

Desmistificando o Pensamento Computacional: relato de um *workshop* para Professores da Educação Básica

Claudia Heidemann de Santana¹, Larissa Fátima de Souza da Luz Santini¹,
Raqueline Ritter de Moura Penteadó¹, Daniel Kikuti¹,
Luciana Andréia Fondazzi Martimiano¹, Thelma Elita Colanzi¹,
Josiane Melchiori Pinheiro¹, Aline Maria Malachini Miotto Amaral¹

¹Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá - PR– Brazil

{chsantana, larissaluzsantini}@gmail.com,
{rrmpenteadó, dkikuti, lafmartimiano, teclopes,
jmpferreira, ammmamaral}@uem.br

Resumo. *Recentemente, as normas do Conselho Nacional de Educação (CNE) que inclui a Computação em toda a Educação Básica (EB) no Brasil foi ratificada, implicando a necessidade de os professores dominarem esse assunto. No entanto, há uma escassez perceptível de programas de formação de professores para integrar o Pensamento Computacional (PC) em suas práticas pedagógicas. Para abordar essa lacuna, este trabalho apresenta um relato de experiência de um workshop desenvolvido para capacitar professores da EB no ensino de PC usando atividades desplugadas. Os resultados indicam que os participantes foram impactados positivamente, compreendendo a importância e as maneiras de implementar o PC em suas salas de aula.*

Abstract. *Recently, the norm from the National Council of Education (CNE) that includes Computing throughout Basic Education (EB) in Brazil was ratified, implying the necessity for teachers to master this subject. However, there is a noticeable scarcity of teacher training programs to integrate Computational Thinking (CT) into their pedagogical practices. To address this gap, this work presents an experience report of a workshop developed to empower EB teachers in teaching CT using unplugged activities. The results indicate that the participants were positively impacted, understanding the importance and the ways to implement CT in their classrooms.*

1. Introdução

A presença da Computação é ubíqua na sociedade contemporânea, e a Ciência da Computação emergiu como um campo de estudo essencial para a compreensão do mundo. As habilidades da Ciência da Computação surgem como algo essencial para a compreensão do mundo ao nosso redor [Wing 2006]. A capacidade de contar, abstrair, raciocinar, avaliar criticamente e estabelecer conexões constitui um conjunto de conhecimentos fundamentais que se transformaram em habilidades essenciais para todos os indivíduos no século XXI. Consequentemente, tanto para a resolução de problemas em diversos domínios quanto para uma compreensão plena do ambiente em que vivemos, é essencial que todo cidadão do século XXI adquira habilidades nos fundamentos da Computação [Ribeiro et al. 2019a].

Nesse contexto, observa-se um crescimento do interesse dos sistemas educacionais em todo o mundo pelo ensino da Computação em todas as etapas da educação. Estados Unidos, Reino Unido, China, Finlândia, Coreia e Japão adotaram iniciativas e políticas para desenvolver habilidades do Pensamento Computacional (PC) por meio do ensino obrigatório em seus currículos nacionais [Chen et al. 2023].

Como aconteceu com outras ciências no passado, parte do conhecimento da área da Computação está descendo do nível superior para o nível escolar. No Brasil, no mês de outubro de 2022, por meio da Resolução N° 1, de 4 de outubro de 2022, foi aprovada no Conselho Nacional de Educação (CNE) as Normas sobre a Computação na Educação Básica (EB) - Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com a inserção da Computação como um componente curricular na BNCC [Brasil. Ministério da Educação 2022].

Na área educacional, assim como em qualquer ciência, são transmitidos os princípios fundamentais, os quais constituem a base de cada disciplina. No contexto da Computação, os elementos essenciais desempenham um papel crucial, visto que as tecnologias digitais são intrinsecamente transitórias [Ribeiro et al. 2019b] e apenas compreendidas verdadeiramente por meio do conhecimento científico.

Considerando que a ciência responsável por elucidar o mundo digital é a Computação, justifica-se plenamente a inclusão de seus princípios nas competências delineadas pela BNCC, pois, conforme apontado por Ribeiro et al. [Ribeiro et al. 2019b], não é impossível entender, utilizar de maneira consciente e crítica, e desenvolver tecnologias digitais sem ter conhecimento dos fundamentos da Computação.

O PC vai além da programação de computadores [Fincher and Robins 2019], incluindo a aplicação de seus conceitos em diversos contextos para resolver problemas. No entanto, muitos professores associam o termo diretamente à programação, o que limita sua compreensão. Desde o trabalho de [Papert 1980], essa associação restritiva é destacada, indicando a necessidade de ampliar a compreensão do PC, que pode ser desenvolvido também por meio de atividades desplugadas. No entanto, há pouca literatura sobre técnicas para ensinar PC aos professores, especialmente com o uso de atividades desplugadas.

Diversos *workshops* direcionados ao ensino de PC para professores têm contribuído para a compreensão sobre os conceitos de PC integrados a outras disciplinas como os trabalhos de [Liu et al. 2011, Bort and Brylow 2013, Doderio et al. 2017]. As atividades utilizadas nos *workshops* transitam entre plugadas e desplugadas [Almeida and Santos 2023], utilizando ou não dispositivos digitais, respectivamente.

A pesquisa de [Silva et al. 2019] conduzida por uma equipe multidisciplinar, composta por profissionais das áreas de Ciência da Computação e Pedagogia, teve como propósito promover o ensino da Computação. Para alcançar esse objetivo, uma parte do evento foi dedicada ao ensino de atividades desplugadas, visando à aplicação de conceitos de PC. A vivência dessa experiência, conforme constatado pelos pesquisadores, evidenciou a necessidade de conhecimento prévio sobre os conceitos de PC para a programação efetiva. Outro estudo onde educadores compartilharam suas experiências implementando métodos de ensino de PC no contexto do Ensino Fundamental I é a de [Martinelli and Sakata 2018], onde após a execução das atividades, os professores afir-

maram que a integração do PC tornou-se uma parte essencial de suas abordagens pedagógicas. Os autores destacaram que a compreensão desse conjunto de habilidades facilitou a forma como são promovidas entre os alunos .

Este trabalho apresenta um relato de experiência de um *workshop* desenvolvido para capacitar professores da EB, da cidade de Maringá/PR, sobre o ensino do PC com o uso de atividades desplugadas. Durante o *workshop*, foram abordados conceitos fundamentais da Computação e estratégias de ensino com recursos pedagógicos práticos para integrar o PC em sala de aula. O relato destaca as percepções dos professores sobre a relevância do PC na EB.

Este artigo está organizado como segue. Na Seção 2, é apresentado o referencial teórico no qual são apresentados os conceitos de PC seguindo uma linha do tempo, e a importância das atividades desplugadas. Em seguida, na Seção 3, é apresentada a metodologia utilizada no *workshop*. A Seção 4 apresenta o relato de experiências vividas no *workshop* e as atividades desplugadas aplicadas, assim como os resultados obtidos. Por fim, na Seção 5, são discutidas sugestões para trabalhos futuros e as principais conclusões do trabalho.

2. Referencial Teórico

Esta seção descreve os conceitos essenciais relacionados aos temas discutidos neste artigo, fornecendo as definições fundamentais que são indispensáveis para uma compreensão do tema em questão.

2.1. A Evolução do Pensamento Computacional ao Longo do Tempo

O PC teve origem com os primeiros computadores na década de 1940, marcando o início da computação moderna [Amorim and Barreto 2023]. Desde então, ele tem sido utilizado para descrever conceitos essenciais na Ciência da Computação, como o pensamento algorítmico [Chang et al. 2023]. Em 1980, Papert previu que o PC poderia revolucionar a abordagem das crianças em diversos campos [Papert 1980], sendo pioneiro no ensino desses conceitos por meio da linguagem LOGO [Martins et al. 2023]. Essa visão tornou-se amplamente reconhecida, considerando o PC uma habilidade de aplicação generalizada.

Após um período considerável em que o PC não alcançou marcos significativos em sua evolução, foi somente em 2006 que a pesquisadora Wing revitalizou o campo com seu artigo intitulado *Computational Thinking* [Wing 2006]. Nesse ano, Wing popularizou o termo "*Pensamento Computacional*" ao afirmar que é uma habilidade essencial não apenas para cientistas da computação, mas para todas as pessoas. Ela destacou que o objetivo do PC não é pensar como computadores de forma mecânica, mas resolver problemas utilizando conceitos computacionais.

Desde a divulgação do artigo de Wing [Wing 2006], que explorou a relevância da competência em Computação em áreas que transcendem a Ciência da Computação, pesquisadores e educadores deram início a uma discussão aprofundada sobre a importância de adquirir as habilidades do PC, ou seja, a capacidade de pensar de maneira análoga aos cientistas da computação [Bocconi 2016, Román-González et al. 2018]. Em 2008, Wing enfatizou a relevância de abordar problemas por meio de abstrações, subdividindo-os em componentes menores, delineando soluções através de passos sequenciais (algoritmos) e identificando padrões [Wing 2008]. Neste trabalho, a pesquisadora ainda fez constatações

importantes e afirmou: “*Se quisermos garantir uma base comum e sólida de entendimento e aplicação do Pensamento Computacional para todas as pessoas, então essa aprendizagem deve ser feita nos primeiros anos da infância*” [Wing 2008].

Em 2011, Wing discutiu sobre a presença generalizada do PC e como isso afeta as pessoas, seja de maneira direta ou indireta. Além disso, ela enfatizou a importância crucial do aprendizado do PC como um conhecimento fundamental, não apenas para uma minoria, e aplicável em todas as áreas do conhecimento [Wing 2011].

No Reino Unido em 2014, uma das primeiras iniciativas significativas foi a introdução do ensino obrigatório de programação de computadores no currículo nacional da EB. Essa mudança incluiu a disciplina desde os cinco anos de idade para os estudantes [Amorim and Barreto 2023]. Nos anos seguintes, países como Austrália, Grécia, Índia, Coreia do Sul, Alemanha, França e Japão adotaram o PC em seus sistemas educacionais por meio de projetos piloto [Bocconi et al. 2022].

No Brasil, a incorporação do PC na EB teve início em 2017, quando a BNCC estabeleceu diretrizes específicas para o Ensino Fundamental e Médio [Brasil. Ministério da Educação 2017]. Em 2018, a Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE/CP nº 4) complementou timidamente o BNCC, destacando a importância do PC para a aprendizagem [Brasil. Conselho Nacional de Educação 2018]. Em 2019, uma comissão foi instituída para elaborar normativas relacionadas à computação, e como resultado, em 2022, foram oficializadas as “Normas sobre Computação na EB”, que complementam a BNCC [Brasil. Ministério da Educação 2022].

2.2. Protagonismo dos Professores no Ensino do PC com Atividades Desplugadas

Atualmente, é necessário fazer um esforço para incorporar o PC na formação de professores, uma vez que estudos têm mostrado que quando informações sobre PC são fornecidas aos professores, eles se tornam mais positivos em relação à Computação e tendem a incorporar o PC em suas futuras aulas [Yadav et al. 2022].

Assim, observa-se uma tendência crescente entre professores e pesquisadores de adotar uma abordagem alternativa. Isso envolve o uso de atividades desplugadas, ou seja, aquelas que não requerem dispositivos digitais. Tais atividades podem incluir jogos de lógica, cartas, papel, cordas ou movimentos físicos, que são utilizados para representar e compreender conceitos essenciais da Ciência da Computação, como algoritmos e transmissão de dados [Enríquez Ramírez et al. 2021].

Segundo [Bell and Lodi 2019], as atividades desplugadas servem de base para o desenvolvimento de competências digitais e a compreensão de conceitos computacionais antes da transição para atividades baseadas em computador, tornando o processo de aprendizagem mais gradual e acessível. E muitas vezes a abordagem desplugada torna-se a única viável para muitas escolas que carecem de infraestrutura tecnológica básica, como eletricidade, internet, computadores, dispositivos móveis e outros equipamentos eletrônicos. [Unnikrishnan et al. 2016].

A importância dos professores na promoção do PC é destacada em diversos estudos. [Angeli and Jaipal-Jamani 2018] e [Yadav et al. 2022] enfatizam a necessidade de os programas de formação de professores incorporarem o PC em suas práticas pedagógicas. [Tripon 2022] fortalece ainda mais essa ideia ao demonstrar o impacto posi-

tivo dos módulos de PC na compreensão e atitude dos futuros professores. No entanto, [Yadav et al. 2017] advertem sobre a diferenciação entre PC e programação, sugerindo a importância de uma compreensão clara e distinta. Esses estudos coletivamente ressaltam a importância crucial dos professores na promoção das habilidades de PC entre os alunos da EB.

O sucesso na incorporação do PC na EB depende do grau de competência que os professores, de todas as etapas de ensino possuem em PC [Crompton and Sykora 2021], o que envolve conhecimento de conteúdo e conhecimento de práticas pedagógicas para o ensino do PC [Cabrera 2019], utilizando por exemplo, atividades desplugadas de forma lúdica [Brackmann et al. 2017].

3. Metodologia

Com o objetivo de aprimorar as percepções e conhecimentos sobre PC, foi proposto um *workshop* sobre o ensino de PC para professores da educação básica da cidade de Maringá/PR. A metodologia empregada para a realização do *workshop* envolveu uma comunicação estreita entre o grupo de pesquisa, encarregado da organização e promoção do evento, e as instituições escolares dos professores participantes e os próprios professores inscritos no *workshop*. A Figura 1 ilustra as etapas realizadas ao longo do *workshop*. Nas seções subsequentes são apresentados os detalhes do processo de planejamento para a divulgação do *workshop*, bem como dos materiais desenvolvidos para a sua execução e avaliação.

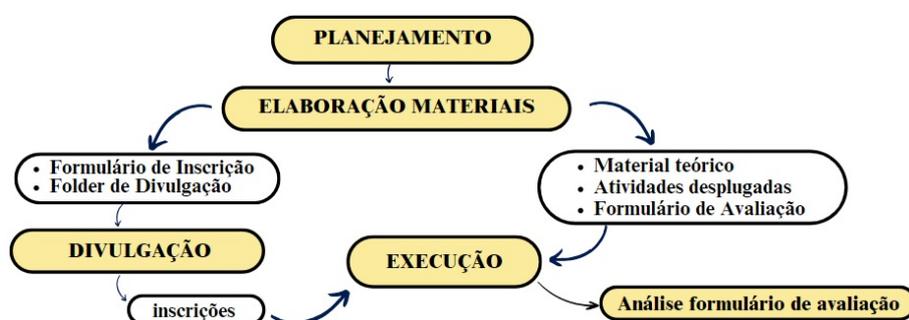


Figura 1. Metodologia do *workshop*

3.1. Planejamento

O *workshop* foi planejado por meio de várias reuniões conduzidas pelo grupo de pesquisa “Educação em Computação”. Durante essas reuniões, foram delineados o objetivo do evento, a elaboração do programa, incluindo horários e temas a serem abordados, além do planejamento do conteúdo teórico e das atividades utilizando computação desplugada. Além disso, nessas reuniões, procedeu-se à seleção dos materiais necessários para a execução do *workshop*. Para as atividades desplugadas, foi realizado um *brainstorming* de ideias, das quais quatro foram selecionadas e testadas no grupo para avaliar o tempo necessário e as dificuldades. Por fim, duas foram escolhidas e preparadas para serem usadas no *workshop*.

3.2. Elaboração de Materiais

Nesta etapa foram desenvolvidos materiais para a divulgação e para a execução do *workshop*. A divulgação envolveu um folder de divulgação e o formulário de inscrição. A execução envolveu material teórico, atividades desplugadas e um formulário de avaliação do *workshop* por parte dos participantes (daqui por diante também chamados de professores).

O material teórico elaborado foi apresentado em uma aula na forma de discussão interativa, abordando as principais diferenças entre computação, PC e programação, bem como os fundamentos essenciais do PC, incluindo abstração, reconhecimento de padrões, decomposição e *design* de algoritmos, apresentando e discutindo exemplos práticos de como abordar isso em sala de aula em diferentes disciplinas.

As atividades desplugadas foram divididas em duas práticas. Na primeira, os professores foram desafiados a criar um algoritmo para montar um sanduíche. Esta atividade tinha como objetivo buscar o interesse dos professores para a importância do PC na EB, uma vez que tarefas simples precisam ser estruturadas e organizadas de forma detalhada, para que possam ser executadas com sucesso, por uma pessoa ou por uma máquina. Na segunda, os professores foram agrupados e desafiados a organizar uma excursão escolar, destacando os quatro pilares fundamentais do PC.

Por fim, um formulário para Pesquisa de Opinião sobre sua experiência de participação no *workshop* foi desenvolvido com o intuito de avaliar de forma abrangente o impacto do evento na percepção e nas práticas dos professores participantes. Por meio deste instrumento, eles puderam expressar suas opiniões, impressões e dar sugestões relacionadas ao conteúdo, metodologia, organização e demais aspectos do *workshop*.

O formulário foi elaborado no *Google* formulários, com base no que foi trabalhado no *workshop* e considerou os principais objetivos identificados durante o planejamento do *workshop*. Além disso, foram incluídas questões abertas para permitir que os participantes compartilhassem suas experiências de forma mais detalhada e contextualizada. O formulário foi projetado visando a simplicidade e clareza das questões, garantindo assim a compreensão e a eficácia na coleta de dados. Ao fornecer um espaço para que os professores expressassem suas opiniões e contribuições, o formulário de Pesquisa de Opinião desempenhou um papel fundamental na avaliação do *workshop* e na identificação de melhorias para eventos futuros.

3.3. Divulgação

A divulgação do evento foi realizada de maneira abrangente pela Coordenadoria de Apoio à Educação Básica (CAE) da Universidade Estadual de Maringá, utilizando diversos canais de comunicação, site, redes sociais e e-mail. Inicialmente, foi enviado um *e-mail* às escolas da rede estadual, e os membros do grupo de pesquisa também divulgaram o evento em suas redes sociais. Além disso, um e-mail informativo foi encaminhado à Secretaria Municipal de Educação de Maringá (SEDUC), que o distribuiu a todos os professores da rede municipal de ensino. Como resultado dessas iniciativas, um total de 36 professores se inscreveram via formulário online para participar do *workshop*.

4. Relato da Execução do *workshop*

Nesta seção, descrevemos a execução do *workshop*. O relato é dividido em duas partes: o contexto do *workshop* e o perfil dos participantes identificado a partir do formulário de avaliação.

4.1. Narrativa de desenvolvimento do *workshop*

O *workshop* ocorreu em um sábado pela manhã, com duração de quatro horas, e foi dividido nos seguintes momentos: uma abertura com apresentação de todos os envolvidos, seguida por uma atividade desplugada inicial, a aula interativa com trocas entre os professores, intervalo, segunda atividade desplugada e, por fim, o encerramento.

A primeira atividade desplugada, intitulada "O Desafio da Instrução Exata para Montar um Sanduíche", foi concebida com o propósito de introduzir um dos quatro pilares fundamentais do PC: o algoritmo. O objetivo desta atividade era ressaltar a importância de instruções cuidadosamente planejadas na resolução de problemas computacionais e na vida cotidiana. Os participantes foram instigados a refletir sobre a necessidade de sequências lógicas e precisas de passos para atingir um resultado desejado, sensibilizando-os para a relevância e aplicação contínua do pensamento algorítmico e crítico em suas práticas.

Para a atividade, foram utilizados os seguintes ingredientes para montar o sanduíche: pão de forma, maionese, tomate, alface, queijo e presunto. Foi distribuído folhas sulfite para as equipes e caneta, a fim de que pudessem descrever coletivamente os passos para montar corretamente um sanduíche. Após um período de 10 minutos para elaboração das descrições, os comandos de cada equipe foram lidos em voz alta e interpretados literalmente por uma professora durante a montagem. O processo foi repetido em duas rodadas.

Na primeira rodada, os participantes enfrentaram dificuldades ao elaborar instruções para abrir o pote de maionese ou para repetir comandos que necessitavam de execução múltipla, como a aplicação de maionese em ambas as fatias de pão. Na segunda rodada, duas equipes conseguiram montar os sanduíches corretamente, demonstrando uma melhor compreensão e aplicação dos conceitos de algoritmo.

Na sequência ocorreu a aula interativa na qual os professores puderam interagir, questionar e compartilhar suas experiências e práticas do dia a dia na escola. O objetivo foi a compreensão dos professores sobre o conceito de PC e incentivá-los a integrar o PC nos currículos de suas disciplinas, além do entendimento dos quatro pilares do PC: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e *design* de algoritmos. A aula foi realizada imediatamente após a conclusão da primeira atividade desplugada. Após a aula, houve um intervalo de 20 minutos, permitindo aos professores a oportunidade de absorver os conteúdos discutidos, promovendo uma pausa para reflexão e troca de ideias antes do próximo momento do *workshop*.

A segunda atividade desplugada, intitulada 'Excursão da Escola - Planejamento e Execução', ocorreu logo após o intervalo e teve como objetivo explorar os quatro pilares fundamentais do PC. Para esta atividade foram utilizados os seguintes recursos (materiais), uma cartolina para cada equipe; pincel atômico, canetinhas e/ou canetas; e adesivos de papel tipo *post-it*. Sendo o desafio: a escola decidiu realizar uma excursão (pode ser

para um museu, teatro ou parque) que vai durar um fim de semana. O desafio é organizar o planejamento e a execução desta excursão.

Nesta atividade, os professores foram desafiados a planejar e organizar a excursão escolar, aplicando os conceitos de decomposição para dividir o problema em partes menores, abstração para identificar elementos que poderiam ser desconsiderados temporariamente, reconhecimento de padrões para observar ações recorrentes e algoritmos para organizar e descrever todas as etapas do processo de forma lógica e sequencial. Esta atividade proporcionou aos participantes uma oportunidade prática de aplicar os conceitos teóricos discutidos anteriormente e aprofundar a compreensão do PC e seus pilares.

Ao término das atividades, foi solicitado aos professores para responderem o questionário 'Queremos Saber Sua Opinião!', com o objetivo de permitir que eles avaliassem o *workshop* e expressassem suas opiniões e/ou sugestões para eventos futuros semelhantes a este. O questionário foi importante para coletar o *feedback* dos participantes para ajudar a aprimorar a qualidade e a relevância de iniciativas de formações sobre o ensino do PC.

Todos os artefatos (instrumentos e dados) deste trabalho estão disponíveis de forma detalhada, aberta, permanente e com um identificador único em <https://doi.org/10.5281/zenodo.10687814>, conforme recomendado pelos princípios de Ciência Aberta [UNESCO 2023, National Academies of Sciences et al. 2018].

4.2. Perfil dos Participantes

Durante o período de inscrições, 36 pessoas demonstraram interesse no *workshop*, mas apenas 18 professores participaram efetivamente. Acredita-se que as restrições de horário e a sobrecarga de atividades dos professores no fim do ano letivo podem ter influenciado essa participação. Os participantes representam uma variedade de áreas de formação, como Filosofia, Artes Visuais, Geografia e Matemática. Quanto ao nível de formação, metade dos participantes possui apenas graduação (50%), 28.6% têm especialização, 7.1% possuem mestrado e 14.3% possuem doutorado. Quanto à distribuição dos professores por etapa da EB, 7.1% atuam na Educação Infantil, 14.3% nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, 21.4% nos Anos Finais do Ensino Fundamental e 21.4% no Ensino Médio. Surpreendentemente, 42.9% dos participantes ainda não estão atuando como professores e estão cursando licenciaturas. Esses resultados destacam a diversidade entre os participantes e ressaltam a importância da formação docente em todas as etapas da educação básica para aprimorar a qualidade do ensino em PC na EB.

5. Avaliação das Respostas dos Participantes ao Formulário de Avaliação do *Workshop: Explorando Percepções e Feedback*

Nesta seção, os resultados das atividades desplugadas realizadas com os professores são discutidos, além de abordar os itens do questionário de avaliação apresentados na Tabela 1 e as dificuldades encontradas. Os dados do perfil dos participantes obtidos nas questões 1 a 3 foram apresentados na Seção 4.2.

Tabela 1. Itens do Questionário de Avaliação

Item	Descrição do Item
1	Qual é sua área de formação? Se ainda está em formação, coloque qual curso está fazendo.
2	Você atua em qual etapa da Educação Básica?
3	Você já fez pós-graduação? Se sim, em qual nível?
4	Você acha importante o ensino do PC na educação básica?
5	Ensinar PC é tão importante quanto ensinar ler, escrever e a matemática?
6	O PC proporciona aos alunos habilidades para resolver problemas de maneira eficiente ?
7	O <i>workshop</i> contribuiu para o seu aprendizado sobre como aplicar os pilares do PC em sua sala de aula?
8	Você se sente capaz de aplicar os pilares do PC nas suas práticas em sala de aula?
9	Quanto que este <i>workshop</i> te ajudou a entender sobre PC [0-10]
10	Você indicaria este <i>workshop</i> para outra pessoa [0-10]
11	O que você mais gostou no <i>workshop</i> ?

Na questão 4, a avaliação revela que 100% dos professores participantes consideraram importante o ensino do PC na EB. No entanto, uma ressalva foi feita, indicando que embora considerem importante, não acreditam que deva ser ensinado como uma disciplina isolada. Isso sugere uma preferência por integrar o PC em outras áreas curriculares em vez de tê-lo como uma disciplina independente.

Na análise das respostas à questão 5, 92.9% dos professores valoriza o ensino de programação tanto quanto habilidades básicas como leitura, escrita e cálculos; uma minoria de apenas 7.1% discorda dessa visão.

Em relação a questão 6, quando questionados se o PC proporciona habilidades aos alunos para resolver problemas todos os participantes responderam de modo favorável. Já em relação à questão 7, ao analisar as respostas sobre a contribuição do *workshop* na aplicação dos pilares do PC em sala de aula, foi constatado que todos os professores concordaram que o *workshop* teve um impacto positivo. Examinando a questão 8, todos os professores responderam de maneira positiva, exceto um que indicou sentir-se parcialmente preparado. Isso evidencia que, por meio do *workshop*, os professores podem adquirir conhecimento para implementar tais práticas em sala de aula.

Subsequente, na questão 9 a variação nas respostas sobre o quanto o *workshop* ajudou os professores a entender sobre PC é evidente. As respostas variam numa escala de 4 a 10, com uma média de 8,6. A maioria dos participantes classificou o *workshop* com notas entre 8 e 10, indicando uma percepção positiva em relação ao impacto do *workshop* em seu entendimento sobre PC. Em relação a questão 10, os participantes responderam em unanimidade que indicariam o *workshop* para outras pessoas.

Por fim, na questão 11 quando questionados sobre “O que você mais gostou no *workshop*?”, podemos destacar a resposta do participante P10: “*Eu nunca tive muito contato com a área Tecnológica da Computação, até por falta de materiais e equipamentos, mas eu amei a experiência, interessante saber que a Computação não se resume apenas à tecnologia, mas sim ao pensamento.*” Com base na resposta do participante, percebe-se que a experiência proporcionada pelo *workshop* foi positiva e enriquecedora. O participante expressou apreço por descobrir que a computação vai além da tecnologia em si, isso sugere uma ampliação do entendimento sobre o conceito de computação e a percepção de

que o PC é uma habilidade fundamental que vai além do uso de materiais e equipamentos eletrônicos. A resposta do participante reflete uma mudança de perspectiva e uma valorização do aspecto cognitivo e analítico da computação, o que pode influenciar positivamente a prática pedagógica e a abordagem no ensino do PC aos estudantes.

Quatro participantes (P4, P6, P14 e P15) deram como sugestão aumentar o tempo de duração do *workshop*, pois consideraram que o tempo foi curto, como pode ser observado na resposta do participante P14: “*Gostei de tudo, poderia ser mais horas de curso*”. Isso indica que apesar da avaliação positiva, os participantes aceitariam uma carga horária maior, o que permitiria inclusive tratar com mais profundidade vários dos pontos abordados nessa experiência. Outros participantes também sugeriram a oferta de mais cursos sobre essa temática.

Após análise e estudo, considera-se que o *workshop* realizado obteve sucesso na introdução e aplicação dos conceitos fundamentais do PC aos professores participantes, destacando a importância da formação docente em todas as etapas da educação básica, conforme diz [ISTE 2021], visando aprimorar a qualidade do ensino em PC. Em um panorama geral, as atividades práticas e teóricas aplicadas foram bem-sucedidas ao envolver os participantes e aprofundar sua compreensão sobre o tema.

Os resultados do questionário de avaliação revelaram que a grande maioria dos professores reconheceu a importância do ensino de PC na EB e considerou o *workshop* como uma experiência positiva e enriquecedora. Percebeu-se que a diversidade de áreas de atuação dos participantes, bem como seus níveis de formação, destacam a importância de oferecer novas oportunidades de formação em PC para professores de diferentes disciplinas e etapas educacionais, conforme colocado por [Crompton and Sykora 2021].

6. Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi apresentar um relato do *workshop* para capacitação de professores da EB sobre o ensino do PC. Ao abordar a dificuldade dos professores na compreensão do conceito de PC e seus quatro pilares, foi possível preencher uma lacuna importante na desmistificação do que é PC e porque é crucial ensiná-lo na EB.

Dessa forma, este artigo tem como principal contribuição oferecer um exemplo prático de capacitação para professores da EB sobre o ensino do PC, utilizando atividades desplugadas como estratégia de aprendizagem. Contudo, é importante reconhecer algumas limitações. Considerando que os professores participantes provêm de diversos níveis de ensino e áreas de formação, as experiências e percepções individuais podem ter influenciado os resultados. Além disso, o tamanho da amostra pode afetar a representatividade dos resultados, destacando a necessidade de estudos futuros com uma amostra mais ampla e diversificada para uma compreensão mais abrangente do impacto dessas capacitações na prática docente.

Para futuras pesquisas, recomenda-se investigar os impactos a longo prazo do *workshop* na prática pedagógica dos professores, bem como aprimorar estratégias de ensino mais adaptáveis e eficazes para diversas realidades educacionais. Reiteramos a importância de iniciativas como esta na formação de professores, destacando-as como um momento oportuno para envolver os professores em sua preparação, visando a elaboração de estratégias eficazes para a integração do PC em suas práticas pedagógicas.

Referências

- Almeida, D. L. d. and Santos, F. D. (2023). Um relato de experiência com computação desplugada na formação de professores. In *Anais do XXXI Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2023)*, WEI 2023. Sociedade Brasileira de Computação - SBC.
- Amorim, A. P. and Barreto, R. (2023). *Pensamento Computacional na Educação: Caminhos e Perspectivas para o Futuro que Ainda não Concebemos*. Atena Editora.
- Angeli, C. and Jaipal-Jamani, K. (2018). *Preparing Pre-service Teachers to Promote Computational Thinking in School Classrooms*, pages 127–150. Springer International Publishing.
- Bell, T. and Lodi, M. (2019). Constructing computational thinking without using computers. *Constructivist foundations, Special Issue Constructionism and Computational Thinking*, 14(3):342–351.
- Bocconi, S. (2016). Developing computational thinking in compulsory education. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:202271619>.
- Bocconi, S. et al. (2022). The tower of babel in computational thinking research: A review and a proposal for a unified definition. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 5(1):1–19.
- Bort, H. and Brylow, D. (2013). Cs4impact: measuring computational thinking concepts present in cs4hs participant lesson plans. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education, SIGCSE '13*. ACM.
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., and Barone, D. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. In *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education, WiPSCE '17*, page 65–72, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Brasil. Conselho Nacional de Educação (2018). Resolução do conselho nacional de educação (cne/cp nº 4). Acesso em 09/11/2023. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/2.BNCC_EI_Forma%C3%A7%C3%A3o_1PDF.pdf.
- Brasil. Ministério da Educação (2017). Base nacional comum curricular para a educação infantil e ensino fundamental. versão final. Acesso em 09/11/2023. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.
- Brasil. Ministério da Educação (2022). Resolução que define normas sobre computação na educação básica. Acesso em 09/12/2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-4-de-outubro-de-2022-434325065>.
- Cabrera, L. (2019). Teacher preconceptions of computational thinking: A systematic literature review. *Revista de Tecnologia e Formação de Professores*, 27:305–333.
- Chang, L.-C., Lin, H.-R., and Lin, J.-W. (2023). Learning motivation, outcomes, and anxiety in programming courses—a computational thinking-centered method. *Education and Information Technologies*, 29(1):545–569.

- Chen, P., Yang, D., Metwally, A. H. S., Lavonen, J., and Wang, X. (2023). Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 10(1).
- Crompton, H. and Sykora, C. (2021). Developing instructional technology standards for educators: A design-based research study. *Computers and Education Open*, 2:100044.
- Dodero, J. M., Mota, J. M., and Ruiz-Rube, I. (2017). Bringing computational thinking to teachers' training: a workshop review. In *Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, TEEM 2017. ACM.
- Enríquez Ramírez, C., Raluy Herrero, M., and Vega Sosa, L. M. (2021). Desenvolvimento do pensamento computacional em meninas e meninos usando atividades de computador desconectadas e conectadas. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23).
- Fincher, S. and Robins, A., editors (2019). *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*. Cambridge University Press.
- ISTE (2021). International society for technology in education. iste standards for educators.
- Liu, J., Lin, C.-H., Hasson, E. P., and Barnett, Z. D. (2011). Introducing computer science to k-12 through a summer computing workshop for teachers. In *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education*, SIGCSE '11. ACM.
- Martinelli, S. and Sakata, T. (2018). A disseminação do pensamento computacional por docentes do ensino fundamental i: Relatos de experiências e discussões. In *Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola*, pages 235–244. SBC.
- Martins, E. C., da Silva, L. G. Z., and Neris, V. P. d. A. (2023). Systematic mapping of computational thinking in preschool children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 36:100566.
- National Academies of Sciences, Engineering, M. et al. (2018). Open science by design: Realizing a vision for 21st century research.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, Inc.
- Ribeiro, L., Castro, A., Fröhlich, A. A., Ferraz, C. A. G., Ferreira, C. E., Serey, D., de Angelis Cordeiro, D., Aires, J., Bigolin, N., and Cavalheiro, S. (2019a). Diretrizes para ensino de computação na educação básica. Technical report, Sociedade Brasileira de Computação.
- Ribeiro, L., Foss, L., and Carvalho, S. (2019b). *Pensamento Computacional: Fundamentos e Integração na Educação Básica*, pages 25–63. SBC.
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., Moreno-León, J., and Robles, G. (2018). Extending the nomological network of computational thinking with non-cognitive factors. *Computers in Human Behavior*, 80:441–459.
- Silva, N., Santos, I., and Orleans, L. (2019). Ensino inclusivo de pensamento computacional: um relato de experiência. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 81–90. SBC.

- Tripon, C. (2022). Supporting future teachers to promote computational thinking skills in teaching stem—a case study. *Sustainability*, 14(19):12663.
- UNESCO (2023). Unesco recommendation on open science.
- Unnikrishnan, R., Amrita, N., Muir, A., and Rao, B. (2016). Of elephants and nested loops: How to introduce computing to youth in rural india. In *Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children*, pages 137–146.
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—what and why. *The link magazine*, 6:20–23.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881):3717–3725.
- Yadav, A., Caeli, E. N., Ocak, C., and Macann, V. (2022). Teacher education and computational thinking: Measuring pre-service teacher conceptions and attitudes. In *Proceedings of the 27th ACM Conference on on Innovation and Technology in Computer Science Education Vol. 1, ITiCSE 2022*. ACM.
- Yadav, A., Stephenson, C., and Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. *Commun. ACM*, 60(4):55–62.