iniciais do nome. A pesquisa pode ajudar a oferecer oportunidades de formação continuada, ajudando os professores a desenvolverem habilidades essenciais em pensamento computacional, que são cada vez mais valorizadas no ambiente educacional.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizemos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Bauru, _____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do participante
Nome do participante: _____
RG: _____

Assinatura do Pesquisador
RG: 18.812.661-2

Pesquisador Responsável: Henrique Pachioni Martins
Instituição: UNESP
Contato: (14) 99797-9653 – henrique.p.martins@unesp.br
Orientador: Roberta Spolon
Instituição: UNESP
Contato: roberta.spolon@unesp.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa da FAAC – UNESP Bauru
Fone: (14) 3103-4825/ E-mail: sta.faac@unesp.br

ANEXO C

Codebook Analítico – Pesquisa: Desenvolvendo o Pensamento Computacional em Sala de Aula

1. Elementos do Pensamento Computacional (Categorias Dedutivas)

Elemento	Código	Definição	Indicadores	Exemplo
Decomposição	DECOMP	Processo de dividir problemas complexos em partes menores e manejáveis.	“passo a passo”, “etapas”, “dividir”, “separar em partes”	“Peço para os alunos dividirem o problema em pequenas tarefas para entender melhor.”
Reconhecimento de Padrões	PATRO	Identificação de regularidades e semelhanças em situações ou problemas.	“repetição”, “padrão”, “semelhança”, “modelo”	“Eles percebem que várias questões seguem o mesmo padrão.”
Abstração	ABSTR	Selecionar e focar nos aspectos essenciais de um problema, ignorando detalhes irrelevantes.	“focar no essencial”, “simplificar”, “geral”, “conceito”	“Trabalho com os alunos para que filtrem o que realmente importa.”
Algoritmos / Sequenciamento	ALGOR	Desenvolvimento de passos lógicos ou instruções para resolver problemas.	“passos”, “instruções”, “sequência”, “regras”	“Eles criam um passo a passo para resolver a situação.”
Avaliação e Depuração	AVALI	Revisão e teste de soluções para identificar erros e melhorar resultados.	“rever”, “testar”, “corrigir”, “melhorar”	“Os alunos testam o jogo e percebem o que precisa ser corrigido.”

2. Concepções e Entendimentos sobre Pensamento Computacional

Subcategoria	Código	Definição	Indicadores	Exemplo
Concepção Ampla (generalista)	CONC_GEN	PC entendido como habilidade geral de raciocínio, resolução de problemas ou pensamento lógico.	“raciocínio lógico”, “resolver problemas”, “pensamento crítico”	“Para mim, é ensinar o aluno a pensar logicamente.”

Concepção Técnica (restrita)	CONC_TEC	PC reduzido ao uso de computadores, linguagens de programação ou robótica.	“programar”, “usar o computador”, “robótica”	“Acho que é ensinar programação aos alunos.”
Concepção Pedagógica (integrada)	CONC_PED	PC visto como competência transversal, desenvolvida por meio de metodologias ativas e práticas interdisciplinares.	“metodologia ativa”, “projetos”, “resolução colaborativa”	“Busco aplicar o PC nas aulas de forma contextualizada, com projetos interdisciplinares.”

3. Práticas Pedagógicas e Estratégias de Ensino

Subcategoria	Código	Definição	Indicadores	Exemplo
Uso de Jogos e Atividades Lúdicas	PRAT_JOGO	Utilização de jogos, gamificação ou atividades criativas para desenvolver PC.	“jogos”, “gamificação”, “dinâmica”	“Criei um jogo para trabalhar algoritmos com os alunos.”
Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)	PRAT_ABP	Estratégias que envolvem desafios e problemas reais para promover o PC.	“projeto”, “problema”, “desafio”	“Os alunos criam soluções para problemas da escola.”
Interdisciplinaridade	PRAT_INTER	Integração de conteúdos de diferentes áreas para trabalhar o PC.	“misturar disciplinas”, “trabalho conjunto”, “contextualizar”	“Relaciono a Matemática com a Biologia para desenvolver o raciocínio computacional.”
Uso de Tecnologias Digitais	PRAT_TEC	Emprego de ferramentas e plataformas digitais no ensino do PC.	“computador”, “programa”, “ferramenta digital”	“Utilizei o Scratch para ensinar lógica aos alunos.”

4. Dificuldades e Desafios Enfrentados pelos Professores

Subcategoria	Código	Definição	Indicadores	Exemplo
--------------	--------	-----------	-------------	---------

Formação Insuficiente	DIFIC_FORM	Ausência de formação inicial ou continuada em PC.	“não aprendi isso na faculdade”, “falta de capacitação”	“Nunca tive uma disciplina sobre pensamento computacional.”
Limitações de Infraestrutura	DIFIC_INFRA	Falta de recursos tecnológicos, internet ou materiais.	“laboratório fechado”, “falta de computador”	“Temos um laboratório, mas não funciona.”
Carga Horária e Currículo	DIFIC_CURR	Falta de tempo e pressão curricular que dificultam a inserção do PC.	“currículo apertado”, “sem tempo”, “muitas matérias”	“Não consigo incluir novas atividades com tanto conteúdo.”
Resistência dos Alunos	DIFIC_ALUNO	Desinteresse ou dificuldade dos alunos com abordagens novas.	“não gostam”, “acham difícil”, “não entendem”	“Eles estranham quando proponho atividades diferentes.”
Falta de Apoio Institucional	DIFIC_INST	Carência de incentivo da gestão escolar ou políticas públicas.	“direção não apoia”, “falta de projeto”, “sem recursos”	“A escola não dá suporte para esse tipo de trabalho.”

5. Formação Docente e Desenvolvimento Profissional

Subcategoria	Código	Definição	Indicadores	Exemplo
Aprendizagem Autônoma / Autoformação	FORM_AUTO	Esforços individuais do professor para aprender sobre PC.	“pesquisei sozinho”, “vídeos”, “aprendi por conta”	“Busquei materiais na internet para entender melhor.”
Formação Continuada Institucional	FORM_CONT	Participação em cursos, oficinas ou capacitações promovidas por instituições.	“curso”, “oficina”, “capacitação”	“Participei de um curso sobre pensamento computacional.”
Necessidade de Formação Específica	FORM_NEC	Reconhecimento da necessidade de formações contextualizadas ao ensino médio.	“precisamos de formação”, “falta preparo”	“Acho que os professores deveriam ter mais capacitações práticas.”

6. Percepções sobre Impactos e Potencialidades

Subcategoria	Código	Definição	Indicadores	Exemplo
Desenvolvimento Cognitivo dos Alunos	IMPACT_COG	PC percebido como promotor de raciocínio lógico, resolução de problemas e criatividade.	“melhora o raciocínio”, “estimula a criatividade”	“Os alunos pensam de forma mais estruturada depois dessas atividades.”
Engajamento e Motivação	IMPACT_MOT	Aumento do interesse e participação dos estudantes nas aulas.	“motivados”, “mais interessados”, “participam mais”	“Eles ficam empolgados quando usamos jogos.”
Transformação da Prática Docente	IMPACT_PROF	Mudanças nas práticas de ensino e no papel do professor.	“mudei minha forma de ensinar”, “repensei minhas aulas”	“Passei a planejar atividades mais interativas.”

7. Relações com a BNCC e o Currículo

Subcategoria	Código	Definição	Indicadores	Exemplo
Alinhamento às Competências Gerais da BNCC	BNCC_ALIN	Menções ao desenvolvimento de competências como pensamento crítico, argumentação e cultura digital.	“competências”, “habilidades da BNCC”, “habilidades cognitivas”	“Vejo o PC como forma de cumprir a competência geral 5.”
Dificuldade de Inserção no Currículo	BNCC_DIF	Percepção de que o PC não está explícito ou é de difícil aplicação curricular.	“não está no currículo”, “não aparece na BNCC”	“A BNCC não fala diretamente de pensamento computacional.”

8. Reflexões e Sugestões dos Professores

Subcategoria	Código	Definição	Indicadores	Exemplo
Propostas de Melhoria	SUG_MELH	Ideias para fortalecer o ensino de PC nas escolas.	“deveria ter”, “precisa”, “seria bom se”	“Poderia haver um projeto interdisciplinar sobre PC.”

Expectativas Futuras	SUG_FUT	Visão sobre o futuro do PC na educação básica.	“acho que vai crescer”, “deveria ser obrigatório”	“No futuro, todos os alunos terão contato com isso.”
-----------------------------	---------	--	---	--

Resumo Estrutural

Nível	Categoria	Qtde. Subcategorias
1	Elementos do PC	5
2	Concepções de PC	3
3	Práticas Pedagógicas	4
4	Dificuldades	5
5	Formação Docente	3
6	Impactos e Potencialidades	3
7	Relações com a BNCC	2
8	Reflexões / Sugestões	2
Total		27 Códigos analíticos

APÊNDICE I**ROTEIRO ENTREVISTA PROFESSORES ENSINO MÉDIO**

Nome do entrevistado: _____

Data da entrevista: ____/____/____

Início: ____:____ **Fim:** ____:____

Duração: _____ minutos

Local da entrevista: _____

Entrevistador: Henrique Pachioni Martins

- Começar passando o TCLE para o professor assinar e entregar uma cópia ao professor.
- Fazer uma breve apresentação sobre o pesquisador e da pesquisa (não revelar o objetivo do projeto)
- Consentimento para gravação e uso das respostas.

Pergunta 1: Você é formado em que área e a quanto tempo dá aula no ensino médio?

Formação:

Quanto tempo atua como professor no ensino médio:

Dá aula em outras escolas (pública ou particulares):

Tem outra profissão além de professor:

Pergunta 2: Você tem família, é casada, ou tem filhos?

Estado civil:

Filhos:

Dias da semana tem livre:

Pet:

A família influência de alguma forma no seu trabalho:

Pergunta 3: Como é o seu relacionamento com a tecnologia? Utiliza no dia a dia? Em casa? No seu trabalho, você utiliza da tecnologia de alguma forma? Como você classifica o seu conhecimento em tecnologia? (tecnologia da informação)

Pergunta 4: Você deixa de alguma forma que a tecnologia crie coisas para você, como por exemplo usar uma Inteligência artificial? Quais IA's.

Pergunta 5: Você costuma jogar algum tipo de jogo? Jogo de tabuleiro ou jogo eletrônico? Se sim, quais jogos?

Pergunta 6: Já utilizou algum tipo de jogo em sala de aula, para alguma dinâmica ou outro tipo de atividade prática com os alunos?

Pergunta 7: Gostaria de perguntar se você conhece 3 jogos de tabuleiro, e se conhece, gostaria que explicasse como se joga, as regras, tudo que você conheça:

O primeiro jogo é o jogo de damas.

O segundo jogo é dominó.

Já o terceiro jogo é o UNO.

Pergunta 8: Gostaria de propor que você criasse um jogo utilizando as peças ou regras de jogos de tabuleiro (pode ser dos jogos que acabou de descrever ou de outros jogos de tabuleiro que você conheça).

Pergunta 9: Agora preciso que me fale o que você achou da sua criação? E Sentiu alguma dificuldade na criação?