Metodologias Ativas e Storytelling: O Uso Estratégico no Ensino de Decodificação

Cecília Pessoa, Isaque Barbosa, Paulo Patrício, Rawan Godoy, Elvis Melo, Maria Luísa Maurício da Costa e Everton Vilela de Sena Sá

Universidade de Pernambuco (UPE) - Campus Garanhuns

R. Cap. Pedro Rodrigues, 105 - São José, CEP: 55.294-902 - Garanhuns - PE – Brasil

{cecilia.pessoa, isaque.gomes, paulo.patricio, rawan.godoy, elvis.melo, luisa.mauricio, everton.vssa}@upe.br

Abstract. *This study presents the use of active methodologies and storytelling in teaching information decoding related to the BNCC Computação skill EF04CO05. The proposal was developed with Computer Science Teacher Education students through a lesson structured around progressive challenges, gamification, and an immersive narrative. The activities promoted students' active participation and the integration of theory and practice. The results indicated high levels of engagement, interest, and satisfaction among the participants, demonstrating that the strategies employed facilitated the understanding of the concepts addressed.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o uso de metodologias ativas e storytelling no ensino da decodificação de informação ligada à habilidade EF04CO05 da BNCC Computação. A proposta foi desenvolvida com estudantes de Licenciatura em Computação por meio de uma aula estruturada com desafios progressivos, gamificação e narrativa imersiva. As atividades promoveram a participação ativa dos estudantes e a articulação entre teoria e prática. Os resultados indicaram elevado nível de engajamento, interesse e satisfação dos participantes, evidenciando que as estratégias utilizadas facilitaram a compreensão dos conteúdos abordados.*

1. Introdução

O Ensino de Computação faz parte da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que define as diretrizes obrigatórias para o ensino na Educação Básica. Dessa forma, o ensino de computação é organizado em três eixos: Mundo Digital, Cultural Digital e o Pensamento Computacional. Especificamente, o Mundo Digital, que abrange artefatos digitais tanto físicos quanto virtuais, envolvendo aspectos como informação, armazenamento, segurança e a utilização de códigos para representar diversos tipos de dados Gresele *et al.* (2024). Dentre as habilidades apresentadas neste eixo, esse artigo tem como foco explorar a habilidade (EF04CO05), que propõe que os alunos compreendam que existem diferentes estratégias de representação em formato digital para diferentes tipos de informação, conhecê-las é um passo importante para o desenvolvimento de algoritmos que trabalham com tipos diferentes de informação. Vale destacar que que essa habilidade tem origem do Complemento da Computação à Base Nacional Comum Curricular, formalizado pelo Parecer CNE/CEB nº 2/2022 e pela Resolução CNE/CEB nº 1/2022 [Brasil 2022], que estabelecem as normas para a inserção da Computação na Educação Básica em todo o país.

Entretanto, a ausência de estratégias que promovam a participação ativa dos estudantes, torna o aprendizado de tal habilidade superficial. Nesse sentido, as metodologias ativas apresentam-se como uma estratégia relevante, uma vez que o foco está centrado na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível e interligada [Cunha *et al.* 2024]. Dessa forma, evidencia-se uma lacuna na forma como essa habilidade vem sendo trabalhada, apontando para a necessidade de abordagens

didáticas mais interativas e concretas que possibilitem aos alunos compreender, de maneira significativa, como diferentes informações podem ser codificadas no contexto digital.

Nesse contexto, durante a aplicação da proposta didática, foram trabalhados conceitos como sistema binário, tabela ASCII e representação de imagens por pixels, buscando aproximar os estudantes de diferentes formas de codificação da informação presentes no funcionamento dos computadores. Tal abordagem dialoga com a utilização de metodologias ativas, que incentivam a participação dos estudantes na construção do conhecimento. Como destaca Morán (2015, p. 17), "a melhor forma de aprender é combinando equilibradamente atividades, desafios e informação contextualizada", reforçando a importância de estratégias que promovam uma aprendizagem mais significativa.

Diante desse cenário, este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de uma proposta didática baseada em metodologias ativas, utilizando elementos de gamificação e storytelling no ensino da habilidade (EF04CO05). A prática foi estruturada com desafios progressivos e dinâmicas colaborativas, buscando integrar teoria e prática de forma significativa. A partir dessa experiência, busca-se demonstrar como estratégias interativas podem contribuir para o engajamento dos estudantes e para uma compreensão mais efetiva da codificação da informação no contexto digital, oferecendo um caminho viável para a superação das dificuldades identificadas no ensino dessa habilidade.

2. Revisão de Literatura

A compreensão sobre criptografia tornou-se uma competência indispensável no contexto da educação atual. Gresele *et al.* (2024, p. 02) revelam que "a criação de atividades que apresentem os conceitos e que enfatizem a importância da criptografia devem ser incentivadas, já que elas desenvolvem o raciocínio lógico-matemático e são ferramentas que podem auxiliar na compreensão dos conceitos relacionados ao Mundo Digital." Isso evidencia a importância de se realizar atividades dentro da temática, principalmente quando o foco está relacionado a alunos do ensino fundamental, possibilitando que eles desenvolvam, desde cedo, habilidades essenciais para compreender e interagir de forma crítica e consciente com o ambiente digital [Brasil 2022].

Ainda assim, mesmo sendo uma habilidade importante, muitas vezes não se pensa em formas efetivas de trabalhar esse conteúdo. Bell *et al.* (2009, p. 02) afirmam que "Apresentar a Ciência da Computação aos alunos do ensino fundamental e médio é um desafio por diversos motivos: é difícil encaixá-la em um currículo completo, poucos professores têm a formação necessária para ensiná-la e os administradores não entendem o que ela é." Com base nisso, percebe-se que a ausência de estratégias e de preparo adequado dificulta inserir temas do campo da computação, como a criptografia, no contexto escolar, reforçando a necessidade de desenvolver abordagens mais acessíveis para os estudantes.

Com isso, a utilização de Metodologias Ativas se faz ainda mais necessária como estratégia para minimizar esse problema. Segundo Berbel (2011), a implementação dessas metodologias pode vir a favorecer uma motivação autônoma quando incluir o fortalecimento da percepção do aluno de ser origem da própria ação, ao serem apresentadas oportunidades de problematização de situações envolvidas na programação escolar. Isso reforça a importância dessas metodologias para o desenvolvimento dos estudantes, especialmente em uma sociedade cada vez mais conectada às tecnologias digitais.

Nesse sentido, o uso do *storytelling* desponta como uma prática pedagógica relevante dentro das Metodologias Ativas. Mais do que uma simples narrativa, o *storytelling* consiste

na utilização de histórias para transmitir mensagens de forma envolvente. Segundo Cunha *et al.* (2024), essa técnica se caracteriza por histórias curtas ou seriadas que trazem ensinamentos e ideias enriquecidas por diferentes fontes. Ao ser aplicada ao ensino de conceitos abstratos, como a computação e a criptografia, favorece a participação ativa dos estudantes, que assumem um papel mais protagonista no processo de aprendizagem, enquanto o professor atua como mediador. Além disso, abordagens lúdicas e contextualizadas estão alinhadas às Metodologias Ativas, que, segundo Morán (2015), promovem o envolvimento dos estudantes por meio de atividades, desafios e situações significativas, contribuindo para uma aprendizagem mais participativa.

Diante desse contexto, evidencia-se a necessidade de desenvolver estratégias pedagógicas que tornem o ensino de conceitos de computação, como a criptografia e a codificação da informação, mais acessível e significativo no ambiente escolar. Nesse sentido, a literatura aponta que a utilização de metodologias ativas, aliadas a abordagens como o storytelling e a gamificação, pode contribuir para o engajamento dos estudantes e para a construção do conhecimento de forma mais contextualizada e participativa [Cunha *et al.* 2024; Morán 2015]. Essas estratégias favorecem a articulação entre teoria e prática, promovendo a participação ativa dos alunos e estimulando o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas e à compreensão do mundo digital. Dessa forma, reforça-se a importância de integrar diferentes abordagens pedagógicas no ensino da computação, visando atender às demandas educacionais contemporâneas e promover uma aprendizagem mais significativa [Ferreira & Braga 2023].

3. Metodologia

Essa pesquisa é um relato de experiência, onde a modalidade de aprendizagem em que a aula está inserida é de ensino presencial com alunos de ensino superior no curso de Licenciatura em Computação, no Campus Garanhuns da Universidade de Pernambuco. A ideia da pesquisa surgiu a partir da disciplina de Ensino de Computação II, o que justifica a escolha desse público-alvo para o trabalho, utilizando metodologias ativas, como gamificação e *storytelling*. O trabalho foi realizado no formato de uma aula com duração de uma hora e meia, abordando a habilidade EF04CO05 da BNCC Computação, que propõe a compreensão de diferentes formas de codificação de informações para representação em computadores. Para isso, foram explorados conceitos relacionados ao sistema binário, à tabela ASCII e aos atributos de pixel. O desenvolvimento da aula foi organizado em quatro momentos principais, além do momento final de encerramento, estruturados por meio de desafios progressivos relacionados à codificação de informações.

Figura 1. Esquema de estrutura da aula

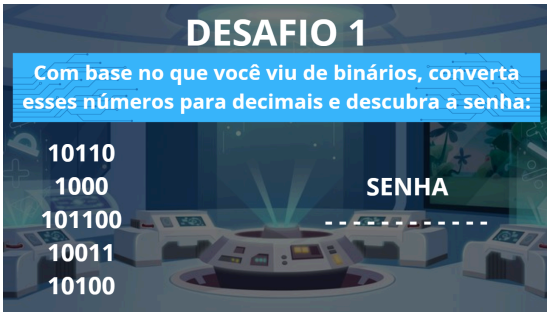


Para a estruturação dessa aula, foi utilizada a metodologia de *microlearning* (ou microaprendizagem), uma abordagem de ensino baseada em conteúdos curtos, objetivos e focados em um único conceito por vez, o que favorece a assimilação gradual do conhecimento. Essa escolha metodológica permitiu dividir o conteúdo em etapas menores e mais dinâmicas. Fidan (2023) demonstra que a aplicação do *microlearning* em contextos de formação docente contribui positivamente para o desempenho, a motivação e o engajamento dos estudantes, reforçando a adequação dessa abordagem ao contexto explorado neste trabalho. Além disso, cada momento da aula foi planejado para manter o engajamento dos estudantes, utilizando desafios rápidos, interações constantes e atividades práticas alinhadas às metodologias ativas propostas.

Toda a aula foi organizada com base na metodologia de *storytelling*, estruturada a partir de uma narrativa futurística, na qual uma Inteligência Artificial avançada passou a rejeitar dados produzidos por humanos, classificando-os como "ineficientes". A partir dessa proposta, os alunos foram divididos em equipes denominadas de Defensores da Humanidade, onde essas equipes foram subdivididas em duas equipes: equipe desafiadora e equipe juíza, assumindo um papel ativo dentro da narrativa, o que contribuiu para maior envolvimento, imersão e motivação ao longo de toda a aula.

Na Figura 2 é apresentada a primeira atividade da aula, dedicada ao estudo do sistema binário. Inicialmente, os conceitos teóricos foram apresentados por meio de slides projetados em computador, abordando a lógica de funcionamento do sistema binário e sua representação numérica. Em seguida, foi exposto por meio do projetor uma senha codificada em linguagem binária. Utilizando lápis e papel como apoio, as equipes desafiadoras deveriam decodificar a mensagem aplicando os conhecimentos recém-apresentados. Após a conclusão da tarefa, as equipes juízas realizaram a análise e avaliação das respostas, promovendo a comparação dos resultados antes da validação final pelos professores.

Figura 2. Atividade com binários



A segunda etapa da aula foi dedicada ao estudo da tabela ASCII e da cifra de César. Inicialmente, os professores realizaram uma breve explicação, por meio de slides, sobre a representação de caracteres em computadores e os princípios básicos da criptografia. Em seguida, foi proposta uma atividade prática na qual os estudantes deveriam decodificar uma mensagem utilizando os conceitos trabalhados e uma tabela ASCII disponibilizada como material de apoio.

A Figura 3 apresenta a atividade aplicada durante esse momento da aula. Durante essa etapa, ocorreu a troca de papéis entre as equipes, permitindo que os estudantes atuassem tanto na resolução quanto na avaliação dos desafios. Ao final, as respostas foram analisadas pelas equipes juízas e posteriormente validadas pelos professores para a atribuição das pontuações. No terceiro momento da aula, foi trabalhado o conceito de pixels e a forma como imagens digitais são representadas em computadores. Inicialmente, os professores apresentaram

explicações sobre a composição das imagens digitais por meio de pixels e padrões visuais, utilizando exemplos projetados em slides para auxiliar na compreensão do conteúdo. Em seguida, foi proposta uma atividade prática na qual os estudantes deveriam interpretar uma tabela de pixels e, a partir das informações apresentadas, identificar a imagem formada.

Figura 3. Atividade com ASCII



A Figura 4 apresenta a atividade utilizada nessa etapa da aula. Assim como nos momentos anteriores, ocorreu a alternância entre os papéis das equipes, permitindo que todos os estudantes participassem tanto da resolução quanto da avaliação das atividades. Após a realização da dinâmica, as respostas foram analisadas pelas equipes juízas e posteriormente validadas pelos professores, que realizaram a atribuição das pontuações.

Figura 4. Atividade com pixels



No quarto e último momento da aula, foi realizado um desafio envolvendo simultaneamente os conceitos de sistema binário e tabela ASCII trabalhados nas etapas anteriores. Diferentemente das atividades anteriores, essa etapa ocorreu sem a divisão entre equipes juízas e desafiadoras, sendo conduzida em formato competitivo entre todos os grupos participantes.

Figura 5. Atividade final



As equipes receberam um tempo determinado para solucionar os desafios propostos, aplicando de maneira integrada os conhecimentos desenvolvidos ao longo da aula. A Figura 5 apresenta o slide utilizado nessa atividade, contendo os desafios que deveriam ser resolvidos pelos estudantes. Ao término da dinâmica, a pontuação foi atribuída conforme o desempenho de cada equipe, sendo 20 pontos para o primeiro lugar, 15 pontos para o segundo lugar, 10

pontos para o terceiro lugar e nenhuma pontuação para o quarto lugar. Essa etapa buscou estimular a colaboração, o raciocínio lógico e a aplicação prática dos conteúdos abordados.

Ao final da aula, foi realizada a contabilização das pontuações das equipes e a definição da equipe vencedora. Em seguida, aplicou-se um formulário via Google Forms para coletar a percepção dos estudantes sobre a aula. O instrumento continha questões fechadas sobre satisfação, compreensão dos conteúdos, engajamento e metodologia utilizada, além de questões abertas para sugestões e comentários. Os dados quantitativos foram organizados e apresentados em gráficos. Dessa forma, foi possível avaliar a percepção dos participantes sobre a experiência desenvolvida.

4. Resultados e Discussão

Neste tópico, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação da proposta didática desenvolvida durante a aula. As análises foram realizadas com base nas respostas coletadas por meio do formulário aplicado ao final da atividade, buscando compreender a percepção dos estudantes em relação ao engajamento, a organização da aula e a utilização das metodologias ativas empregadas.

Para proporcionar uma análise mais clara e organizada dos resultados obtidos, esta seção foi subdividida em duas subseções: desenvolvimento da aula e avaliação dos estudantes. Essa estrutura permite apresentar e discutir de forma mais detalhada os dados coletados, favorecendo uma melhor compreensão dos aspectos observados durante a aplicação da proposta didática.

4.1 Desenvolvimento em aula

A aula foi organizada em quatro momentos principais, além do momento final de encerramento, estruturados por meio de desafios progressivos relacionados à decodificação de informações. Trazendo o conteúdo em etapas menores e mais dinâmicas. Além disso, cada momento da aula foi planejado para manter o engajamento dos estudantes, utilizando desafios rápidos, interações constantes e atividades práticas.

Figura 6. Realização da atividade com binários e ASCII



Na Figura 6 é mostrada a primeira parte da dinâmica de aula, na qual foi proposto um desafio prático de decodificação de uma senha em linguagem binária, permitindo que as equipes desafiadoras aplicassem os conhecimentos recém-apresentados, enquanto as equipes juízas realizaram a análise e avaliação das respostas, posteriormente validadas pelos professores. Também é apresenta a segunda etapa da aula, dedicada aos conceitos de tabela ASCII e cifra de César, em que, após uma breve explicação teórica, os estudantes participaram de um desafio de decodificação de mensagens, com alternância dos papéis entre

as equipes e avaliação das respostas pelas equipes juízas, seguida da validação dos professores para a atribuição das pontuações.

Figura 7. Realização da atividade com pixels e atividade final

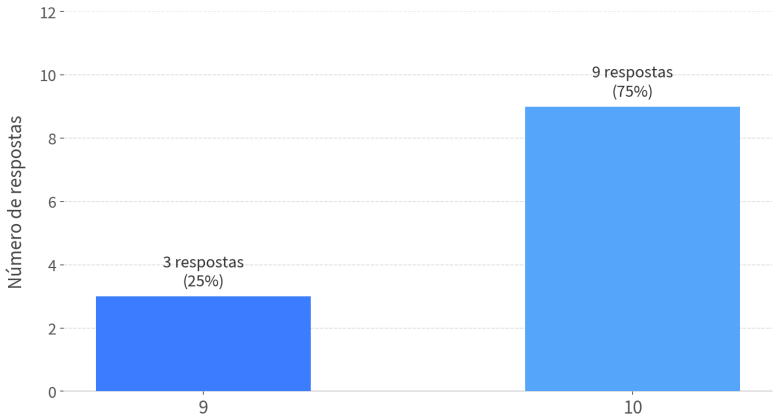


A Figura 7 ilustra a terceira etapa da aula, dedicada ao estudo da representação de imagens digitais por meio de pixels, na qual, após a apresentação dos conceitos teóricos, os estudantes participaram de uma atividade prática de interpretação de uma tabela de pixels para identificar a imagem representada. Assim como nas etapas anteriores, houve a alternância dos papéis entre as equipes, com avaliação das respostas pelas equipes juízas e validação dos professores para a definição da pontuação. Por fim, a Figura 7 também apresenta o desafio final da aula, que integrou os conteúdos de sistema binário e tabela ASCII em uma dinâmica competitiva entre todas as equipes, nas quais os estudantes aplicaram os conhecimentos desenvolvidos ao longo da aula para resolver os desafios propostos dentro de um tempo determinado, sendo as pontuações atribuídas conforme a classificação obtida por cada equipe.

4.2 Avaliação dos estudantes

A coleta dos feedbacks dos estudantes possibilitou a reflexão sobre como elementos como *storytelling*, gamificação e desafios colaborativos contribuíram para a participação dos estudantes e para a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem. Os dados apresentados a seguir auxiliam na compreensão da receptividade dos estudantes diante da proposta aplicada.

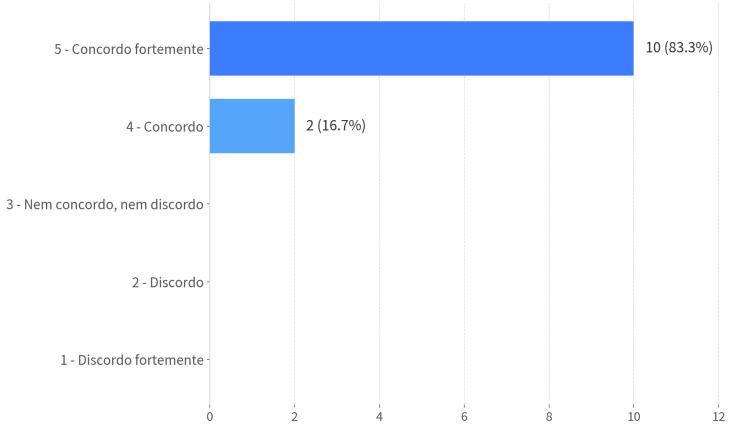
Gráfico 1. Avaliação geral da aula



A análise das respostas do Gráfico 1 relacionadas à avaliação geral da aula demonstra uma percepção amplamente positiva por parte dos estudantes. Entre os 12 participantes, 75%

atribuíram nota máxima (10) à experiência vivenciada, enquanto os outros 25% atribuíram nota 9, não havendo registros de avaliações inferiores. Esses dados indicam um elevado nível de satisfação em relação à proposta desenvolvida, evidenciando uma boa receptividade dos alunos diante da metodologia aplicada. Além disso, os resultados sugerem que a utilização de elementos como *storytelling*, gamificação e desafios colaborativos contribuiu para tornar a aula mais dinâmica e atrativa favorecendo o envolvimento dos estudantes ao longo das atividades.

Gráfico 2. Percepção sobre engajamento e interesse proporcionados pela metodologia aplicada



Os dados do Gráfico 2 relacionados ao engajamento mostram que os estudantes perceberam de forma positiva o formato da aula desenvolvido. Quando questionados se a metodologia aplicada proporcionou maior interesse e engajamento durante a aula, 83,3% dos participantes afirmaram concordar fortemente com a proposta, enquanto 16,7% indicaram concordância. Não houve respostas neutras ou negativas, demonstrando uma aceitação significativa da abordagem utilizada. Esses resultados reforçam a contribuição das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem, especialmente quando associadas a atividades práticas, desafios e elementos narrativos. Nesse contexto, observa-se que a utilização de estratégias mais interativas favoreceu a participação ativa dos estudantes e contribuiu para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e colaborativo.

Figura 8. Nuvem de palavras das respostas discursivas



Além dos dados apresentados, também foram coletadas no formulário respostas discursivas que evidenciam uma percepção positiva em relação às atividades realizadas. Para auxiliar na análise dos dados obtidos, foi criada uma nuvem de palavras com as respostas dos estudantes em relação ao que achavam das atividades executadas, conforme apresentado na

Figura 8. Os comentários registrados demonstram que os alunos reconheceram as atividades como estratégias dinâmicas, criativas e relacionadas ao conteúdo abordado. As respostas também indicam que a proposta favoreceu a compreensão dos conceitos trabalhados, ao mesmo tempo que proporcionou um ambiente mais participativo e motivador.

Com base nos resultados obtidos, foi possível mostrar que o uso de metodologias ativas e *storytelling* utilizadas como estratégia no ensino de decodificação ampliou o engajamento dos estudantes e facilitou no entendimento dos conceitos abordados. Trazendo uma abordagem mais descontraída e divertida com o intuito de envolver os alunos em uma dinâmica mais interativa e imersiva, apresentando os conceitos computacionais, a decodificação, de maneira desplugada. Além do mais, as respostas registradas indicam que a metodologia contribuiu de forma direta para tornar o conteúdo mais acessível e interessante para os alunos. Também pode-se observar que a dinâmica favoreceu a participação de todos e tornou o processo de aprendizagem mais fluido, reforçando a efetividade das atividades dentro do tempo disponível.

5. Conclusões

Este relato de experiência trouxe a análise da utilização de metodologias ativas no ensino da habilidade EF04CO05 da BNCC Computação que permite explorar a decodificação de diferentes informações para a representação em computador, como binária, ASCII, atributos de pixel, etc. Partindo da problemática da ausência de estratégias que promovam a participação ativa dos estudantes, fazendo com que a aprendizagem de tal habilidade seja superficial. Com isso, o objetivo deste trabalho é trazer uma proposta didática baseada em metodologias ativas, utilizando elementos de gamificação e *storytelling*, realizando uma prática estruturada com desafios progressivos e dinâmicas colaborativas, buscando integrar teoria e prática de maneira significativa.

Os resultados obtidos com base nos feedbacks dos estudantes que participaram da atividade indicaram que o objetivo da proposta foi alcançado. As respostas registradas demonstram a satisfação dos envolvidos em relação aos conceitos abordados e às atividades realizadas. Além disso, foi possível perceber que o uso de metodologias ativas contribuiu de forma direta para tornar o conteúdo mais acessível, dinâmico e interessante. Também foi possível observar que a dinâmica adotada favoreceu a participação de todos os estudantes e tornou o processo de aprendizagem mais fluido, o que reforçou a efetividade das atividades desenvolvidas.

Por fim, as evidências observadas reforçam a contribuição das metodologias ativas para a compreensão de conceitos associados à decodificação da informação, especialmente quando associadas a elementos de gamificação e *storytelling*. A proposta desenvolvida demonstrou que é possível abordar conteúdos frequentemente considerados abstratos, como sistema binário, tabela ASCII e representação de imagens por pixels, de forma mais contextualizada e participativa. Contudo, pelo fato de os textos utilizados para serem decodificados nos primeiros desafios serem longos e o tempo de aula ser restrito, às atividades iniciais demandaram mais tempo do que o previsto. Dessa forma, as últimas atividades tiveram que ser realizadas de maneira mais corrida, reduzindo o tempo disponível para a execução e discussão dos desafios. Ainda assim, foi possível concluir todas as etapas planejadas para a aula. Dessa forma, sugere-se, como trabalho futuro, a aplicação da proposta com estudantes da Educação Básica, bem como a realização de novas investigações que permitam analisar de forma mais aprofundada os impactos dessas estratégias no processo de aprendizagem e no desenvolvimento das habilidades previstas pela BNCC Computação.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade de Pernambuco (UPE), instituição vinculada ao Governo do Estado de Pernambuco, voltada ao fomento do Ensino, Pesquisa e Extensão, Agradecemos à instituição pelo suporte.

Referências

Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. New Zealand Journal of applied computing and information technology, 13(1), 20-29.

Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências sociais e humanas, 32(1), 25-40.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. (2022). Parecer CNE/CEB nº 2, de 17 de fevereiro de 2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. (2022). Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Brasília: MEC.

Brasil. Ministério da Educação. (2018). Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação.

Cunha, M. B. D., Omachi, N. A., Ritter, O. M. S., Nascimento, J. E., Marques, G. D. Q., & Lima, F. O. (2024). Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. Educação em Revista, 40, e39442. https://doi.org/10.1590/0102-469839442

Ferreira, R., & Braga, M. (2023). Ensino de programação e as estratégias pedagógicas utilizadas no Brasil. Revista Contexto & Educação, 38(120), e11377. https://doi.org/10.21527/2179-1309.2023.120.11377

Fidan, M. (2023). The effects of microlearning-supported flipped classroom on pre-service teachers' learning performance, motivation and engagement. Education and Information Technologies, 28(10), 12687-12714.

Gresele, A., Silva, L., Reichert, J., & Kist, M. (2024). Uma proposta associando Pixel e Frações no Ensino Fundamental I. In Anais do I Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica, (pp. 244-248). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/sbceb.2024.1675

Morán, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In Souza, C. A., & Morales, O. E. T. (Orgs.), Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens (Vol. 2, pp. 15-33). Ponta Grossa: Foca Foto-Proex/UEPG.