



REVISTA

DIÁLOGO EDUCACIONAL

periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional

Arquiteturas Pedagógicas Inclusiva e Pensamento Computacional


Inclusive Pedagogical Architectures and Computational Thinking

Arquitecturas pedagógicas inclusivas y pensamiento computacional

Claudiane Figueiredo Ribeiro ^[a] 

Niterói, RJ, Brasil

^[a] Universidade Federal Fluminense,

Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto ^[b] 

Rio das Ostras, RJ, Brasil

^[b] Universidade Federal Fluminense

Como citar: RIBEIRO, C. F.; CRESPO, S.C.C.S. Arquiteturas Pedagógicas Inclusiva e Pensamento Computacional. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba: Editora PUCPRESS, v. 23, n. 79, p. 1429-1449, out./dez. 2023. DOI: doi.org/10.7213/1981-416X.23.079.A004.

Resumo

O artigo é um recorte de uma pesquisa de doutorado sobre o uso do Pensamento Computacional em atividades inclusivas na formação continuada docente. Para tanto, foi realizado um curso “A abordagem do Pensamento Computacional na Educação Inclusiva”, com o objetivo de construir um Ecossistema de Aprendizagem apoiado por Arquiteturas Pedagógicas inclusivas sobre o uso do Pensamento Computacional para professores da Educação Básica e do Ensino Técnico. A metodologia aplicada foi quantitativa e qualitativa, de carácter exploratório, fundamentada na *Design-Based Research*, dividida em três etapas, estudo preliminar, período exploratório e fase final. O período exploratório contou com a realização de um curso de trinta horas, com dez

^[a] Doutoranda em Ciência Tecnologia e Inclusão (PGCTIn) da UFF (2019), e-mail: claudianefr@id.uff.br

^[b] Doutor em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO), e-mail: screspo@id.uff.br

encontros *on-line*. Um ciclo de seis palestras teóricas e conceituais; o sétimo e o oitavo encontros para debaterem as ideias inclusivas, e dois últimos encontros para a exposição das arquiteturas pedagógicas envolvendo os mapas mentais e do *workshop*. O curso foi ministrado pelos pesquisadores e contou com 113 inscritos, 36 participantes e 10 concluintes de diversos níveis educacionais. Neste trabalho, priorizou-se a análise dos mapas mentais produzidos pelos participantes e a análise do discurso dos diálogos registrados durante as apresentações do *workshop* do curso. Os resultados mostraram a complexidade do ecossistema de aprendizagem, por meio da diversidade de experiências, das atividades compartilhadas e das possibilidades de enriquecer a prática pedagógica no formato aplicado. Também apontou para a necessidade de se investir na formação docente em Pensamento Computacional, principalmente em escolas da educação básica, onde os alunos mais precisam de intervenções pontuais na formalização do pensamento.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Educação Inclusiva. Arquitetura Pedagógica. Formação Continuada.

Abstract

The article is an excerpt from a doctoral research project on the use of Computational Thinking in inclusive activities in continuing teacher training. To this end, a course was held entitled "The Computational Thinking Approach in Inclusive Education", with the aim of building a Learning Ecosystem supported by inclusive Pedagogical Architectures on the use of Computational Thinking for Basic Education and Technical Education teachers. The methodology applied was quantitative and qualitative, exploratory in nature, based on Design-Based Research, divided into three stages: a preliminary study, an exploratory period and a final phase. The exploratory period included a thirty-hour course with ten online meetings. A cycle of six theoretical and conceptual lectures; the seventh and eighth meetings to debate inclusive ideas, and two final meetings to present the pedagogical architectures involving the mind maps and the workshop. The course was taught by the researchers and had 113 enrolments, 36 participants and 10 graduates from different educational levels. This work prioritized the analysis of the mind maps produced by the participants and the discourse analysis of the dialogues recorded during the course workshop presentations. The results showed the complexity of the learning ecosystem, through the diversity of experiences, shared activities and the possibilities of enriching pedagogical practice in the applied format. It also pointed to the need to invest in teacher training in Computational Thinking, especially in basic education schools, where students most need specific interventions to formalize their thinking.

Keywords: Computational Thinking. Inclusive Education. Pedagogical Architecture. Continuing Education.

Resumen

El artículo es un extracto de la investigación doctoral sobre el uso del Pensamiento Computacional en actividades inclusivas en la formación continua del profesorado. Para ello, se realizó el curso "El Enfoque del Pensamiento Computacional en la Educación Inclusiva", con el objetivo de construir un Ecosistema de Aprendizaje apoyado en Arquitecturas Pedagógicas inclusivas sobre el uso del Pensamiento Computacional para docentes de Educación Básica y Educación Técnica. La metodología aplicada fue cuantitativa y cualitativa, de carácter exploratorio, basada en la Investigación Basada en Diseño y dividida en tres etapas: un estudio preliminar, un período exploratorio y una fase final. El período exploratorio incluyó un curso de treinta horas con diez encuentros en línea. Un ciclo de seis conferencias teóricas y conceptuales; la séptima y octava reuniones para debatir ideas integradoras, y dos reuniones finales para presentar las arquitecturas pedagógicas que implican los mapas mentales y el taller. El curso fue dictado por los investigadores y contó con 113 inscritos, 36 participantes y 10 graduados de diferentes niveles educativos. En este trabajo se dio prioridad al análisis de los mapas mentales

elaborados por los participantes y al análisis del discurso de los diálogos grabados durante las presentaciones del taller del curso. Los resultados mostraron la complejidad del ecosistema de aprendizaje, a través de la diversidad de experiencias, actividades compartidas y posibilidades de enriquecimiento de la práctica pedagógica en el formato aplicado. También señaló la necesidad de invertir en la formación de profesores en Pensamiento Computacional, especialmente en las escuelas de educación básica, donde los estudiantes más necesitan intervenciones específicas para formalizar su pensamiento.

Palabras clave: *Pensamiento Computacional. Educación Inclusiva. Arquitectura Pedagógica. Educación Continuada.*

1. Justificativa e apresentação de conceitos

A educação básica desempenha um papel crucial na educação dos jovens Brasileiros. O baixo desempenho acadêmico, confirmado por pesquisas realizadas pelo Instituto Nacional de Ensino e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP / MEC, 2015) e por avaliações externas, indica que as práticas educacionais não estão alinhadas com os avanços tecnológicos contemporâneos.

As modificações necessárias para atender às demandas educacionais implicam no cumprimento das legislações, em especial da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96 (Brasil, 1996) da Política Nacional de Educação Digital (PNED) (Brasil, 2023). Ambas reforçam o compromisso da educação básica com a formação de crianças e jovens, articulando programas, projetos e ações que favoreçam a inclusão digital, a educação digital escolar, a capacitação, a especialização digital, a pesquisa e o desenvolvimento em tecnologias da informação e comunicação (Brasil, 2023).

Dado o surgimento dessas implementações de políticas, é necessário reconhecer ferramentas e/ou estratégias tecnológicas para melhorar a educação de crianças e jovens, particularmente pesquisas sobre formação tecnológica de professores para o uso do Pensamento Computacional (PC) (Wing, 2006) na inclusão de pessoas com deficiência (PcD) (Brasil, 2015).

O ambiente escolar inclusivo pode favorecer a inserção do Pensamento Computacional em suas atividades pedagógicas práticas, utilizando-se desse conhecimento ao usar a tecnologia para desenvolver habilidades criativas e inventivas nos estudantes. Ação esta que pode facilitar o desenvolvimento de competências direcionadas a potencializar capacidades cognitivas, seja de forma complementar ou suplementar no ensino.

Dessa forma, o estudo propôs um curso de formação continuada docente para elaboração de atividades inclusivas, envolvendo o PC, com uma abordagem capaz de intervir na educação inclusiva de pessoas público-alvo da Educação Especial. Para tanto utilizou-se o *Design-Based Research*, um processo iterativo de formação docente, desenvolvido em um ambiente *on-line* de aprendizagem, uma Arquitetura Pedagógica inclusiva (AP), estruturada nos pressupostos de Carvalho, Menezes e Nevado (2007).

Um trabalho que teve por objetivo construir um Ecossistema de Aprendizagem apoiado por Arquiteturas Pedagógicas sobre o uso do Pensamento Computacional em atividades inclusivas para professores da Educação Básica e do Ensino Técnico.

O artigo tem o ensino como área de interesse, estabelecendo conexões entre Pensamento Computacional (Wing, 2006), Arquiteturas Pedagógicas (Carvalho; Menezes; Nevado, 2007) e Ecossistema de aprendizagem (Bateson, 1972; Jackson, 2013) e a inclusão escolar de pessoas com deficiência (Brasil, 2015).

A estruturação deste trabalho deu-se a partir da justificativa, a apresentação de conceitos principais utilizados no corpo do trabalho e o objetivo; no segundo capítulo, foi abordada a metodologia aplicada na pesquisa; o terceiro capítulo tratou dos resultados, a Arquitetura Pedagógica Inclusiva constituída, a aplicação, os dados quantitativos e qualitativos com as devidas discussões e, no quarto capítulo, as conclusões.

1.1 Pensamento Computacional

Segundo Wing (2006), o PC é um conjunto de habilidades necessárias ao século XXI. Conseqüentemente, ao se desenvolver as habilidades do PC nos estudantes da Educação Básica, também se está desenvolvendo competências e habilidades para os profissionais do futuro, para os cidadãos de uma sociedade que requer um pensar rápido, resolver problemas atípicos, pessoas que saibam analisar e sistematizar ações que contemplem desafios diários.

Dentre as múltiplas definições aceitas, as habilidades associadas ao PC podem variar, conforme se investiga na literatura. Contudo, a abstração, a decomposição e a construção de algoritmos são habilidades em que há consenso de significação e aparecem com maior frequência nas atividades cognoscitivas, conforme Ribeiro *et al.* (2021):

O desenvolvimento do raciocínio por meio dos quatro pilares, que são: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração de um problema e algoritmos; com atividades práticas na resolução de problemas, muito comum em atividades *makers*, na resolução de problemas cotidianos, de forma prática (Ribeiro *et al.* 2021, p. 16).

Nessa perspectiva, atualmente, o aprendizado dos alunos requer uma problematização e desafios constantes na elaboração das atividades, diante das necessidades de agir de forma criativa e inventiva, de colocar a mão na massa. Logo, o uso das habilidades dos quatro pilares do Pensamento Computacional pode impulsionar o desenvolvimento dos alunos nas diversas áreas do conhecimento, estruturando o pensamento formal para a produção científica, investigativa e criativa na elaboração de possíveis soluções de problemas.

De imediato, é importante ressaltar que os quatro pilares do PC abordam a formalização do pensamento. Pode-se afirmar que a reflexão sobre uma situação específica favorece a elaboração de hipóteses, a coleta de dados que comporão arranjos passíveis de análise. Assim, pode-se facilitar o processo exploratório dos dados, realizando, por exemplo, uma *decomposição*, momento em que se pode dividir o problema em unidades menores; também é possível identificar uma *padronização* nos dados de um problema, percebendo as similaridades e diferenças; essas ações devem culminar na *abstração*, quando se pode selecionar o que é mais preponderante no problema, focando na solução em questão. Toda essa inquietação cognitiva pode desenvolver uma sequência de soluções, um *algoritmo* já experimentado, que, então, poderá ser replicado por outras pessoas (Valente, 2016).

1.2 Ecossistema de Aprendizagem e Arquiteturas Pedagógicas inclusivas

O conceito Arquitetura Pedagógica (AP) foi definido por Carvalho, Nevado e Menezes (2007) como uma dinâmica ecossistêmica, combinando o fazer pedagógico, *software*, *internet*, inteligência artificial e Educação a Distância (tempos e espaços múltiplos). Enquanto abordagem pedagógica, as AP oferecem um suporte teórico, fundamentado nas ecologias da cognição de Gregory Bateson (2000), na ecologia da aprendizagem de Norman Jackson (2013), na Epistemologia Genética de Jean Piaget (2002) e na Pedagogia da Pergunta de Paulo Freire (2014).

Segundo seus proponentes, as Arquiteturas Pedagógicas são estruturas de aprendizagem que consideram os conhecimentos prévios do sujeito, criando situações que exploram esses conhecimentos. Também deve propiciar a interatividade entre os participantes, para que tenham a oportunidade de perceberem outras formas de pensar, construindo seus conhecimentos com outros pontos de vista, mediados pelo professor (Menezes; Castro Jr.; Aragón, 2020).

As AP pressupõem que para compreender um conceito é preciso construir os instrumentos cognitivos para tal. Essa construção acontece, segundo Piaget (1988), com a autonomia do sujeito aliada à construção cooperativa. Na cooperação, o sujeito desenvolve-se numa perspectiva de invenção, na coordenação das diferentes ideias e valores. Nessa perspectiva, podemos dizer que as AP enriquecem o pensamento individual e, em consequência, geram inovações.

Observa-se ainda, que a Arquitetura Pedagógica promove a socialização e a possibilidade de se aproveitar melhor as experiências dos envolvidos, constituindo elementos passíveis de análise, possibilitando a produção de novos esquemas cognitivos e diferentes soluções para problemas comuns a partir das elaborações de seus pares (Pereira *et al.*, 2021).

1.3 Inclusão escolar de pessoas com deficiência

A Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (Sasaki, 2003) conceituou que “Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas”, confirmado pela Lei Brasileira de Inclusão (LBI) (Brasil, 2015).

De acordo com os documentos oficiais, o termo correto a ser utilizado para qualquer ambiente em que se encontrem pessoas nessa condição é o PcD. Possivelmente, outros termos mais apropriados podem surgir, a fim de

reafirmar o respeito, a igualdade que todos devem possuir na sociedade. Em face disso, cabe-nos respeitar essas pessoas em suas reais necessidades, buscando novas concepções e metodologias que colaborem para as suas aprendizagens.

Na perspectiva dessa formação continuada docente, abordamos a concepção de estudos e incursões pedagógicas que correspondam às necessidades da troca de informações, experiências entre os docentes, para melhor atenderem aos alunos PcD no âmbito educacional, usando como abordagem de ensino o Pensamento Computacional.

A respeito de todos esses conceitos e teorias, formulou-se um trabalho centrado na formação docente para o uso do Pensamento Computacional em atividades inclusivas. Com a finalidade de valorizar o conhecimento pedagógico docente existente, favorecendo a formação continuada docente, no formato do curso “A abordagem do Pensamento Computacional da educação inclusiva”, foram realizadas apresentações de conceitos, discussões, formulação de propostas pedagógicas e enriquecimento das atividades pelos seus pares por meio do ciclo iterativo do curso, conforme será apresentado no tópico a seguir.

2. Metodologia

A pesquisa propôs uma formação continuada a partir de um Ecossistema de Aprendizagem inclusivo, apoiado por Arquiteturas Pedagógicas (Carvalho; Nevado; Meneses, 2007), estruturada na *Design-Based Research* (DBR) (Romero-Ariza, 2014), constituída por etapas claras, em um ambiente on-line, no qual professores que lecionam na educação básica e em escolas técnicas puderam desenvolver de forma cooperativa um modelo prático inclusivo do uso do PC em suas atividades. A condução e a pilotagem do curso foram mediadas pelos pesquisadores.

O *Design-Based Research* (DBR) pode ser compreendido como uma metodologia de pesquisa que envolve um contexto do mundo real, se concentra no estudo de intervenções específicas por meio de iteração, análise e redesenho contínuos (Barab; Squire, 2004).

Os dados foram tratados de forma quali-quantitativa, uma abordagem específica similar à pesquisa-ação sistemática, “definida como toda tentativa continuada, e empiricamente fundamentada para aprimorar a prática” (Tripp, 2005, p. 443).

As respostas objetivas, coletadas por meio de questionários semiestruturados on-line (Gil, 2010), foram analisadas estatisticamente usando a ferramenta de planilhas Excel para a extração de dados e para a geração dos gráficos; também foi utilizada a extensão *Word Cloud* para a análise de vocábulos. A análise das respostas dadas às perguntas abertas foi realizada de acordo com os pressupostos de Bakhtin (2009), o qual aponta que os gêneros do discurso se constituem nas interações humanas e, de alguma forma, se efetivam dentro de contextos sociais de interação verbal, para tanto usamos o “Maxqda”¹, um *software* para a análise qualitativa de entrevistas, grupo focal, áudio e imagem.

O círculo comunicacional gerado pela interação verbal/discursiva dos diálogos nos encontros síncronos do curso permitiu a reflexão sobre as práticas pedagógicas, o que pressupõe a realização concreta da interação verbal, diante da procedência das palavras e para onde são direcionadas, com qual objetivo, “servindo de expressão a um em relação ao outro” (2009, p. 117), dessa forma, o ato comunicacional pretendeu, por meio das palavras escritas e orais, favorecer o diálogo em relação ao outro, uma configuração que permitiu a interação verbal/discursiva dos participantes, principalmente por meio do debate de ideias (Bakhtin *apud*. Volochínov, 2009, p. 115).

Ainda segundo Bakhtin (2009) essas interações resultam em textos que se subdivide em dois grupos dos gêneros do discurso: os gêneros primários e os gêneros secundários, conforme a tabela 1.

¹ <https://www.maxqda.com>

Tabela 1 – Tratamento dos dados qualitativos da pesquisa

Análise discursiva dos vocábulos	
Gênero primário	A análise é realizada de acordo com as circunstâncias de comunicação verbal espontânea, vinculada às experiências cotidianas e/ou íntimas, como por exemplo: a conversação do ambiente on-line;
Gênero secundário	A análise dos vocábulos, expressões é realizada a partir das circunstâncias de uma comunicação cultural mais complexa, mais evoluída, de caráter formal, como foi realizado no curso através de palestras, e apresentações de trabalhos.

Fonte: Produzido pelos pesquisadores, baseado em Bakhtin (2009).

A análise do discurso é uma construção social e deve considerar a cosmovisão do enunciador. Por essa razão, a análise do discurso deve ser realizada após conhecer o contexto histórico-social dos participantes, o que dará a entender o ponto de vista sobre a questão em discussão, assim como as condições para elaborar e defender suas argumentações (Bakhtin, 2009). A arquitetura constituída possibilitou discussões e formulação de potenciais atividades inclusivas usando o PC.

Os convites para o curso foram distribuídos em escolas técnicas estaduais, federais e privadas, entre outras escolas da educação básica. Uma escolha que se justificou por ser o local de trabalho de um dos pesquisadores, logo atende a uma das características da abordagem qualitativa, que “[...] supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada [...]” (André; Lüdke, 1986, p. 11).

3. Arquiteturas Pedagógicas Inclusiva

O advento das tecnologias da informação transcende os espaços físicos, o que, atualmente, possibilita a formação continuada de professores, além de favorecer trocas enriquecedoras de conhecimento e aprendizagem (Zaduski *et al.*, 2019). A pandemia possibilitou a inserção de novas estratégias de pesquisa e a ampliação de recursos tecnológicos.

Nessa dimensão, a formação foi ministrada em uma plataforma gratuita, em um ambiente de aprendizagem on-line, além do uso de outras formas interacionais como aplicativos e documentos compartilhados na rede. Os trabalhos foram realizados a partir de um e-mail criado para o curso. As aulas foram gravadas utilizando a ferramenta paga do *Google Meet* e fazem parte do acervo dos autores, em tempo, podendo ser revisitado pelos mesmos para sanar possíveis dúvidas.

Atendendo ao objetivo geral da pesquisa, foi construído um Ecossistema de Aprendizagem apoiado por Arquiteturas Pedagógicas sobre o uso do Pensamento Computacional, baseado nos princípios da ontologia da Arquitetura Pedagógica (Silveira *et al.*, 2021), de acordo com a estrutura composta por Castro e Menezes (2011).

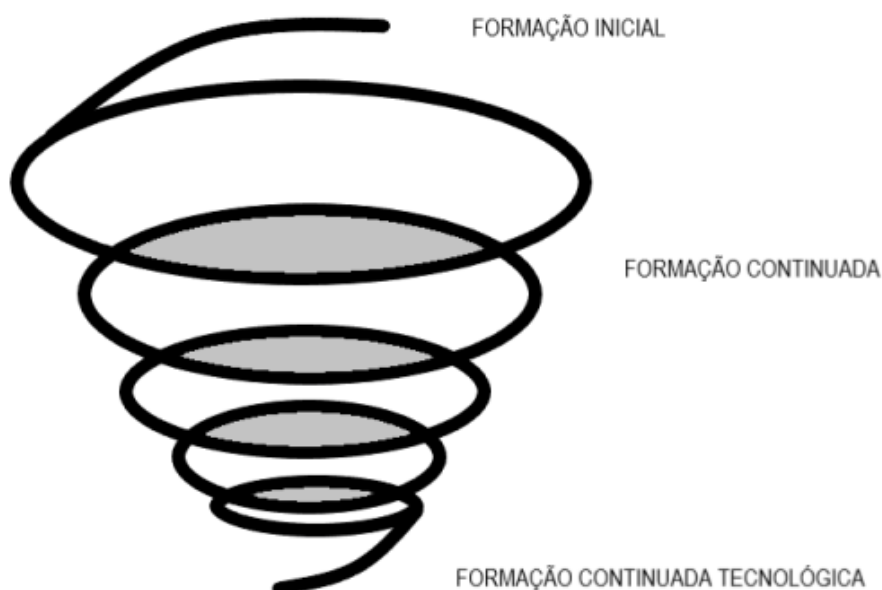
A pesquisa foi realizada de acordo com fases da DBR, que envolve:

- A primeira fase, intitulada *estudo preliminar*, na qual foi realizada uma revisão integrativa sobre o PC aplicado na inclusão de PcDs, com enfoque no Ensino Técnico. A revisão buscou respostas primárias para a questão de pesquisa, como o uso do PC, tecnologias disponibilizadas, potenciais e limitações no desenvolvimento da proposta, a fim de dar forma ao curso desenvolvido na primeira e terceira fase do estudo.
- A segunda fase foi o *estudo exploratório*, a que foi abordada neste artigo. Nesta, foram desenvolvidas duas turmas de formação continuada para professores da Educação Básica e Ensino Técnico,

docentes que atuam, ou desejam conhecer o trabalho inclusivo de PcD. As turmas contaram ao todo com 113 inscritos, foram disponibilizadas 30 vagas, dos quais 10 concluíram todas as atividades propostas, englobando a participação síncrona do Ecosistema de Aprendizagem, as respostas aos questionários, elaboração de mapas mentais e planejamento estratégico inclusivo, apresentado no *workshop* de forma iterativa, mostrando uma formação cíclica e interativa (figura 1).

Figura 1 – DBR: Formação docente iterativa

PROCESSO DE FORMAÇÃO ITERATIVA



Fonte: Desenvolvido pelos autores, baseado em Barab & Squire (2004) e Nobre et. al. (2017).

E, por último, a *fase final*, na qual foram realizadas a descrição das atividades, com apontamentos de grande relevância para o campo de trabalho do PC na educação inclusiva. A ênfase dada à formação docente sobre o potencial inclusivo do PC ficou evidenciado nas falas analisadas. Cada reflexão realizada ao término das atividades, das apresentações do trabalho final contribuíram para o aperfeiçoamento de todos os envolvidos. Os participantes observaram as propostas uns dos outros, com alunos com diferentes deficiências intelectual, auditiva, Transtorno do Espectro Autista (TEA), Síndrome de Down (SD), Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e Altas Habilidades ou Superdotação.

O suporte conceitual apontou para a construção de um Ecosistema de Aprendizagem apoiados por diversas arquiteturas ao longo do trabalho, como a construção cooperativa das atividades, registradas por meio de mapas mentais e, principalmente, no *workshop* dos cursos, mostrado nos discursos dos participantes, contribuindo para a melhora gradativa das propostas, conforme demonstrado na tabela 2.

A verificação da proposta passou por questões de competência como os agentes, os elementos que a constituem (recursos virtuais), o objetivo pedagógico da atividade desenvolvida, o método de trabalho, o plano de trabalho, a AP apoiada por outra AP e a mediação da aprendizagem (mediado e mediador). A tabela a seguir aponta quais são esses elementos norteadores da AP realizada.

Tabela 2 – Respondendo ao objetivo geral da pesquisa

	Criação de um Ecossistema de Aprendizagem	Ecossistema de Aprendizagem apoiada por Arquiteturas Pedagógicas
1	Objetivo pedagógico que aponta quais são as possibilidades do ambiente de aprendizagem.	Constituir um ecossistema de aprendizagem on-line sobre o Pensamento Computacional para professores da educação básica no Ensino Técnico
2	Atividades pedagógicas especialmente planejadas para atingir esse objetivo pedagógico.	Curso de formação continuada (30 h) apoiada por AP com vista a desenvolver uma Arquitetura Pedagógica Inclusiva: <ol style="list-style-type: none"> 1. O conceito de Pensamento Computacional; 2. Ecossistemas de aprendizagem e inclusão; 3. Plano Educacional Individualizado; 4. Quatro pilares do Pensamento Computacional; 5. Recursos Educacionais Abertos (REA); 6. Arquiteturas pedagógicas inclusivas (acessibilidade); 7. O Pensamento Computacional na prática I (Debate de ideias); 8. O Pensamento Computacional na prática II (Debate de ideias); 9. Exposição das ideias constituídas (ecossistema inclusivo); 10. <i>Workshop</i> de atividades práticas usando PC na inclusão.
3	Método pedagógico a seguir.	A pesquisa propõe a produção de propostas pedagógica inclusivas apoiadas por Arquiteturas Pedagógicas (Carvalho; Nevado; Menezes, 2007), conduzida pela Design-Based Research (DBR) (Romero-Ariza, 2014).
4	Plano de trabalho que estabelece a forma como cada atividade pedagógica será executada.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Envio de convites para professores da Educação Básica e do Ensino Técnico para a inscrição no curso “A abordagem do Pensamento Computacional na educação inclusiva”. 2. Início do curso em uma plataforma on-line, após o período de 30 dias de inscrições, usando videochamadas, aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz; 3. Aplicação do pré-teste no primeiro encontro; 4. Acompanhamento e monitoria do curso durante 10 semanas, divididos entre encontros síncronos (2h) e assíncronos (1h); 5. Elaboração do trabalho final de cada turma (7º e 8º encontros), aplicação do pós-teste; 6. Apresentação dos trabalhos no 9º e 10º encontro; 7. Realização da segunda turma, refazendo todos os procedimentos anteriores, de acordo com a DBR.
5	Recursos digitais: configuração tecnológica e aporte para o desenvolvimento das atividades planejadas.	Aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz; videochamadas, documentos compartilhados no drive. A gravação de todos os encontros síncronos.

Fonte: Produzido pelos autores da pesquisa, baseado nos pressupostos de Castro e Menezes, 2011).

A mediação pedagógica teve um papel desafiador ao constituir um ambiente on-line de aprendizagem docente. Reunir pessoas com objetivos específicos para o aprendizado de inovações pedagógicas e tecnológicas na organização de práticas inclusivas que utilizassem conhecimentos dos pilares do PC.

O método aplicado utilizou ferramentas como plataformas digitais, salas de aula virtuais, espaços de conversação on-line, *sites*, *blogs*, lugares onde o conhecimento pode ser propagado de forma remota, síncrona ou assíncrona.

Então surgiram questões sobre como favorecer uma plataforma mais acessível para atender a todos os participantes? Quais tecnologias seriam mais facilitadoras para o desenvolvimento da pesquisa? Assim, de acordo com a aplicação da metodologia, pode-se aperfeiçoar o material, adequando-se às demandas do curso.

A partir do desenho estrutural do curso e da concepção das Arquiteturas Pedagógicas que apoiaram a realização das atividades e, conseqüentemente, a elucidação do objetivo formativo da pesquisa, foram previstas as etapas constituintes da metodologia aplicada, conforme se pode constatar na tabela 3.

Tabela 3 – A realização dos objetivos específicos

		Objetivos específicos	Ações correspondentes
Desenho da pesquisa	Estudo preliminar	1) Elaborar cursos de formação para discutir os pilares do PC e inclusão; (Primeira fase da DBR)	Levantamento das necessidades, definição do problema e revisão da literatura integrativa.
	Período Exploratório	2) Analisar as propostas pedagógicas inclusivas usando o Pensamento Computacional de forma cooperativa dos cursos de formação; (Segunda fase da DBR)	A elaboração e aplicação da proposta de um curso para docentes da Educação Básica e do Ensino Técnico, em um espaço virtual de aprendizagem. O curso “A abordagem do Pensamento Computacional na educação inclusiva”, encontros síncronos e assíncronos.
		3) Aplicar o processo iterativo do curso de acordo com a metodologia DBR. (Segunda fase da DBR)	Desenvolvimento, condução/pilotagem, elaboração, revisão e melhora progressiva das propostas através dos ciclos iterativos, debates de ideias. A partir da seção 5.2.7 os participantes refletiram sobre possibilidades do uso dos pilares do PC em atividades para um determinado aluno PcD. Então compartilharam suas propostas no grupo para aprimoramento.
	Fase final	4) Analisar os resultados do estudo. (Terceira fase da DBR)	Atividades inclusivas reformuladas para uso do PC; a repetição do curso para ampliar as amostras da pesquisa. <i>Fase final</i> – análise de dados e discursos a partir da seção. Dividida em três etapas: Análise do pré-teste e do pós-teste ; análise dos Mapas mentais, e análise do discurso das interações do <i>workshop</i> .

Fonte: Produzido pelos autores (2023).

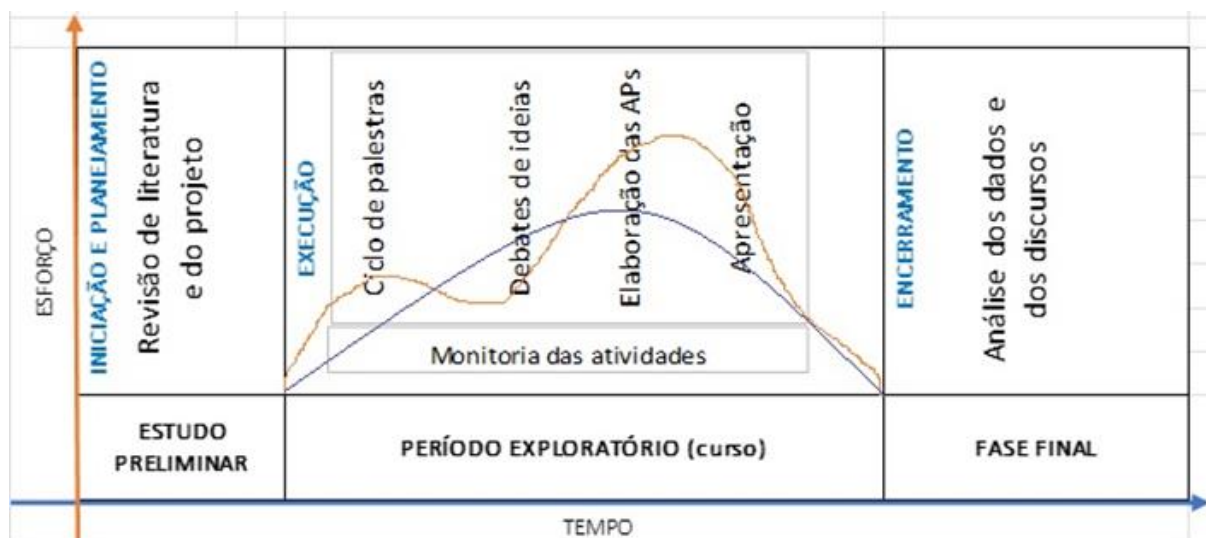
No estudo preliminar, foi realizado um levantamento de hipóteses sobre a pertinência do estudo, uma definição do problema e a revisão da literatura. No período exploratório, a pesquisadora conduziu o desenvolvimento e a pilotagem do curso, uma elaboração, revisão e melhora progressiva de protótipos, atividades inclusivas usando o PC, realizada por meio dos ciclos iterativos, sendo uma observação participante. Os resultados dos debates de ideias contribuíram para a elaboração de propostas pedagógicas, utilizando os conhecimentos dos encontros teóricos e, na fase final, teve por objetivo verificar se o resultado da pesquisa respondeu aos objetivos definidos por meio da análise do discurso dos participantes.

3.1 Descrição das etapas do curso

A realização do curso passou pelas fases inerentes a *Design-Based Research*, metodologia utilizada no estudo, visando o gerenciamento das ações do projeto desenvolvido, a partir de uma ideia inicial de formação continuada docente, progredindo para um plano de ação, que, por sua vez, possui etapas claras em sua execução. Cada ação da AP foi devidamente descrita a seguir, com as atividades, momentos dialógicos e entrega de trabalhos em cooperação.

Genericamente, a Arquitetura Pedagógica experienciada teve em sua composição as fases características do gerenciamento de projetos, conforme a figura 2.

Figura 2 – Gerenciamento das atividades do curso



Fonte: Produzido pelos autores, baseado em estudos de Vargas (2005).

A figura 2 apresenta duas linhas no período exploratório da pesquisa, indicativas da intensidade das ações (esforço) e da duração (tempo). A vermelha equivale à intensidade da participação dos cursistas e a linha azul indica a relevância da monitoria e controle das atividades, desde o ciclo de palestras, quando a pesquisadora-participante atuou ministrando conteúdos, nos debates, intensificando as intervenções na elaboração individual das AP até o trabalho final.

O período exploratório da pesquisa previu a possibilidade de reelaboração de materiais para leitura e discussão sobre os quatro pilares do PC e as adaptações curriculares para PcD, a partir da revisão integrativa realizada.

A sequência de ações demandadas do esforço empregado na execução do curso foram: o envio de convites para professores da Educação Básica e do Ensino Técnico para a inscrição no curso "A abordagem do Pensamento Computacional na educação inclusiva", usando a ferramenta de um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz; o início do curso em uma plataforma on-line, após o período de 30 dias de inscrições, usando videochamadas; a aplicação do pré-teste no primeiro encontro; o acompanhamento e monitoria do curso durante 10 semanas, divididos entre encontros síncronos (2 h) e assíncronos (1 h); a elaboração do trabalho final de cada turma; a aplicação do pós-teste; a apresentação dos trabalhos no 9º e 10º encontro; e a realização da segunda turma, refazendo todos os procedimentos anteriores, de acordo com a DBR.

O curso de formação continuada docente "A abordagem do Pensamento Computacional na educação inclusiva" foi desenvolvido a partir de palestras e discussões que fundamentam o paradigma inclusivo e a aplicabilidade do PC nas atividades para PcD.

Tabela 4 – Conteúdo do curso por encontro

Os temas e ações da Arquitetura Pedagógica desenvolvida

1. O conceito de Pensamento Computacional;
2. Ecossistemas de aprendizagem e inclusão;
3. Plano Educacional Individualizado;
4. Quatro pilares do Pensamento Computacional;
5. Recursos Educacionais Abertos (REA);
6. Arquiteturas pedagógicas inclusivas (acessibilidade);
7. O Pensamento Computacional na prática I (Debate de ideias);
8. O Pensamento Computacional na prática II (Debate de ideias);
9. Exposição das ideias constituídas (ecossistema inclusivo);
10. *Workshop* de atividades práticas usando PC na inclusão.

Fonte: Os autores (2023) .

Cada conteúdo contou com material preestabelecido baseado nos textos da pesquisa, nas palestras e discussões do ambiente on-line, de acordo com a cooperação dos palestrantes. O trabalho final contou com planejamentos estratégicos inclusivos que usaram o PC, baseando-se nos conhecimentos adquiridos, e, posteriormente, foi apresentado ao grupo, registrando-se a Arquitetura Pedagógica inclusiva.

3.2 Dados quantitativos e qualitativos

Apesar de o pré-teste e o pós-teste não constituírem o objeto de análise deste artigo, faz-se necessário atentar para alguns dados dos participantes, a fim de apurar as análises de acordo com o contexto experienciado.

A primeira turma do curso "A abordagem do pensamento computacional na educação inclusiva" contou com a inscrição de 36 participantes de diversas regiões do Brasil, como Rio de Janeiro, Amazonas, Rondônia, São Paulo, Rio Grande do Norte, Pernambuco, vindos de cidades diversas nestes estados. Devido ao retorno das atividades presenciais nas escolas a evasão foi significativa, e o grupo de trabalho teve oscilações em sua composição. A presença dos participantes foi computada pelas atividades síncronas e assíncronas, obtendo-se uma amostra de 9 participantes ao fim das dez semanas.

A segunda turma teve 77 inscritos, efetivando-se a participação de 28 participantes, que participaram dos encontros de forma síncrona e assíncrona. Estes participantes eram de diversos estados da federação: Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe, Bahia, Alagoas, Ceará, Maranhão, Tocantins, Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo, Amazonas e Pará. Esta diversidade de inscrições nos leva a perceber o quanto interessa a temática aos inscritos.

Os inscritos, em sua maioria, foram alunos de mestrado, graduação, pós-graduação em nível *lato sensu* e *stricto sensu*, com um pequeno percentual de pessoas com Ensino Médio, de acordo com o quantitativo descrito na tabela 5.

Tabela 5 – Análise quantitativa dos participantes

Inscritos e participantes do curso	
Pessoas que se inscreveram pela plataforma on-line:	113 inscritos
Pessoas que participaram das aulas síncronas:	36 participantes
Pessoas que participaram efetivamente das aulas síncronas e entregaram as atividades finais:	10 concluintes

Fonte: Os autores (2023).

Destes, dez participantes entregaram todas as atividades que favoreceram o ecossistema de aprendizagem da AP. Eles apresentaram seus mapas mentais e suas propostas de ensino, que culminaram em discussões e adequações mais focalizadas no público-alvo da inclusão.

O pré-teste e o pós-teste apresentaram perguntas iniciais e finais similares e complementares. Diferenciando-se somente a última pergunta sobre as expectativas, sendo esta uma verificação sobre o alcance dos resultados.

As questões do formulário do pré-teste e pós-teste foram disponibilizadas no início do curso e no penúltimo encontro, tendo como tópicos o perfil profissional do participante; os conhecimentos prévios sobre Pensamento Computacional, atividades cooperativas e Arquitetura Pedagógica; as expectativas iniciais (pré-teste); e as expectativas finais (pós-teste).

Os dados coletados foram cruciais para se entender qual era o contexto dos participantes, conhecimentos prévios e interesses na área. As questões 6, 7 e 8 foram tratadas estatisticamente, evidenciando a necessidade de estratégias pertinentes ao perfil dos participantes, sendo anexados artigos, teses e livros pertinentes ao trabalho com o PC. Também foi possível aperfeiçoar o planejamento do conteúdo do próprio curso, a fim de atender as demandas dos participantes.

Durante as seis primeiras semanas do curso foram ministradas palestras conceituais, em paralelo, de forma assíncrona, os participantes compuseram arquivos coletivos (no *drive* do curso), com mapas mentais (figura 3) sobre cada encontro, a fim de registrarem suas impressões sobre o que aprenderam. Tais registros foram compilados e analisados em suas composições e estruturas.

Figura 3 – Mapa mental sobre o conceito de Pensamento Computacional



Fonte: Dados da pesquisa, mapa de um dos participantes da pesquisa.

Na análise de um dos mapas (figura 3) foi possível perceber como o participante sintetiza bem o conceito de PC. Também, foram expostos aspectos que são pertinentes ao trabalho inclusivo, como o Desenho Universal da Aprendizagem e a resolução de problemas como o enfoque do PC.

Em síntese, os mapas mentais, de acordo com o relato dos participantes, auxiliaram na organização e assimilação do conteúdo do curso, sendo uma ferramenta ativa para ser utilizada na aprendizagem de conceitos, auxiliou pontualmente na sistematização do curso. Sendo enriquecedora à medida em que contribuíram com o documento cooperativo, aperfeiçoando suas ideias e colaborando com seus pares. Ao passo que os participantes publicaram seus mapas, seus pares puderam aprimorar suas habilidades e reconsiderar alguma questão, aperfeiçoando suas postagens.

Dessa forma, a AP dos mapas mentais mostrou-se favorável para o trabalho cooperativo e evolução do pensamento crítico dos participantes. De acordo com a tabela 6, os participantes não só absorveram o conceito de PC, mas também aplicaram os conceitos em suas propostas pedagógicas.

Tabela 6 – Comparativo dos mapas: percepções finais

Tema do encontro/ mapas	Similaridades entre os mapas	O que era esperado	Comparação	Aproveitamento
1º O conceito de Pensamento Computacional	“uso do PC”; “adaptabilidade das atividades” e “resolução de problemas”.	Compreender o conceito do PC aplicado em atividades inclusivas.	Todos os mapas evidenciaram os aspectos principais do PC apresentados.	Positivo
2º Ecossistemas de aprendizagem e inclusão	“cooperação”; “recursos”; “planejamentos”; “aprendizagem significativa”, “relações”, “apoio tecnológico”.	Perceber que a aprendizagem se dá nas conexões entre pares, nos diversos ambientes que partilhamos.	Os mapas mostram uma evolução significativa tanto no aspecto (colmeia, um sistema interligado) quanto nas informações registradas.	Positivo
3º Plano Educacional Individualizado	“os sujeitos” “os objetivos do documento” e a “cooperação exigida”.	Estruturar o trabalho inclusivo usando o PC.	Os mapas mostram uma progressão do entendimento dos sujeitos sobre o conceito e a aplicação do documento. Também, uma propensão ao trabalho solitário dos docentes nessa construção.	Positivo (parcialmente)
4º Quatro pilares do Pensamento Computacional	“pilares do PC”, “conceitos”, “resolução de problemas”, “adaptação para a inclusão”.	Estabelecer uma relação entre atividades práticas inclusivas e os pilares do PC.	Os mapas evidenciaram a conceituação dos pilares, ligadas à resolução de problemas e à contextualização dos conteúdos.	Positivo
5º Recursos Educacionais Abertos (REA)	“desafio”; “acessibilidade”; “tecnologias”; “compartilhamento de recursos”	Perceber a importância do uso consciente dos REA para a educação inclusiva.	Os registros mostraram as informações ora estratificadas, ora pouco detalhadas sobre o uso das REA. Sendo apontado como um desafio para a inclusão.	Positivo (parcialmente)
6º Arquiteturas pedagógicas inclusivas (acessibilidade)	“acessibilidade”; tecnologias de apoio e assistivas”; “arquitetura pedagógica inclusiva”.	Identificar os elementos constituintes de uma AP que se mostre inclusiva.	Em ambos os mapas analisados observou-se indícios da identificação de ambientes tecnológicos e mais inclusivos.	Positivo

Fonte: Os autores (2023).

A descrição e análise dos mapas mentais contemplou uma amostra dos trabalhos tendo ao todo 24 mapas construídos ao longo da AP. Buscou-se identificar similaridades entre vocábulos, na apresentação dos trabalhos pelos participantes com suas contribuições orais e interpretações dos mapas.

A similaridade entre os mapas evidenciou termos pontuais das apresentações e geraram uma avaliação do que seria aceitável ou não diante dos objetivos, o que era esperado que os participantes assimilassem durante os encontros. O comparativo mostrou que a AP foi benéfica para a aprendizagem dos conceitos e para a constituição de esquemas interpretativos para além do conteúdo do curso, considerando o contexto socio-histórico de cada um, professores da Educação Básica, do Ensino Técnico e Superior.

A exposição dos primeiros mapas mentais sobre o quarto encontro permitiu uma avaliação do aprendizado sobre os quatro pilares do PC, possibilitando uma reestruturação das ações deste encontro, voltando ao conceito no sétimo encontro, quando tratamos de atividades específicas utilizando os pilares do PC. Também, foi possível reformular o conteúdo da segunda turma.

Os mapas mostraram o aprendizado por meio da organização do aprendizado dos participantes, constituindo-se, portanto, uma forma de avaliação contínua do curso, fazendo uso dos registros e discussões mediadas, possibilitando a melhoria gradativa das propostas pedagógicas.

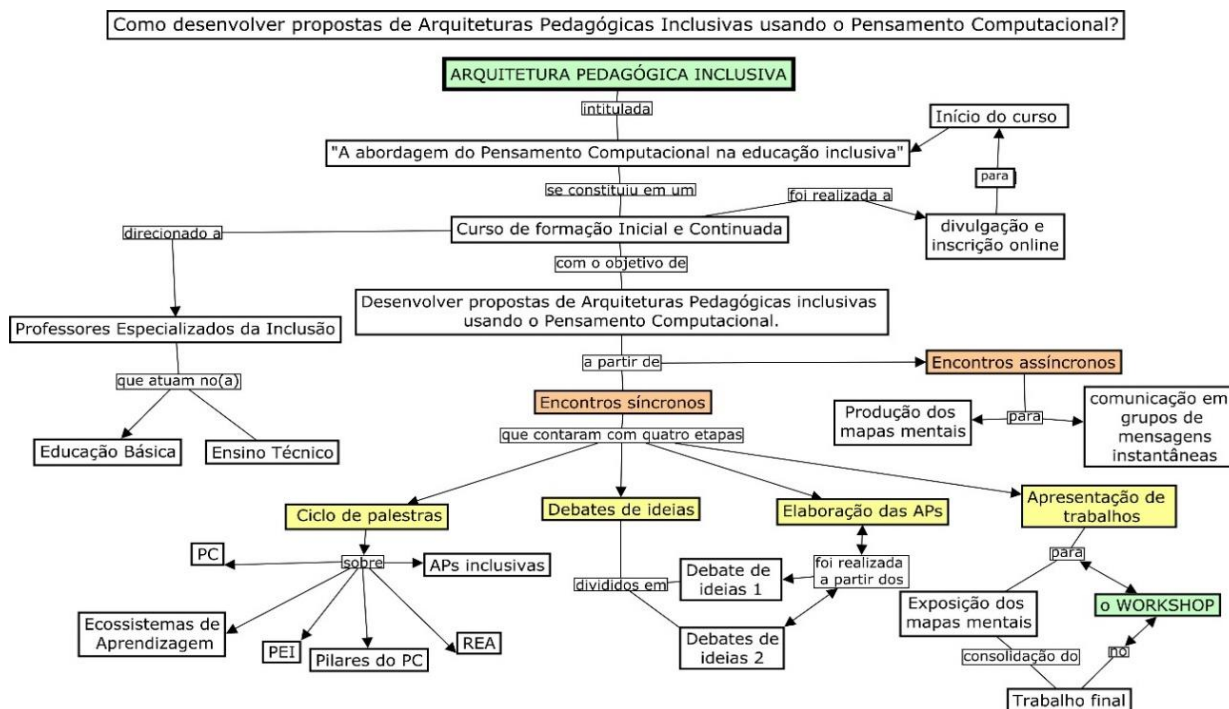
O conteúdo explicitado apontou para a necessidade de se aplicar no ensino o PC de forma inclusiva, com adaptações razoáveis para se promover o desenvolvimento de habilidades e competências, direcionando para a contextualização dos conteúdos e permitindo aos participantes refletirem sobre suas próprias práticas.

Como análise final dos mapas mentais, foi possível inferir que é preciso problematizar a inclusão/exclusão, a diversidade, as diferenças e a igualdade de oportunidades nos campos do ensino, implementando novas perspectivas usando o currículo das escolas por meio do Planejamento Estratégico Individualizado (PEI).

Do mesmo modo, a partir dos mapas mentais os participantes puderam refletir por meio de conhecimentos teóricos e metodológicos o ensino, a inclusão e o uso do PC, com as atividades aplicadas de forma adaptada para os PcD. Também foi possível explorar estratégias educacionais em esquema de cooperação com os outros participantes, constituindo um ecossistema de aprendizagem significativo para todos.

A pesquisa como um todo pode ser representada de acordo com o mapa conceitual abaixo (figura 4), que apresenta um *roadmap* de como elaborar uma arquitetura pedagógica inclusiva, usando os pilares do PC. Esta arquitetura usa diversos tipos de instrumento que enfatizam a colaboração, debates de ideias, mapas mentais e uso de objetos de aprendizagem:

Figura 4 – Mapa conceitual da pesquisa realizada



Fonte: Os autores (2023).

O curso apresenta um esquema que pode ser replicado por outros pesquisadores a fim de promover a formação pedagógica baseada no PC. Além de compor aprendizagens a partir de Arquiteturas Pedagógicas, o curso apresenta uma estrutura própria, uma Arquitetura Pedagógica inclusiva, na qual os docentes puderam interagir usando a tecnologia de forma cooperativa, estendendo as práticas de acordo com as teorias estudadas, por meio do ciclo de palestras e, posteriormente, pelo debate de ideias.

Foram realizadas nove apresentações no *Workshop*, dentre professores da Educação Infantil, Ensino Médio, Ensino Técnico e Ensino Superior, a maior parte dos participantes tinham Ensino Superior e Pós-graduação.

Os trabalhos apresentados na sequência foram: 1. Hackeando o *campus* com 1º Ano Integrado em Agroecologia; 2. Metodologia de Aula Presencial sobre: Cordel e Xilogravura; 3. Oficina de Alfabetização Informacional (*Information literacy*) utilizando o PC; 4. Explorando a noção temporal com a gamificação; 5. Matemática no Ensino Fundamental: um olhar para o processo de ensino-aprendizagem a partir das ciências da aprendizagem; 6. Desenvolvimento coletivo de um modelo interativo de glossário digital bilíngue (Libras/ Português) para alunos de nível técnico com impedimento auditivo; 7. Historiografia digital inclusiva; 8. Desenvolvendo a noção temporal e rotina no AEE com princípios do Pensamento Computacional, Currículo Funcional e Desenho Universal para Aprendizagem no contexto inclusivo para estudantes com TEA; e 9. Projeto de pesquisa: avaliação da sustentabilidade na região de abrangência do IFF Itaboraí.

A análise dos discursos deu-se pelos princípios de Bakhtin (2009), analisando-se as interações que resultaram da AP, dividindo-se em dois grupos dos gêneros do discurso: os gêneros primários e os gêneros secundários.

Os aspectos levantados para análise do discurso foram divididos em grupos indicadores de elementos comuns: a) Elementos indicadores do PC: Pensamento Computacional, abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmo, resolução de problemas, Arquitetura Pedagógica, ferramentas e recursos tecnológicos; e

b) Elementos indicadores da inclusão: Empatia, cooperação, acessibilidade, diversidade, aprendizagem de Pessoa com deficiência (PcD), currículo funcional, conceitos, respeito, adaptação, formação continuada e proposta inclusiva.

O desenvolvimento das habilidades docentes foi perceptível a partir da dimensão educacional, diretamente ligada à prática pedagógica experienciada, e através da seleção vocabular acerca dos conhecimentos adquiridos sobre Pensamento Computacional e inclusão. As ações dos participantes foram validadas na cooperação entre os pares, no enriquecimento das propostas, na alusão aos conceitos principais da pesquisa. Estes elementos serviram de parâmetro para a avaliação formativa do curso, através dos mapas mentais apresentados e das atividades do *Workshop*.

A análise do discurso dos participantes baseada nos indicadores evidenciou um bom aproveitamento dos participantes do curso, validando a formação continuada. Como um recorte, optou-se pela exposição da primeira e da última proposta pedagógicas da arquitetura pedagógica inclusiva, conforme a análise descritiva da tabela 7.

Tabela 7 – Análise dos discursos dos participantes

Planejamento estratégico apresentado	Análise do discurso das apresentações
1. Hackeando o Campus com 1º Ano Integrado em Agroecologia	<p>Diante de um contexto de escola técnica federal, a linguagem formal e técnica utilizada permitiu uma explicitação minuciosa da proposta. O que pode ser percebido no próprio planejamento da participante. Um contexto de aprendizagem envolvendo Pensamento Computacional e Inclusão de alunos com TEA. Também foi possível perceber que a participante se preocupou em desenhar uma proposta que permitisse trabalhar em equipe, tanto pelos docentes, quanto pelos próprios alunos.</p> <p>Abordou princípios importantes para o trabalho inclusivo e do PC, como a empatia e a cooperação.</p>
9. Projeto de pesquisa: avaliação da sustentabilidade na região de abrangência do IFF Itaboraí	<p>O contexto da atividade pedagógica se deu no Instituto Federal Fluminense (IFF) - <i>campus</i> Itaboraí, desenvolvida para alunos com comportamento superdotado, bolsistas do Ensino Médio técnico e um estudante de graduação em direito, diferenciando-se das demais propostas. Com o objetivo de usar o PC para produzir um resumo acadêmico, auxiliando os estudantes no processo de construção. O discurso da participante na apresentação mostrou um desenho primário da proposta, sendo aprimorada e colocada em prática posteriormente. As contribuições dos outros participantes auxiliam no aperfeiçoamento da proposta, (cooperação). “Você poderia tornar clara a metodologia aplicada, na pesquisa de materiais e na coleta de dados, dessa forma, ficará mais fácil perceber se houve ou não o uso dos pilares do PC. Essa definição de critérios avaliativos para a análise pode contribuir para a esclarecer possíveis equívocos na atividade, tornando o trabalho científico”. C.L. A indicação foi assertiva, e o projeto seguiu para análise da equipe e foi aprovado. Os estudantes puderam participar do processo enriquecido pela decomposição dos textos, reconhecimento dos padrões e na abstração dos resultados. Após todos os procedimentos tiveram seus resumos aceitos no evento e foram premiados.</p>

Fonte: Os autores (2023).

O Planejamento estratégico 1 foi direcionado ao primeiro ano integrado em agroecologia, dentro da disciplina “Saúde, meio ambiente e segurança do trabalho”. A Arquitetura Pedagógica Inclusiva teve alguns desdobramentos, composta por partes, divididas em horas/aula. As aulas 1, 2, 3 e 4 tiveram o objetivo de levantar os procedimentos

para realizar um mapeamento de risco dos ambientes das unidades de produção, localizadas na permacultura, visando a inclusão de alunos autistas da turma.

A proposta buscou estimular um olhar crítico dos estudantes em aulas de campo na permacultura, um centro de referência em Agroecologia do *campus*, onde se busca, por meio de unidades de produção, ambientar os estudantes para que se apropriem de forma natural e realista sobre os conteúdos de sua formação profissional. Um espaço em que podem, de forma prática, conhecer e trabalhar com as culturas permanentes, baseado no respeito à natureza com a floresta em pé, harmonizando ambientes naturais e construídos. O participante fez alusão a vários vocábulos referentes ao “PC” e seus “pilares”, reforçando a importância do “trabalho cooperativo” entre os participantes, principalmente, durante as atividades referente ao mapa de risco da instituição.

O outro trabalho elencado para o artigo tratou da produção acadêmica para alunos com comportamento superdotado. Este desenvolveu algumas estratégias usando o PC para compor resumos para um evento científico. O trabalho mostrou-se significativo conforme pode ser constatado pelo discurso deste participante: “o PC pode ser trabalhado, usado como uma abordagem no ensino técnico, na educação básica como um todo, favorecendo aos alunos melhorarem suas habilidades e organizarem suas ideias”. Diante do relato e resultados da atividade, constatou-se que a aplicabilidade de propostas inclusivas abordando o PC, seus pilares, contribui para o aprendizado de alunos de diversos níveis de ensino, atendendo aos alunos com deficiências ou com Altas Habilidades/Superdotação.

A inserção dos pilares do pensamento computacional na educação inclusiva foi uma das grandes contribuições do trabalho, já que o PC contribui significativamente para o aprendizado de alunos público-alvo da Educação Especial. Diante da necessidade de estratégias diversificadas para que os PcD possam interagir com o objeto do conhecimento, muitos docentes acreditam que repetir e memorizar é o melhor caminho para o aprendizado desses sujeitos.

Os alunos com TEA, por exemplo, sentem-se mais seguros quando lhe são apresentados uma sequência das atividades. Alguns podem apresentar comorbidades como o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), ocasionando dificuldades de concentração e abstração de alguns conceitos. As atividades apresentadas pelos participantes tinham por objetivo principal intervir nessas dificuldades específicas. Alunos com Síndrome de Down, que possuem deficiência intelectual, apresentam bastantes dificuldades na abstração. Logo, as atividades foram direcionadas para iniciarem as intervenções pela decomposição, tornando as propostas mais compactas e de fácil entendimento, até que, gradativamente, ampliassem as possibilidades cognitivas para a solução das questões apresentadas.

O uso do Pensamento Computacional ficou evidente nas propostas desenvolvidas, nas ações e nos procedimentos realizados. Também fez-se presente no discurso durante as apresentações, como a decomposição das ações pedagógicas seguindo um passo a passo, na observação das falas de elementos parecidos, no entendimento de conceitos. Assim como nas proposições cooperativas durante as apresentações, permitindo a aprimoração as propostas.

Os obstáculos enfrentados durante o curso deram-se, principalmente, pelo período pandêmico, que trouxe inúmeros problemas, como necessidades econômicas e sociais afetando consideravelmente as pessoas. E, no pós-pandemia, todos tiveram de retornar ao trabalho imediatamente, de forma presencial ou híbrida. Esse foi um dos aspectos que afetou os docentes que iniciaram curso e não conseguiram conciliar seus compromissos.

A falta de tempo hábil para se organizarem para retornar às aulas e tantas outras demandas acadêmicas fazia parte dos riscos apontados na pesquisa. A previsão de tais dificuldades da implementação do curso, como a evasão em cursos on-line e o contexto socio-histórico vivenciado. Não obstante, o contato constante com os participantes por meio das Arquiteturas Pedagógicas permitiu que fossem consolidadas as propostas pedagógicas do curso.

4. Conclusão

A análise realizada nos discursos permitiu perceber a profundidade alcançada pelos participantes da arquitetura pedagógica inclusiva e, considerando as expressões e depoimentos, foi possível depreender que uma formação, tal como foi delineada, permite o aprendizado dos conceitos e podem promover o uso do PC nas atividades inclusivas.

A implementação do PC na educação como um todo mostra-se como um grande desafio para docentes especializados em Educação Especial, ou não, na educação básica. A inclusão requer buscar nas pessoas o melhor de suas potencialidades, diminuindo as dificuldades e reforçando seus pontos fortes. Requer trabalhar com esses sujeitos por partes, aos poucos, praticando a decomposição no próprio planejar, visivelmente implementado na arquitetura pedagógica inclusiva.

Também foi possível identificar a existência de padrões de atividades facilitadoras para sujeitos PcD, sendo um facilitador para a prática docente. Seria uma presunção acreditar que possuímos um algoritmo estático, fixo para se aplicar junto a alunos com deficiência em escolas técnicas, ou na educação básica, diante da diversidade encontrada nestes espaços.

Neste modelo de formação continuada, o processo se deu a partir de uma ideia inicial, o uso do PC em atividades inclusivas para favorecer o desenvolvimento de propostas pedagógicas de forma cooperativa, apresentada pelos participantes e evoluindo ao longo do curso, de acordo com o retorno dos pares.

Assim como um sistema computacional e seus *softwares* precisam ser constantemente aperfeiçoados, também a práxis pedagógica precisa ser revista sempre que for necessário, a fim de atender à diversidade encontrada na sala de aula.

O diferencial da pesquisa se deu pelo uso do Pensamento Computacional aplicável de forma transdisciplinar para atender a pessoas com deficiência, Transtorno Global do Desenvolvimento, Altas Habilidades ou Superdotação e transtornos de aprendizagem nas escolas.

Portanto, as adaptações, em função dos conjuntos de peculiaridades apresentadas pelos PcD, devem se apresentar como forma de adaptar o modelo proposto na figura 4, variando de acordo com as problemáticas a serem solucionadas pelos participantes, os procedimentos a serem adotados e com base nas habilidades do Pensamento Computacional.

As propostas pedagógicas foram constituídas a partir de um processo iterativo que progrediu por meio de refinamentos sucessivos, no decorrer dos dez encontros. Os participantes do curso apresentaram uma parte das propostas pedagógicas, cientes da possibilidade de alguma incompletude ou déficit em alguma etapa do planejamento, a ser complementado pelos conceitos, pelos seus pares.

O reconhecimento do carácter fundamental da formação docente continuada é muito importante para o desenvolvimento de boas práticas pedagógicas, sendo esta imprescindível para acompanhar as inovações tecnológicas que devem ser implantadas no ensino.

A pesquisa resultou de um Ecossistema de Aprendizagem e usou de várias Arquiteturas Pedagógicas para se ampliar as possibilidades de aprendizagem docente e, mais que isso, apresentou uma Arquitetura Pedagógica estruturada e replicável, visando contribuir para o campo de trabalho.

Com efeito, o trabalho abordou o Pensamento Computacional na educação básica, a partir de Arquiteturas Pedagógicas favoráveis ao enriquecimento de possibilidades estratégicas para os docentes, na intervenção junto aos PcD. É preciso cumprir a legislação vigente e favorecer a aprendizagem significativa e tecnológica para todos!

Referências

BAKHTIN, M. (VOLOCHÍNOV). *Marxismo e filosofia da linguagem*. Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem (1929). Trad. Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. 13 ed. São Paulo: Hucitec, 2009.

BARAB, S.; SQUIRE, K. Pesquisa baseada em design: colocando uma estaca no chão. *O jornal das ciências da aprendizagem*, v. 13, n. 1, p. 1-14, 2004.

BATESON, G. *Steps to an ecology of mind*. London: Chandler publications, 1972.

BRASIL. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. nº. 9.394/1996.

- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 2021, p. 2-11, 7 jul.
- BRASIL. Lei nº 14.533. *Política Nacional de Educação Digital*, 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.533-de-11-de-janeiro-de-2023-457334986>. Acesso em: 2 fev. 2023.
- CARVALHO, M. J. S.; NEVADO. R. A.; MENESES. C. S. *Aprendizagens em rede na educação à distância: estudos e recursos para a formação de professores*. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2007.
- CASTRO, A.; MENEZES, C. Aprendizagem colaborativa com suporte computacional. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). *Sistemas Colaborativos*. Rio de Janeiro: Unirio CCET, 2011. p. 135-153.
- FREIRE, P. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2014.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 12 Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2009.
- INEP. *Avaliação Nacional da Alfabetização: relatório 2013-2014: volume 1: da concepção à realização*. Brasília, 2015.
- JACKSON, N. J. Lifewide Learning, Education & Personal Development e-book. Chapter A5. *Te concept of learning ecologies*, 2013.
- MENEZES, C. S.; CASTRO JUNIOR, A. D.; ARAGON, R. *Arquiteturas pedagógicas para aprendizagem em rede*. Série de livros texto da CEIE-SBC. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/arquiteturas-pedagogicas/>. Acesso em: 21 ago. 2020.
- NOBRE, A. M. F. *et al.* Princípios teórico-metodológicos do design-based research (DBR) na pesquisa educacional tematizada por recursos educacionais abertos (REA). *Revista San Gregorio*, v. 16, p. 128-141, 2017.
- PEREIRA, A. *et al.* Arquitetura pedagógica debate de teses: critérios para seleção de teses. *Renote*, v. 19, n. 2, p. 516-525, 2021.
- PIAGET, J. *Epistemologia genética* (Cabral, A., Trad.). São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- RESEARCHER, D. B. Design-based Research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Research*, v. 32, n. 1, p. 5-8, 2003.
- RIBEIRO, C. F. *et al.* Ressignificando o pensamento computacional na perspectiva inclusiva. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14, 400101421789-e400101421789, 2021.
- ROMERO-ARIZA, M. Uniendo investigación, política y práctica educativas: DBR, desafíos y oportunidades. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, v. 7, n. 14, p. 159-176, 2014.
- SASSAKI, R. K. Terminologia sobre deficiência na era da inclusão. *Revista Nacional de Reabilitação*, São Paulo, v. 5, p. 6-9, 2003.
- SILVEIRA, P. D. N. *et al.* Uma ontologia de referência para arquiteturas pedagógicas. In: *Anais do XXXII Simpósio brasileiro de informática na educação*. SBC, 2021, pp. 24-34.
- TRIPP, D. *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. *Educação e pesquisa*, v. 31, n. 03, p. 443-466, 2005.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista e-Curriculum*, v. 14, n. 03, p. 864-897, 2016.

VARGAS, R. V. *Gerenciamento de Projetos* (6a edição). Brasport, 2005.

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

ZADUSKI, J. C. D.; LIMA, A. V. I.; JUNIOR, K. S. Ecossistemas da aprendizagem na era digital: considerações sobre uma formação para professores na perspectiva da educação inclusiva. *Revista Diálogo Educacional*, v. 19, n. 60, p. 269-287, 2019.

RECEBIDO: 30/04/2023
APROVADO: 10/08/2023

RECEIVED: 04/30/2023
APPROVED: 08/10/2023