

Computação desplugada para o desenvolvimento do pensamento computacional: um estudo com professores do Distrito Federal

Unplugged computing for the development of computational thinking: a study with teachers from the Federal District

Computación desenchufada para el desarrollo del pensamiento computacional: un estudio con docentes del Distrito Federal

Lídia dos Santos Alves¹  

Mateus Gianni Fonseca²  

Resumo

Em um mundo marcado pela conectividade, a inclusão do pensamento computacional (PC) por meio da computação desplugada (CD) nas propostas pedagógicas pode tornar o aprendizado ainda mais eficaz. A presente pesquisa analisou possibilidades e limitações do uso da CD no desenvolvimento do PC por professores do Ensino Médio Integrado do Distrito Federal. Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, do tipo descritivo-analítico, em que para a coleta de dados, valeu-se de entrevistas e questionários com base em seis dimensões. Os resultados apontaram: ampla diversidade nas formações e presença expressiva de profissionais em estágios iniciais da carreira; percepções heterogêneas sobre a CD; o reconhecimento da abordagem como ferramenta valiosa para democratização do ensino; metade dos pesquisados já utilizou a CD em suas atividades; a existência de diversas limitações institucionais, materiais e de formação e, no âmbito da educação profissional, eficácia ao tornar o aprendizado mais dinâmico, mas ainda enfrenta resistências.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica; Ensino Médio Integrado; Pensamento Computacional; Computação Desplugada.

Abstract

In a world marked by connectivity, the inclusion of computational thinking (CT) through unplugged computing (UC) in pedagogical proposals can make learning even more effective. This research analyzed the possibilities and limitations of using UC in the development of CT by teachers in integrated secondary education in the Federal District. This is a qualitative, descriptive-analytical study, which used interviews and questionnaires based on six dimensions for data collection. The results revealed: broad diversity in educational backgrounds and a significant presence of professionals in the early stages of their careers; heterogeneous perceptions of UC; recognition of the approach as a valuable tool for democratizing education; half of the respondents have already used UC in their activities; the existence of various institutional, material, and training limitations; and, within the scope of professional education, its effectiveness in making learning more dynamic, but it still faces resistance.

Keywords: Professional and Technological Education; Integrated High School; Computational Thinking; Unplugged Computing.

Resumen

En un mundo marcado por la conectividad, la inclusión del pensamiento computacional (PC) a través de la computación desconectada (UC) en las propuestas pedagógicas puede hacer que el aprendizaje sea

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Brasília/DF – Brasil.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Brasília/DF – Brasil.

aún más efectivo. Esta investigación analizó las posibilidades y limitaciones del uso de la UC en el desarrollo del PC por parte de docentes de educación secundaria integrada en el Distrito Federal. Se trata de un estudio cualitativo, descriptivo-analítico, que utilizó entrevistas y cuestionarios basados en seis dimensiones para la recolección de datos. Los resultados revelaron: amplia diversidad en los antecedentes educativos y una presencia significativa de profesionales en las etapas iniciales de sus carreras; percepciones heterogéneas de la UC; reconocimiento del enfoque como una herramienta valiosa para democratizar la educación; la mitad de los encuestados ya ha utilizado la UC en sus actividades; la existencia de diversas limitaciones institucionales, materiales y de capacitación; y, dentro del ámbito de la formación profesional, su eficacia para dinamizar el aprendizaje, pero aún enfrenta resistencia.

Palabras clave: Educación Profesional y Tecnológica; Escuela Secundaria Integrada; Pensamiento computacional; Computación desenchufada.

Introdução

Aprender é essencial para a formação dos indivíduos e sua inserção no mundo. Não se trata apenas de transmitir conhecimentos, mas de criar oportunidades para a construção e produção de saberes, por meio da interação entre educandos e educadores. Assim, a formação de professores que considere essas singularidades é crucial, pois, como destaca Demo (2008), é um instrumento estratégico para o desenvolvimento de conhecimentos relevantes para o sujeito. Não é apenas repassar informações, mas cultivar a capacidade de se renovar. Soares, Trentin e Teixeira (2022) ressaltam que, em um mundo cada vez mais conectado, a integração das novas tecnologias digitais é um avanço fundamental para a Educação.

Para que isso aconteça, tanto a escola quanto os docentes precisam estar atentos às mudanças, especialmente diante das dificuldades, o que só será possível com uma formação tecnológica que inclua, entre outras questões, a temática da computação, campo científico crescente que já orienta a vida cotidiana globalmente. Nesse contexto, o Pensamento Computacional (PC) surge como uma habilidade que pode potencializar o ensino, sendo transversal a diversas ciências e preparando cidadãos para um mundo cada vez mais globalizado. Mas como otimizar a aprendizagem em contextos com acesso limitado a tecnologias?

Neste afã, emerge dentro do PC a computação desplugada (CD). Para Dorling, Selby e Woollard (2015), o PC leva à formação de indivíduos para que possam participar e usufruir das oportunidades, das responsabilidades e dos desafios inerentes à uma sociedade influenciada pela computação. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar possibilidades e limitações do uso da computação desplugada para o desenvolvimento do pensamento computacional por professores do Ensino Médio Integrado do Distrito Federal.

Educação, educação integrada, ensino e docência: desafios contemporâneos

Há diferença entre os termos Ensino e Educação. O primeiro refere-se às práticas de ensino de conteúdos, enquanto o segundo envolve aprendizagens curriculares, valores

e atitudes para formar o indivíduo em sua totalidade. Assim, a educação vai além do ensino, proporcionando autoconhecimento e valores éticos. O ensino foca na transmissão de conhecimento, enquanto a educação busca construir os valores necessários para o convívio social e o desenvolvimento da sociedade, funcionando como um corpo orgânico (Marques; Oliveira, 2016).

A educação visa capacitar o indivíduo para transmitir os valores morais, culturais e cívicos que sustentam a sociedade. Esse poder de capacitação e conscientização de si e do mundo é abordado por Saviani. Para Saviani (2007), a existência humana não é algo garantido pela natureza, mas deve ser construída pelo próprio indivíduo, sendo produto do trabalho humano. Em outras palavras, o homem não nasce homem, ele se torna. O aprendizado é essencial para que o indivíduo se realize como ser humano. A concepção de humanidade está ligada à sua realização, sendo um processo intrinsecamente educativo, refletindo a origem e o desenvolvimento do homem. A educação escolar está relacionada ao desenvolvimento e ao acesso da população a um saber sistematizado e científico. A cultura letrada não se aprende espontaneamente; requer processos formais, sendo esse o papel da escola. Nesse contexto, os currículos são organizados para selecionar os conhecimentos essenciais da cultura letrada, permitindo que crianças e jovens, ao adquiri-los, ingressem nesse universo e se tornem autônomos para aprender e explorar novos conhecimentos.

Para Marques e Oliveira (2016), ao negligenciarmos a formação integral do ser humano, o processo educativo tende a se reduzir a um mero treinamento de habilidades específicas, deixando de promover o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico. Essa abordagem restrita compromete a capacidade do indivíduo de refletir, tomar decisões conscientes e compreender o contexto mais amplo do conhecimento, perpetuando formas de exclusão educacional e limitando o pleno exercício de seu potencial. Conforme propôs Ramos (2007, p. 3),

a integração, no primeiro sentido, possibilita formação omnilateral dos sujeitos, pois implica a integração das dimensões fundamentais da vida que estruturam a prática social. Essas dimensões são o trabalho, a ciência e a cultura. O trabalho compreendido como realização humana inerente ao ser (sentido ontológico) e como prática econômica (sentido histórico associado ao respectivo modo de produção); a ciência compreendida como os conhecimentos produzidos pela humanidade que possibilita o contraditório avanço produtivo; e a cultura, que corresponde aos valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade.

E a partir desta reflexão, questiona-se: qual seria a concepção de ensino médio na perspectiva integrada? Ciavatta (2005) apontou que a formação integral visa superar a formação meramente instrucional, operacional e direcionada apenas para o mercado de trabalho, sendo que a formação integrada propõe tornar completo. Com a formação humana, busca-se garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto o direito à uma formação completa para a leitura do mundo e o exercício como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política. Esta formação presume o entendimento das relações sociais interligadas aos mais variados acontecimentos.

Ramos (2007), por sua vez, atribuiu ao ensino médio integrado 03 (três) sentidos, sendo eles: I) a formação omnilateral, II) a indissociabilidade entre educação profissional e educação básica e, III) a integração de conhecimentos gerais e específicos como totalidade. Para Ramos (2007), o primeiro sentido, a saber, da formação omnilateral é algo filosófico; trata-se de um termo que expressa uma concepção da formação do ser humano baseada na integração de todas as áreas da vida que estruturam a prática social no seu processo de formação. Dimensões estas que são o trabalho, a ciência e a cultura. O trabalho é visto como meio de realização humana e prática econômica; a ciência, como impulsionadora do progresso produtivo; e a cultura, como orientadora de valores e condutas sociais.

Segundo Ramos (2004), para discutir uma educação integrada no ensino médio com formação omnilateral, o primeiro sentido, é preciso superar a vinculação histórica entre ensino e mercado de trabalho, colocando o estudante no centro desse processo. Assim, o ensino médio deve priorizar o desenvolvimento do aluno como sujeito com necessidades, desejos e potencialidades. No segundo sentido, a indissociabilidade entre educação profissional e básica exige que o ensino médio integrado siga diretrizes como a articulação entre conhecimentos gerais e específicos e a mediação do trabalho, da ciência e da cultura na construção do saber. Nessa etapa, a relação entre ciência e prática produtiva se torna evidente, reforçando a necessidade de uma formação profissional fundamentada no conhecimento. No terceiro e último sentido, a autora destaca a importância da integração entre conhecimentos gerais e específicos, pois a fragmentação das ciências em disciplinas separadas, especialmente nas áreas profissionalizantes, limita a compreensão do saber. Segundo a autora, nenhum conhecimento específico existe isoladamente, devendo ser relacionado à suas finalidades e contextos de aplicação. Ensinar disciplinas de forma desvinculada das teorias gerais do conhecimento dificulta sua adaptação a diferentes situações. Para Ramos (2005), a integração exige a articulação entre conhecimentos gerais e específicos com base no trabalho, na ciência e na cultura. Isso permite que os alunos compreendam a realidade, desenvolvam autonomia e apliquem o conhecimento em diferentes contextos.

Docência e os desafios diante das tecnologias

Marques e Oliveira (2016) defendem que a educação desempenha um papel central no desenvolvimento da humanidade e no estímulo ao progresso. Surge, entretanto, a questão: que tipo de progresso se pretende alcançar? Para esses autores, o progresso não se limita a avanços tecnológicos ou materiais, mas refere-se sobretudo ao aperfeiçoamento das capacidades humanas, tanto intelectuais quanto morais. Nesse sentido, a educação atua como um instrumento para elevar a sociedade a um estágio superior, promovendo o desenvolvimento da razão, da autonomia e do senso ético dos indivíduos. Ao cultivar essas dimensões, a educação contribui para a formação de cidadãos mais críticos, conscientes de seu papel social e capazes de agir de maneira reflexiva e responsável, ampliando, assim, o potencial coletivo de transformação da sociedade. Para Kant, a educação forma

indivíduos plenos e esclarecidos, capazes de pensarem de maneira crítica e reflexiva. Assim,

Talvez a educação se torne sempre melhor e cada uma das gerações futuras dê um passo a mais em direção ao aperfeiçoamento da humanidade, uma vez que o grande segredo da perfeição da natureza humana se esconde no problema da educação. É entusiasmante pensar que a natureza humana será sempre melhor desenvolvida e aprimorada pela educação e que é possível chegar a dar aquela forma, a qual em verdade convém à humanidade (Kant, 1996, p.16).

Com o advento das tecnologias, são colocadas ao nosso alcance uma gama de informações e conhecimentos praticamente em qualquer parte e a qualquer hora, o que representa a grande novidade educacional do início do milênio. Mas a respeito disso, Gadotti (2000) esclareceu que a velocidade com que se desenvolvem essas chamadas de novas tecnologias tem feito com que os sistemas educacionais não acompanhem ou não consigam acompanhar as possíveis transformações, e ainda, avaliar os impactos dessas relações.

Entre as possíveis consequências está uma relativa resistência dos docentes a esta nova relação. Mas para Gadotti (2000), é necessário mudar profundamente os métodos de ensino para que o cérebro humano faça o que lhe é peculiar (a capacidade de pensar) em vez de um simples desenvolvimento da memória. E, assim, a função da escola é ensinar a pensar criticamente, o que para isso, são necessárias metodologias de ensino adequadas, que nem sempre são aquelas realizadas em contextos concernentes à uma tecnologia com conexão à internet.

Moran (2000) ressalta a necessidade de filtrar informações relevantes diante do volume crescente de dados e de avaliar o papel da escola no desenvolvimento do pensamento crítico. Para o mesmo autor, a educação do futuro deve ir além da mera transmissão de conhecimento, estimulando inteligência, criatividade e resolução de problemas complexos. Integrar diferentes áreas do saber e aprimorar habilidades como raciocínio lógico e pensamento crítico prepara os indivíduos para enfrentarem desafios em qualquer contexto.

Marques e Oliveira (2016) destacaram que muitas escolas ainda estão distantes da realidade tecnológica, pois, apesar da inserção das tecnologias, muitos estudantes seguem sem acesso. Isso impõe um desafio: como adaptar a educação digital e incluir os excluídos? Nesse contexto surgem dois conceitos: pensamento computacional, voltado ao desenvolvimento do pensamento crítico, e computação desplugada, que busca ampliar a inclusão. Antes de explorá-los, vale considerar Libâneo (2013), para quem a tecnologia não substitui a pedagogia nem o professor, devendo ser um meio para alcançar objetivos educacionais mais amplos e não como um fim em si mesma.

O pensamento computacional a partir da computação desplugada

O PC é uma habilidade adquirida por meio do aprendizado de conceitos da Ciência da Computação. Como metodologia, pode ser aplicada em diversas disciplinas devido ao

seu caráter transversal, mas não deve ser confundido com Informática, que estuda o processamento de informações por computadores. O PC pode ser desenvolvido sem o uso de máquinas, exigindo maior abstração e capacitação dos professores (Vicari *et al.*, 2018). Segundo Selby e Woolard (2013), o PC envolve raciocínio lógico para resolver problemas e compreender artefatos, procedimentos e sistemas. Embora inclua o raciocínio lógico, o PC vai além disso.

A definição de PC ainda não está plenamente consolidada. O termo foi introduzido de forma explícita por Jeannette Wing em 2006, contudo, os princípios relacionados ao conceito já estavam presentes no artigo *Twenty Things to Do with a Computer*, de Seymour Papert e Cynthia Solomon, publicado em 1972 (Vicari *et al.*, 2018). Dando sequência à reflexão sobre o conceito de PC, é possível afirmar que as contribuições Seymour Papert abriram caminhos para uma compreensão mais ampla dessa habilidade, especialmente no que tange à integração entre tecnologia e aprendizado. Entretanto, conforme Vicari *et al.* (2018), a sua definição mais recente ocorreu em 2014, quando Jeannette Wing realizou uma pequena alteração na definição anterior afirmando que PC pode ser definido como os processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e que expressam sua solução ou soluções eficazmente, de tal forma que uma máquina ou uma pessoa possa realizar. Bundy (2007) e Nunes (2011) foram os primeiros autores a tratar o PC como uma habilidade. Para eles, o conceito de PC está em constante evolução e sua definição, bem como os seus limites, igualmente evoluem, o que justifica entender que não há uma definição estática do termo. O PC não envolve apenas conceitos e resultados formais de Ciência da Computação, mas também agrega práticas de projetar sistemas, entender o comportamento humano e o pensamento crítico.

Dada a imersão da sociedade no uso das Tecnologias da Informação neste século, saber utilizar a computação para o desenvolvimento de habilidades e competências individuais se tornou uma demanda em todos os sentidos da vida, seja no dia a dia, no estudo, seja no trabalho. Pensando em termos de educação, ter fluência no uso da tecnologia tira o estudante da ideia de apenas ser consumidor e o coloca no campo do protagonismo (Espírito Santo, 2022). Segundo Wing (2011), a resolução de problemas no PC pode ser realizada por humanos, máquinas ou ambos. Contudo, as práticas de PC não buscam fazer os humanos pensarem como computadores, mas sim melhorar as formas como resolvem problemas. Dessa forma, o PC contribui para o aprendizado e a compreensão do mundo, ajudando na resolução de problemas e na tomada de decisões. Romero *et al.* (2019) destacaram os seguintes benefícios do PC para o ensino: I) Pensamento Crítico: desenvolvimento da reflexão crítica; II) Colaboração: capacidade de trabalhar de forma coordenada com outros para alcançar um objetivo comum; III) Criatividade: criação de soluções inovadoras para problemas; IV) Resolução de Problemas: habilidade de elaborar e implementar soluções; V) Pensamento Computacional: estratégias cognitivas relacionadas à modelagem de conhecimento, abstração, algoritmos, identificação, decomposição e organização de estruturas complexas e lógicas.

É importante dizer que conforme Brackmann (2017), o PC é guiado por 04 (quatro) pilares que orientam a resolução de problemas, sendo eles: I) decomposição (identificar um

problema complexo e organizá-lo em partes menores), II) reconhecimento de padrões (reconhecimento de similaridade entre os problemas), III) abstração (atenção aos detalhes importantes e desconsiderando-se os irrelevantes) e, IV) algoritmo (passos ou regras simples podem ser criados para resolução dos problemas encontrados).

Segundo Espírito Santo (2022), a utilização do PC no ensino é um grande desafio para os docentes, pois é necessário superar a ideia de que recursos tecnológicos são imprescindíveis. Surge, assim, a CD como alternativa. Em um país com diferenças regionais e sociais marcantes, é preciso encontrar soluções para questões como infraestrutura e formação docente. Diante de um mundo tecnologicamente avançado, mas com indivíduos ainda não totalmente inseridos nesse processo, a CD se apresenta como uma solução para incluir o conhecimento computacional na educação daqueles que, por vezes, foram/são excluídos.

Neste artigo, ao mencionarmos a CD, utilizamos o termo "abordagem", que, segundo Brackmann (2017), se refere a uma forma ampla de conceber o ensino de um tema, englobando seus princípios e fundamentos. A CD se encaixa nesse conceito, pois visa ensinar os fundamentos da computação de forma lúdica sem o uso de computadores. Entre os objetivos da CD estão a eliminação de barreiras técnicas e os enganos sobre o que de fato é a computação. O princípio dessa estratégia é não fazer o uso de computadores, é aprender a fazer fazendo e ainda, tornar o ensino divertido (Vieira, 2013). Na mesma esteira, Tenório (2001) destacou que uma questão indispensável para o desenvolvimento crítico dos estudantes é o entendimento dos conceitos atribuídos às máquinas e computadores, sendo essencial buscar novas metodologias de ensino que permitam ensinar os conceitos da Ciência da Computação. E, a CD tem se constituído como uma alternativa que não requer o uso de hardwares e softwares.

Blikstein (2008) destacou que o uso da CD tem sido visto como uma opção positiva no desenvolvimento do PC, bem como para o aprendizado de conceitos relacionados à Ciência da Computação. Por meio das atividades desplugadas (jogos, enigmas, brincadeiras ou situações problemas), criam-se diferentes estratégias que resultam na potencialização do processo de ensino. Brackmann (2017), por sua vez, enfatizou que as atividades da CD são focadas no processo de ensino e de aprendizagem cinestésico (possibilita-se a movimentação, desenhos, recortes, resolução de enigmas, entre outros).

O percurso metodológico da pesquisa

A pesquisa em questão é aplicada, pois busca gerar conhecimento para aplicação prática e solução de problemas, considerando contextos locais (Gerhardt; Silveira, 2009). Embora inclua dados quantificáveis, adota uma abordagem qualitativa, focada na compreensão das relações sociais (Dalfovo; Lana; Silveira, 2008). Trata-se de um estudo descritivo-analítico: a pesquisa descritiva permite caracterizar eventos, situações e fenômenos (Gil, 2008), enquanto a analítica busca explicar suas causas. Como destaca Triviños (1987), a análise de um fenômeno só é viável quando este está devidamente descrito e detalhado.

A coleta de dados envolveu a aplicação de questionários e realização de entrevistas para 40 (quarenta) docentes. Segundo Gil (1999, p. 128), o questionário é uma técnica de investigação composta por perguntas escritas para obter opiniões, crenças, sentimentos e experiências. Já a entrevista, conforme Triviños (1987), baseia-se em questionamentos fundamentados em teorias do tema estudado, permitindo descrever e compreender fenômenos sociais. Para isso, elabora-se um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras conforme o contexto da entrevista. Para tentar preservar a identidade dos participantes e garantir a confidencialidade das informações, o nome da instituição pesquisada foi omitido. A escola pública do DF pesquisada tem como missão contribuir para o desenvolvimento da população local, oferecendo formação profissional voltada à humanização do processo produtivo e à inserção cidadã no mercado de trabalho. Seus cursos de educação profissional nos níveis básico e técnico abordam aspectos do mundo do trabalho, buscando ampliar as possibilidades de inclusão social por meio da produção de bens e serviços.

Os dados foram analisados com base nas seguintes dimensões: I) geral; II) conhecimentos prévios; III) importância da CD; IV) experiência prática; V) recursos e VI) ensino. A escolha destas dimensões de análise fundamentou-se na necessidade de compreensão de maneira ampla e aprofundada da relação dos professores do Distrito Federal com a CD, contemplando tanto aspectos contextuais quanto pedagógicos. A dimensão I tratou do perfil docente, considerando fatores como formação, disciplinas ministradas, tempo de atuação, vínculo com a SEE/DF e inserção na educação profissional e tecnológica; a II, mapeou a compreensão do conceito de CD, fundamental para analisar as bases da prática pedagógica; a dimensão III, investigou percepções sobre as contribuições da CD para o ensino, enquanto a IV, abordou sua aplicação em sala de aula, revelando desafios e estratégias; a V, analisou os recursos e condições necessários à implementação da abordagem, e, por fim, a VI, examinou sua inserção nos currículos, avaliando a articulação com as propostas pedagógicas existentes.

Computação desplugada: possibilidades e desafios para professores do Ensino Médio Integrado do Distrito Federal

Na dimensão geral, a formação acadêmica dos participantes apresentou grande diversidade, incluindo áreas como Administração, Biologia, Ciências Contábeis, Direito, Economia, Informática, Letras, Matemática, Pedagogia e Psicologia. Destacaram-se os profissionais de Informática com 35% (14 docentes), seguidos por Administração (32,5% - 13 docentes) e Ciências Contábeis (10% - 04 docentes). Em menor número, estiveram as formações em Psicologia, Pedagogia, Biologia, Direito e Economia, com 2,5% cada, correspondendo a 01 docente por área. Essa variedade reflete a multiplicidade de saberes e perspectivas pedagógicas no contexto educacional investigado, ampliando a visão sobre as práticas e desafios da aplicação da CD no ensino. Em relação à formação acadêmica de pós-graduação (*Lato e Stricto Sensu*), 82,5% (33 docentes) já alcançaram esse nível, sendo 72,5% (29 docentes) com cursos *Lato Sensu*. Apenas 5% (02 docentes) possuem

mestrado (Gestão do Conhecimento e outra área não especificada) e 5% (02 docentes) têm doutorado (Educação e Biotecnologia Animal). A experiência profissional dos docentes mostrou uma distribuição variada. Cerca de 30% (12 professores) têm até três anos de carreira, indicando a presença de profissionais em início de trajetória. Seguem-se 27,5% (11 docentes) com entre cinco e dez anos de experiência e 22,5% (09 professores) com mais de 20 anos de atuação no magistério. Esse panorama revela um corpo docente diversificado, com educadores iniciantes e experientes. Essa variedade enriquece o ambiente educacional, favorecendo o intercâmbio de conhecimentos e experiências, promovendo um diálogo intergeracional que pode aprimorar as metodologias de ensino e a qualidade da formação.

Na dimensão dos conhecimentos prévios, observou-se uma diversidade nas percepções iniciais dos docentes sobre a CD, com diferentes níveis de familiaridade e compreensão. Essa variação proporcionou uma visão ampla das possibilidades e limitações da implementação dessa abordagem no contexto educacional da instituição. De modo geral, os resultados mostraram que as percepções dos docentes sobre a CD variam conforme a formação acadêmica, a experiência prática e as fontes de referência. Professores de computação tendem a vê-la de forma mais técnica, enquanto os de outras áreas a associam a abordagens lúdicas. Como aponta Paz (2017), a falta de capacitação compromete a preparação dos docentes para enfrentarem desafios, desde a escolha de estratégias pedagógicas até a adaptação às necessidades dos estudantes. A nuvem de palavras a seguir ilustra as principais percepções e lacunas no entendimento dos docentes sobre a CD. Também chamada de "word cloud", essa representação gráfica visualiza a frequência de termos em um conjunto de dados, atribuindo maior ou menor ênfase conforme a recorrência, facilitando a análise e interpretação de padrões.

Figura 1. O que você entende por computação desplugada?



Fonte: elaborado pelos autores (a partir do aplicativo Mentimeter).

Embora os professores tenham apresentado diferentes níveis de compreensão sobre "computação desplugada", grande parte demonstrou familiaridade com conceitos do PC, como algoritmo e lógica, reconhecendo-os como metodologias de abstração. No entanto, a falta de conhecimento sobre a aplicação da CD no contexto educacional revela uma lacuna em sua integração, especialmente nas disciplinas não diretamente relacionadas à tecnologia.

Eu leciono a disciplina de Matemática. Eu nunca ouvi falar nesse termo e desconheço cursos de formação sobre a temática. Eu acredito que é interessante utilizar a computação desplugada, especialmente ao considerarmos que os estudantes estão tão dentro das tecnologias, plugados que começamos a perceber que faltam habilidades primordiais como realizar cálculos de divisão e de multiplicação, porque eles já estão naturalmente acostumados a fazer isso na calculadora (Entrevistado 12).

A dependência excessiva das tecnologias entre os estudantes está alinhada ao princípio da CD, que visa desenvolver habilidades como o pensamento lógico e a resolução de problemas por meio de atividades sem dispositivos eletrônicos. Nesse contexto, o docente reconhece a importância dessa abordagem, pois, ao invés de focar no uso da tecnologia, os alunos podem adquirir competências cognitivas e matemáticas essenciais para sua formação. Moran (2000) reflete sobre a necessidade de filtrar as informações disponíveis e de avaliar como a escola contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico das novas gerações. A CD pode ser relevante no Brasil com a recente Lei nº 15.100 de 2025 que regula o uso de aparelhos eletrônicos na educação básica, promovendo a inclusão digital de forma acessível, sem depender de telas em sala de aula. Silva, Souza e Moraes (2016), citados por Saico et al. (2012), destacaram que o uso do PC por meio da CD nas escolas públicas brasileiras ainda é pouco frequente, com as instituições em estágio inicial nesse processo. Isso evidencia a necessidade de ampliar a formação docente para integrar o PC aos currículos, focando em metodologias que favoreçam seu desenvolvimento. Soares, Trentin e Teixeira (2022) ressaltam que, em um mundo interconectado, as tecnologias digitais devem ser vistas como apoio ao ensino-aprendizagem, não como um fim. Diante do desconhecimento ou da familiaridade limitada com a CD, surge a questão: qual a relevância que os docentes atribuem a essa abordagem educacional?

Quanto à dimensão do entendimento sobre a importância da computação desplugada, conforme nuvem de palavras a seguir, os docentes apresentaram uma variedade de opiniões. Grande parte destacou benefícios significativos da abordagem, como o estímulo à criatividade, ao raciocínio lógico e à capacidade de resolução de problemas, aspectos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento computacional. Além disso, enfatizaram o valor do aprendizado sem a dependência de computadores, reconhecendo que a abordagem pode ser uma ferramenta eficaz para promover habilidades essenciais nos estudantes, especialmente em contextos em que o acesso à tecnologia é limitado. No entanto, também se constatou a existência de um grupo de educadores que revelou desconhecimento ou compreensão limitada acerca do conceito de CD e de suas possibilidades de aplicação no contexto pedagógico. Essa lacuna não apenas

sinaliza a necessidade urgente de maior divulgação da CD, mas também reforça a importância da criação de estratégias sistemáticas de formação continuada que contemplem tanto aspectos teóricos quanto práticos. Ao proporcionar capacitações estruturadas que favoreçam o domínio de metodologias, recursos e exemplos concretos de uso, os docentes poderão ampliar sua autonomia e segurança na incorporação dessa abordagem em sala de aula. Nesse sentido, a formação docente em CD assume papel estratégico para promover uma educação mais inclusiva, equitativa e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

Figura 2. Na sua opinião, qual é a importância da computação desplugada para a Educação?



Fonte: elaborado pelos autores (a partir do aplicativo Mentimeter).

Os termos destacados na nuvem de palavras acima denotam um reconhecimento da relevância da CD como uma abordagem inclusiva no contexto educacional alinhada aos princípios da acessibilidade e equidade e que permite a estudantes sem acesso a computadores ou dispositivos móveis participarem ativamente das atividades pedagógicas, reforçando seu senso de pertencimento.

[...] a computação desplugada vai casar com o que eles estão precisando. A computação desplugada é importante porque aqui nós temos alunos que não tem acesso a computador em casa e nem celular. Então eu acho que isso vai ser uma vantagem pois os outros alunos vão se sentirem inseridos. Eu tive acesso a essa metodologia ainda na minha formação. Naquela época não estávamos todos plugados (Entrevistado 01).

A experiência de docentes em tempos sem acesso digital evidencia a atemporalidade da CD, que ensina sem computadores, de forma prática e lúdica (Vieira, 2013). Ao desenvolver habilidades sem depender de dispositivos, a CD promove uma aprendizagem significativa e inclusiva. Para Silva, Souza e Moraes (2016), além do aspecto científico, ela possui um caráter social, aplicável em diversos contextos. Em escolas com acesso limitado à tecnologia, a CD facilita o ensino da Ciência da Computação a estudantes

em situação de vulnerabilidade. Nesses casos, torna-se uma solução viável para ampliar a acessibilidade e superar barreiras digitais. Santos et al. (2016) destacam seu papel em levar conhecimento computacional a regiões carentes de infraestrutura. A CD estimula o pensamento crítico e lógico, desenvolvendo o PC sem depender de telas. Além disso, ajuda os alunos a enxergarem a tecnologia como ferramenta de apoio, e não como fim em si mesma.

No ensino público, as desigualdades no acesso à tecnologia são mais evidentes, tornando as atividades de CD essenciais. Elas garantem que todos os alunos, independentemente do contexto socioeconômico ou tecnológico, desenvolvam habilidades iniciais para o PC. Além de promover a inclusão digital, essas atividades fortalecem competências fundamentais para o desenvolvimento intelectual e profissional, preparando os estudantes para os desafios do mundo digital, mesmo com recursos limitados (Ferreira Filho, 2023). Mas quais são as experiências práticas dos docentes pesquisados em relação à implementação da CD durante o desenvolvimento do processo de ensino?

Na dimensão da experiência prática, constatou-se que metade dos docentes do estudo (50% – 20 professores) já utilizou a CD em suas práticas pedagógicas, enquanto 47,5% (19 professores) nunca a aplicaram. Esse cenário indica uma adoção equilibrada, mas também desafios para sua plena implementação. Isso reforça a necessidade de investigar os fatores que influenciam seu uso, incluindo motivações e barreiras. Compreender esses aspectos é fundamental para desenvolver estratégias eficazes de formação e incentivo à inovação no ensino. Os testemunhos dos docentes ofereceram uma visão estruturada das experiências, perspectivas e estratégias adotadas, evidenciando como essa abordagem tem sido integrada ao ensino, bem como os desafios e oportunidades que emergem desse processo. O relato do “Entrevistado 08” evidenciou um cenário desafiador no contexto educacional atual, especialmente quando analisado à luz dos conceitos, princípios e objetivos da CD. A diversidade etária mencionada ilustra a diferença de envolvimento entre alunos mais maduros, a quem se atribui maior capacidade de foco, e adolescentes, cuja concentração é facilmente dispersa pelas distrações digitais.

Como eu já ministrei aulas para crianças de seis anos até sessenta anos de idade, então eu já peguei um público bem vasto, então para criança é fácil, para o pré-adolescente é fácil, mas já para o adolescente é complicado, porque até você conseguir captar a concentração dele numa aula normal, ele não quer largar o celular, então o grupo dos adolescentes em si, é o maior desafio. Agora, os adultos não, os adultos sabem o que querem da vida, já chegam na sala mais concentrados. Não é à toa que na escola técnica, de forma bem específica, nós temos aí numa turma um aluno de dezessete anos e um aluno de cinquenta anos. O aluno de cinquenta anos está concentrado em você, anotando tudo o que você diz, enquanto, o aluno de dezessete anos está mexendo no celular, e se você chamar a atenção dele, ele fica chateado e sai da sala. O desafio vai depender da classe e do aluno, dependendo da idade do aluno e da classe que você estiver, o desafio não será tão grande. Agora, se for numa classe de adolescentes que são mais antenados as redes sociais é um pouco mais complicado você tentar convencê-los a sair daquilo ali. Porque é uma competição injusta, você ter que lutar contra um celular e um professor, cara não tem jeito, a rede social é muito mais interessante, principalmente para o adolescente. Aí até você conseguir se desdobrar para convencer que sua aula é mais interessante que o celular, você usa todos os recursos que você tem e perdeu (Entrevistado 08).

A CD emerge como uma estratégia que pode ser eficaz ao propor atividades interativas e colaborativas sem telas, estimulando o engajamento dos estudantes por meio do raciocínio lógico, resolução de problemas e criatividade. O desafio de competir com as redes sociais destaca a necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras que envolvam os adolescentes. Assim, com atividades práticas e dinâmicas, a CD pode nivelar essa "relação injusta", promovendo uma aprendizagem mais significativa e participativa. O "Entrevistado 05" por sua vez, trouxe reflexões valiosas sobre o papel da CD no contexto educacional, especialmente ao abordar os desafios do uso excessivo de dispositivos digitais no desenvolvimento do raciocínio crítico e lógico.

Nunca utilizei em sala até porque aqui a galera já vai para o laboratório sem precisar que eu peça. Quanto a acessibilidade, com certeza ajudaria principalmente porque quando a gente trabalha com computador, a gente coloca a máquina para pensar pela gente. Vamos ficando preguiçosos, a verdade é essa. Com o passar dos anos eu venho tendo essa percepção, então eu acho que hoje em dia com o acesso a tanta informação e tecnologia, quanto menos a gente usar o dispositivo melhor para o nosso raciocínio. Os estudantes utilizam uma ferramenta que eles desconhecem o potencial total dessa ferramenta. Eu procuro sempre estar ampliando esse conhecimento, busco ensinar que o computador está aqui para nos ajudar, para agilizar nossa vida e otimizar nosso tempo. E, quanto mais a gente entende dessa máquina é melhor para o nosso dia a dia. A minha graduação não foi toda no computador, teve quadro, resoluções de exercícios, pensar, resolver problemas. É isso que diferencia um ótimo profissional dos demais, todo mundo sabe manusear um computador, mas nem todo mundo consegue pensar em como resolver um problema. É aí a diferença do bom profissional no mercado de trabalho (Entrevistado 05).

A percepção de que a dependência tecnológica pode diminuir a capacidade de pensar de forma independente destaca a urgência de repensar as abordagens educacionais em um contexto de excessivo estímulo digital. Nesse sentido, como Moran (2000) afirmou, é necessário refletir sobre nossa capacidade de filtrar informações relevantes e compreender como a escola contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico nas novas gerações. Estratégias como a CD tornam-se mais relevantes, pois incentivam o desenvolvimento do PC de forma criativa, analítica e lógica, sem a constante mediação das máquinas. Na entrevista "02", percebeu-se um alinhamento das práticas aos conceitos e objetivos da CD, reforçando a capacidade dessa abordagem de promover interação, criatividade e aprendizado significativo.

Quando vou trabalhar com esses jogos eu mesmo trago de casa, a escola não disponibiliza. Então as vezes eu trago uns jogos que são possíveis para trabalhar juntamente com os conteúdos e eles gostam muito. Você pode criar jogos e brincar em casa. Justamente para evitar a questão da tela. Lá em casa meu filho não fica muito de frente para telas, apesar do pai ser da área de tecnologia. Então a gente inventa muitos jogos. Eu faço pistas de carrinhos, faço brinquedos que possa envolver. Com a atividades desplugadas a interação deles é melhor, tanto entre eles e comigo. Adolescentes tudo para eles é chato. Quer ver eles "morrerem" é eu dizer que vou escrever alguma coisa, pois eles estão acostumados com a gente utilizando slides, Canva. Então quando a gente traz essas atividades para a sala de aula eles gostam pois foge do normal (Entrevistado 02).

A iniciativa de usar jogos e atividades desplugadas, mesmo sem apoio institucional, reflete o compromisso com a personalização do ensino, especialmente ao abordar

conteúdos de forma lúdica e prática. Além disso, mostra como essa metodologia melhora a interação entre alunos e entre alunos e professores, criando um ambiente dinâmico e engajador. O depoimento também destaca a CD como alternativa pedagógica à exposição excessiva às telas, tanto na escola quanto em casa, fortalecendo a imaginação e as habilidades de crianças e adolescentes. Essa prática, ao evitar o uso de slides e materiais digitais, quebra a rotina e capta a atenção dos estudantes. A entrevista "3" exemplificou a aplicação prática dos princípios da CD, mostrando como atividades sem tecnologia podem aumentar o engajamento dos estudantes. Ao transformar a leitura de "A Cartomante" de Machado de Assis em uma atividade lúdica e interativa, a docente criou um ambiente de aprendizado que estimula o pensamento crítico e a participação ativa da turma.

Eu tenho até um exemplo de uma aula de Literatura onde eu trabalhei uma obra de Machado de Assis, "A cartomante", onde eu trouxe uma espécie de caixinha em forma de perguntas. E após lermos o conto "A cartomante" e explicar, fizeram essa atividade de responder essa caixinha de perguntas. Que creio eu ser essa computação desplugada. Aí eu percebi um maior envolvimento da turma. Eu até chamei essa atividade de lúdica. Assim, trabalhando essa computação desplugada eu percebi uma assimilação e aprendizado maiores (Entrevistado 03).

O uso de perguntas em uma "caixinha" como ferramenta pedagógica demonstrou criatividade e reforçou a ideia central da CD: desenvolver o pensamento lógico e estruturado sem depender de dispositivos tecnológicos. A experiência também mostrou que a abordagem pode ser eficaz em disciplinas não relacionadas à tecnologia, como Literatura, ampliando seu alcance. Além disso, contribui para criar novos recursos, já que os alunos se tornam produtores de tecnologias, não apenas consumidores (Santos et al., 2016).

Conforme Brackmann (2017), a CD oferece benefícios a diversas disciplinas, proporcionando uma abordagem pedagógica inovadora e acessível. Na Matemática, manifesta-se por meio de atividades práticas com manipulativos, como blocos e quebra-cabeças que ilustram conceitos essenciais. Nas Ciências Naturais, a abordagem se traduz em experimentos práticos, complementados por anotações e discussões com o apoio de ferramentas como cartazes e modelos. Em História e Ciências Sociais, a CD facilita simulações de eventos históricos, incentivando a criatividade e promovendo habilidades socioemocionais como a cooperação e relacionamento interpessoal. Conforme Ferreira Filho (2023), na Geografia, as representações físicas do planeta, como o mapa-múndi, podem ser exploradas por meio de atividades que incentivem os alunos a desenharem manualmente, promovendo uma conexão direta com o conteúdo. Essa prática permite explorar relações espaciais e geográficas de forma prática, aprofundando a compreensão dos conceitos.

A CD é uma abordagem versátil e eficaz, que enriquece o ensino e amplia as possibilidades de aprendizado de forma inclusiva e significativa (Brackman, 2017). Contudo, conforme Fantinati e Rosa (2021), o PC exige uma abordagem interdisciplinar, integrando matemática, lógica, resolução de problemas e pensamento crítico. Quando os cursos de licenciatura são fragmentados e não promovem essa integração, os professores enfrentam dificuldades para conectar esses conceitos na prática pedagógica. A ausência

de uma unidade curricular dedicada ao PC evidencia a lacuna no reconhecimento de sua importância no desenvolvimento acadêmico e profissional dos estudantes, prejudicando sua formação frente aos desafios tecnológicos e ao desenvolvimento cognitivo e analítico essencial para sua atuação. Mas de fato, quais são os obstáculos enfrentados pela instituição pesquisada no que se refere à utilização da CD?

Na dimensão dos recursos, os docentes destacaram a importância de materiais didáticos especializados, recursos adequados, formação, livros específicos e pesquisas sobre o tema como recursos essenciais para potencializar a CD na instituição, fornecendo os conhecimentos e habilidades necessários para integrá-la de forma mais eficaz nas práticas pedagógicas. O relato abaixo ofereceu uma visão aprofundada das necessidades e desafios identificados pelos profissionais, proporcionando uma compreensão mais detalhada do processo de adaptação e implementação dessa abordagem no ensino. Apontando com uma das principais limitações a falta de materiais específicos que tratem adequadamente o conceito e a aplicação da CD. A escassez de recursos pedagógicos especializados compromete o desenvolvimento eficaz das atividades, forçando os educadores a utilizarem materiais genéricos ou inadequados, o que dificulta a implementação da abordagem na sala de aula.

Eu acho que o principal desafio dos professores é ter um material ou um plano de ensino bem estabelecido e que seja exequível. Porque eu ainda vejo muito material com atividades voltadas para a computação desplugada, vi até alguns experimentos, testei um ou dois, mas acho que falta material de apoio. Eu vejo que é bem aceito pelos alunos, pelo menos pela experiência que eu tive, os alunos se interessaram muito. Eu já utilizei, mas aqui não tem algo voltado para a computação desplugada. Aqui eu já dei aula de Robótica, e é tudo utilizando computadores e microcontroladores, mas aqui na escola não temos nenhuma atividade prevista, não faz parte do currículo. Mas se tivesse os alunos aceitariam bem, porque normalmente é algo bem lúdico mesmo, que você constrói e no final você vê um produto, acho que é bem interessante (Entrevistado 09).

O professor destaca a falta de recursos específicos para a prática da CD, embora já tenha experimentado alguns materiais sobre o tema. Apesar disso, observa que os alunos se mostram interessados e aceitam bem a abordagem, especialmente em atividades lúdicas e práticas. Silva, Silva e Couto (2020) apontam que a criação de material didático específico é essencial para a implementação eficaz do PC e da CD nas redes de ensino. Esse material deve ser planejado com base nas características das escolas públicas, considerando o acesso limitado à tecnologia e a diversidade dos alunos e professores. Assim, o material precisa ser flexível, adaptável e acessível a todos. Já Gorgônio e Vale (2023) destacaram que a implementação do ensino de PC nas escolas, especialmente na rede pública, enfrenta desafios como a escassez de formação adequada, a falta de familiaridade dos educadores com o tema e a carência de materiais didáticos. Superar esses obstáculos exige ações coordenadas, incluindo a capacitação dos docentes e a adequação das condições estruturais nas escolas. Isso sugere que, com um planejamento adequado e recursos apropriados, a CD poderia ser integrada ao currículo de maneira eficaz. Mas como vem ocorrendo a integração da CD ao currículo da instituição pesquisada?

Na dimensão do ensino, no que se refere à integração da CD ao currículo, a maioria dos docentes acredita que ela já está consolidada, apesar da falta de formações específicas, materiais especializados e recursos adequados. Isso indica que para muitos, a abordagem é considerada implícita ou adaptada nas práticas pedagógicas, mesmo com limitações estruturais. No entanto, uma parte significativa dos docentes discorda, afirmando que a CD ainda não faz parte efetivamente do currículo. Esse contraste evidencia a necessidade de discutir as condições reais para a implementação da CD, considerando os desafios estruturais e os recursos necessários para aprimorar sua aplicação na instituição. Apesar dos contrastes diante das percepções acerca da integração da CD ao currículo da instituição pesquisada, percebeu-se uma visão pragmática e criativa sobre a sua aplicabilidade em vários contextos educacionais, destacando sua capacidade de integração a disciplinas diversas, como, por exemplo, a saúde.

Eu acredito que a computação desplugada pode ser integrada a diversas disciplinas, por exemplo, a área de saúde possuem vários equipamentos biomédicos, que necessitam de manuseio, que você pode utilizar essa computação desplugada para fazer um treinamento e entender melhor a estrutura daquele equipamento, que muitas vezes são equipamentos caros, você não dispõe. E você pode utilizar um protótipo ou simular um protótipo, que não seja real para induzir ou ativar o conhecimento. Em termos de acessibilidade, as vantagens são os recursos. Os materiais são bem mais em conta e assim, é bem amplo o seu campo de atuação, porque você pode criar com coisas do cotidiano, uma tampinha, uma garrafa ou um papelão, tesoura, cola, você já consegue produzir algo ali de forma lúdica, considerando que nem todas as instituições dispõem de recursos para investir, você pode trabalhar com materiais recicláveis (Entrevistado 09).

Ao destacar a utilidade da CD no ensino do manuseio de equipamentos biomédicos, sugere-se que ela pode ser uma ferramenta valiosa para aprender sobre tecnologias inacessíveis devido ao alto custo. O uso de protótipos ou simulações de baixo custo alinha-se com o princípio da acessibilidade da CD, permitindo explorar o conhecimento por meio de recursos simples. Itens do cotidiano, como tampinhas, garrafas, papelão, tesoura e cola, facilitam a inclusão de todos os alunos, independentemente das limitações financeiras da instituição. Segundo Silva, Souza e Morais (2016), em Saico et al. (2012), para que a CD esteja presente no cotidiano dos estudantes é necessária a ampliação da formação dos profissionais da Educação e a sua inserção nos currículos. Na educação profissional especificamente, foram apontadas pelos docentes pesquisados limitações à integração da CD nas diversas áreas do conhecimento.

Eu acredito que a computação desplugada pode ser vinculada a várias áreas do conhecimento. Eu acredito que já utilizei, por fazer muitas dinâmicas em sala de aula, então eu vejo que para eles, as vezes causa certo espanto, porque é algo que não é mais usual, a não ser na Educação Infantil, que a gente vê muito trabalhando a questão do lúdico, da movimentação. Agora na Educação Profissional, que é o nosso caso aqui, é muito mais complicado trazer, já que precisamos muito de teorias, aí o lúdico, às vezes, fica um pouco a desejar. Utiliza mais dentro da computação mesmo, com slides, vídeos, animações para tornar a aula mais atrativa (Entrevistado 10).

A utilização de dinâmicas e atividades lúdicas em sala de aula sugere que, embora a CD torne o aprendizado mais envolvente, enfrenta resistência em áreas mais teóricas. O

contraste entre o uso do lúdico na Educação Infantil, onde as atividades desplugadas são mais comuns, e sua aplicação no ensino médio técnico, que exige conteúdos teóricos, revela as barreiras dessa abordagem em certos contextos, como exemplo, na educação profissional e tecnológica. Segundo Gadotti (2000), a resistência dos docentes às tecnologias está na velocidade com que são introduzidas, dificultando a adaptação dos sistemas educacionais e a avaliação de seus impactos. Como destaca Ferreira Filho (2023), os preconceitos sobre o ensino de PC são obstáculos significativos à sua adoção nas escolas. Um erro comum é acreditar que apenas laboratórios de informática são adequados para esse ensino, limitando sua integração nas disciplinas tradicionais. Essa visão restritiva impede que o PC seja aplicado de maneira relevante em áreas como Matemática, Ciências e Língua Portuguesa, onde poderia enriquecer a aprendizagem e desenvolver habilidades essenciais como resolução de problemas, pensamento lógico e criatividade. Superar essas barreiras exige uma mudança de mentalidade, promovendo uma abordagem mais ampla e inclusiva do PC em diversas áreas do conhecimento.

A inclusão do PC e da CD nas redes de ensino público vai além da preparação para carreiras tecnológicas. O objetivo é formar cidadãos críticos e conscientes, capazes de entenderem as dinâmicas de uma sociedade digital em constante mudança e de participarem ativamente dela. Ao adotar essas abordagens as escolas promovem igualdade de oportunidades e capacitam a próxima geração para enfrentar os desafios tecnológicos e aproveitar as novas oportunidades. Com o PC e atividades de CD, os educadores preparam os alunos para lidarem com as complexidades do século XXI, desenvolvendo competências essenciais como resolução de problemas, pensamento analítico e adaptação às mudanças tecnológicas (Ferreira Filho, 2023).

Brackman (2017) destacou que a falta de capacitação adequada dos professores é uma barreira para o ensino eficaz do PC e da CD. Muitos educadores não receberam formação específica, o que os deixa despreparados para ensinarem conceitos computacionais. A ausência de estratégias pedagógicas adequadas e o pouco conhecimento técnico dificultam ainda mais a implementação desses conteúdos. Além disso, a resistência à aprendizagem contínua, causada pela sobrecarga de trabalho e falta de tempo e recursos, também é um desafio. Superar essa resistência é essencial para garantir que os professores se atualizem com as novas tecnologias e metodologias educacionais, promovendo uma educação mais eficaz.

Considerações finais

A análise das possibilidades e limitações da computação desplugada (CD) no desenvolvimento do pensamento computacional (PC) por professores do Ensino Médio Integrado do Distrito Federal revelou possibilidades e desafios para sua implementação. Entre as potencialidades, destacam-se a democratização e acessibilidade do ensino, permitindo sua aplicação em contextos com restrições tecnológicas; a interdisciplinaridade, ao integrar a CD a diversas áreas do conhecimento; e a adoção gradual da abordagem, já utilizada por parte dos docentes, sugerindo uma aceitação crescente. Na EPT, os dados

sugerem que a CD favorece um aprendizado mais dinâmico, capaz de ampliar o alcance educacional e viabilizando o ensino sem dependência de equipamentos sofisticados. Entretanto, desafios significativos foram identificados, como a ausência de formação específica, evidenciada pela falta de cursos da EAPE sobre CD e a carência de materiais e recursos pedagógicos adequados, dificultando sua aplicação. Além disso, a falta de consenso sobre sua presença no currículo escolar compromete a sua adoção efetiva, enquanto a resistência em áreas teóricas tem limitado o seu uso em disciplinas menos voltadas à prática computacional. Dessa forma, para ampliar os benefícios da computação desplugada na formação dos estudantes é essencial investir na capacitação docente, no desenvolvimento de materiais didáticos e na inserção estruturada dessa abordagem nos currículos escolares do DF.

Referências

- BLIKSTEIN, Paulo. *O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação*. 2008. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html. Acesso em: 12 jan. 2025.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BUNDY, Alan. Computational Thinking is Pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, v. 1, p. 67–69, 2007.
- CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e identidade. *Trabalho Necessário*, ano 3, n. 3, 2005.
- DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. *Revista Científica Aplicada*, Blumenau, v. 2, n. 4, p. 01-13, Sem II. 2008.
- DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.
- DORLING, Mark; SELBY, Cynthia; WOOLLARD, John. Evidence of assessing computational thinking. ifip 2015, *A new culture of learning: computing and next generations*. Vilnius, Lituânia. Disponível em: Acesso em: 05 mar. 2025.
- ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Educação. *Pensamento computacional* [livro eletrônico] In: CAMARGO, Aleide Cristina (org.). Vitória, ES: AE11/SEDU, 2022.
- FANTINATI, Regiane Ezequiel; ROSA, Selma dos Santos. Pensamento computacional: habilidades, estratégias e desafios na Educação Básica. *Informática na educação: teoria & prática*, v. 24, n.1, 2021.

FERREIRA FILHO, Milton dos Santos. *Barreiras e desafios na implementação do pensamento computacional e da computação desplugada em ambientes de ensino público: uma revisão sistêmica da literatura*. Monografia (Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023.

GADOTTI, Moacir. *Perspectivas atuais da educação*. São Paulo em Perspectiva, n. 2, 2000. v. 1.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GORGÔNIO, Flavius da Luz; VALE, Karliane Medeiros Ovidio. Introdução ao Pensamento Computacional no Ensino Fundamental: Um Relato de Experiência em Escolas Distritais. *In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 2023, Santarém/PA. Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 479-482.

KANT, Immanuel. *Sobre a pedagogia*. São Paulo: Editora UNIMEP, 1996.

LIBÂNEO, José Carlos. *Tecnologia digital não pode substituir pedagogia*. UOL Educação online, publicada em 23/05/2013. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/noticias/2013/05/23/tecnologia-digital-nao-pode-substituir-pedagogia-diz-professor.htm>. Acesso em: 21 fev. 2025.

MARQUES, Stela; OLIVEIRA, Thiago. Educação, ensino e docência: reflexões e perspectivas. *Revista Reflexão e Ação*, Santa Cruz do Sul, v. 24, n. 3, p.189-211, Set./Dez. 2016.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, São Paulo: Papirus, 2000. p. 11- 66.

NUNES, Daltro José. Ciência da Computação na Educação Básica. *ADUFRGS - Sindical*, 6. jun. 2011. Disponível em: <http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica/>. Acesso em: 02 jan. 2025.

PAZ, Louise Alessandra Santos do Carmo. O pensamento computacional e a formação continuada de professores: uma experiência com as TICs. *RPGE–Revista on line de Política e Gestão Educacional*, Araraquara, v.21, n. esp.3, p. 1655-1667, dez., 2017.

RAMOS, Marise N. *Concepção do Ensino Médio Integrado*. 2007. Disponível em: <https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2025.

RAMOS, Marise N. O projeto unitário de ensino médio sob os princípios do trabalho, da ciência e da cultura. In: FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria (orgs.). *Ensino médio: Ciência, cultura e trabalho*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2004. p. 37-52.

RAMOS, Marise N. Possibilidades e Desafios na Organização do Currículo Integrado. In: In: RAMOS, Marise N.; FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria (org.) *Ensino Médio Integrado: Concepção e Contradições*. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 106-127.

ROMERO, Margarida; VALLERAND, Viviane; NUNES, Maria Augusta Silveira Netto. *Almanaque para Popularização De Ciência Da Computação*. Série 12: Guia Pedagógico; Volume 1: Atividades Tecnocriativas para crianças do século 21. ed. 1. Porto Alegre: SBC, 2019.

SAICO, Pasqueline Dantas et al. *Um Relato de Experiências de Estagiários da Licenciatura em Computação com o Ensino de Computação para Crianças*, CINTED-UFRGS, 2012.

SANTOS, Elisângela Ribas dos; SOARES, Graciele; BIANCO, Guilherme Dal; ROCHA FILHO, João Bernardes da; LAHM, Regis Alexandre. Estímulo ao pensamento computacional a partir da computação desplugada: uma proposta para Educação Infantil. *RELATEC: Revista Latino Americana de Tecnologia Educativa*, v. 15, n. 3, p. 99-112, 2016.

SAVIANI, Demerval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro: ANPED; Campinas: Autores Associados, vol. 12, n. 34, 152-180, 2007.

SELBY, Cynthia; WOOLLARD, John. *Computational thinking: the developing definition*, 2013. Disponível em: <https://encurtador.com.br/tz8YP>. Acesso em: 14 jan. 2025.

SILVA, Vladimir; SOUZA, Aryesha; MORAIS, Dyego. Pensamento computacional: um relato de práticas pedagógicas para o ensino de computação em escolas públicas. *Tecnologias na Educação*, ano 8, v. 16, set., 2016.

SILVA, Ana Vitoria de Bacelar Machado; SILVA, Gabryella Rocha Rodrigues; COUTO, Danielle Costa Carrara. Design educacional como ferramenta no processo de construção de material didático digital para ensino do pensamento computacional. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v.6, Edição Especial Desafios e avanços educacionais em tempos da COVID-19, 2020.

SOARES, Luísa Maristela; TRENTIN, Marco Antônio Sandini; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. A computação desplugada aliada à educação básica: uma revisão sistemática da literatura brasileira. *ENCITEC – Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, Santo Ângelo, v. 12, n. 3, p. 118-130, set./dez. 2022.

TENÓRIO, Robinson. *Computadores de Papel: Máquinas abstratas para um ensino concreto*, 2. Ed. São Paulo, Editora Cortez, 2001.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Álvaro; MENEZES, Paulo Blauth. *Pensamento computacional: revisão bibliográfica* (2018). Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/197566>. Acesso em: 08 fev. 2025.

VIEIRA, Anacilia; PASSOS, Odette; BARRETO, Raimundo. Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada. *Anais do XXI WEI*, 2013.

WING, Jeannette Marie. *Research notebook: computational thinking – what and why?* The link. Pittsburgh: Carnegie Mellon, 2011.