

Pensamento Computacional nas Escolas Utilizando o Ensino da Computação Desplugada

Dyelle H. Nunes de Almeida

UERN

Mossoró, RN

dyellehemylle@alu.uern.br

Ingrid Gabrielly Câmara Lira

UERN

Mossoró, RN

ingridgabrielly@alu.uern.br

Tállyson E. Roques Izidio

UERN

Mossoró, RN

tallysonemanoel@alu.uern.br

Vitor Eduardo de Carvalho

UERN

Mossoró, RN

vitorcarvalho@alu.uern.br

Lisa Cristina S. de F. Oliveira

UERN

Mossoró, RN

lisacristina@alu.uern.br

Isaac de Lima Oliveira Filho

UERN

Mossoró, RN

isaacoliveira@uern.br

Ceres G. Braga Moraes

UERN

Mossoró, RN

ceresmoraes@uern.br

ABSTRACT

This article aims to delve into Computational Thinking in order to analyze a new methodology that focuses on students' efficiency by stimulating logical thinking, teamwork, and their reaction to the content. For this purpose, an analysis of teacher training was observed and studied in an effort to mitigate the lack thereof during their academic careers. In addition to this, dynamics were carried out to address the topic in a practical and analytical manner. At the end of this process, the results were consistent with the theoretical pursuit undertaken by the team.

Author Keywords

Pensamento computacional, computação desplugada, informática na educação.

ACM Classification Keywords

Computação aplicada -> Educação

INTRODUÇÃO

O pensamento computacional é uma habilidade fundamental para o sucesso em muitas áreas da vida moderna, incluindo a resolução de problemas, tomada de decisões e trabalho em equipe, além de promover a criatividade e o pensamento crítico [1]. Segundo [2] "o ensino do pensamento computacional é uma abordagem pedagógica que visa capacitar os alunos a pensar de forma sistemática e lógica, como um computador". Uma das maneiras de ensinar o pensamento computacional é através da computação desplugada, ou seja, atividades que não exigem um computador ou tecnologias digitais para serem realizadas.

Este artigo tem como objetivo discutir a relevância do ensino do pensamento computacional através da computação desplugada. Para isso, foi desenvolvida uma revisão da literatura sobre o pensamento computacional e a computação desplugada, uma entrevista com os professores buscando saber seu domínio sobre o ensino do pensamento computacional, visando compreender a utilização desta metodologia.

Com os dados levantados, foi possível realizar uma intervenção-ação, tendo como objeto de estudo uma escola que não adota a computação desplugada como estratégia de ensino, aplicando, para tanto, uma dinâmica com o intuito de avaliar a efetividade na formação de alunos, desenvolvendo habilidades em pensamento lógico e sistemático, que possam ser aplicadas em diferentes áreas do conhecimento.

Por fim, este trabalho também apresenta e discute os desafios enfrentados no ensino do pensamento computacional através da computação desplugada e as possibilidades de aprimoramento dessa abordagem pedagógica para melhor atender às necessidades dos alunos e das demandas do mundo atual.

No segundo tópico deste artigo abordamos o referencial teórico que fundamenta a pesquisa, explorando os conceitos de pensamento computacional, abordagens pedagógicas e a estratégia de computação desplugada. No terceiro tópico, é descrita a metodologia utilizada para atingir os objetivos propostos, incluindo a população e amostra, coleta e análise dos dados. No quarto tópico, os resultados obtidos são apresentados e discutidos. No quinto e último tópico, estão

expostas as principais conclusões da pesquisa, incluindo a confirmação ou refutação das hipóteses, identificação de tendências e padrões nos resultados, contribuições para o campo e sugestões para pesquisas futuras.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para [3], pensamento computacional refere-se à capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas e soluções de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos. Quanto ao ensino computacional de maneira desplugada, a fim de otimizar as maneiras de aprendizagem computacional para alunos cujo acesso a computadores é limitado ou inexistente, existe o ensino do pensamento computacional sem uso de tecnologias digitais/computador, conhecido na literatura como Pensamento Computacional Desplugado ou *Unplugged*, onde vários pontos interessantes da Computação podem ser encontrados. A computação desplugada é um método de ensino que tem como objetivo explicar os principais fundamentos da computação sem a necessidade de um computador, ou ferramentas digitais [4].

Devido aos benefícios dos fundamentos da Computação, se fez necessário adaptar diferentes atividades para professores e alunos de maneira que estes possam usar e replicar nas aulas sem a necessidade de equipamentos eletrônicos, possibilitando ensinar pensamento computacional de maneira mais acessível, ou seja, usando basicamente papel, tesoura, canetas, lápis de colorir, cola e demais materiais escolares de uso comum. Dessa forma, pode-se perceber, com a prática, que muitos tópicos importantes da Ciência da Computação podem ser ensinados sem o uso de computadores.

A abordagem desplugada da Ciência da Computação introduz conceitos de hardware e software que impulsionam as tecnologias cotidianas até pessoas não-técnicas. Em vez de participar de uma aula expositiva, as atividades desplugadas ocorrem frequentemente por meio da aprendizagem cinestésica (como por exemplo movimentar-se, usar cartões, cortar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação [5].

Como há uma lacuna em relação a poucas pesquisas relacionadas à aplicação e avaliação de estudantes sem a utilização de dispositivos digitais, se fez necessário fazer uma reaplicação da pesquisa que foi realizada em escolas primárias na Espanha [6], em escolas primárias no Brasil, cujo objetivo foi o de verificar a eficácia de aulas com o pensamento computacional desplugado na educação primária e comprovar os resultados obtidos no exterior.

No momento atual, marcado pela valorização do conhecimento e a fluidez da informação, o desafio imposto aos usuários das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) está sendo o de criar os seus próprios sistemas (como por exemplo, aplicativos, jogos) ou adaptar os existentes conforme sua necessidade pessoal. Mais do que nunca, para

apurar a informação, de processá-la e de transformá-la em competências tornou-se imprescindível o domínio de conhecimentos e habilidades relativos ao pensamento computacional [7].

Devido a essa predisposição, o pensamento computacional vem sendo empregado em diversos países nas escolas da Educação Básica (EB) [6]. De acordo com os autores, poucos resultados são encontrados nas experiências com Educação Básica e que mostram que o desenvolvimento do pensamento computacional resulta em um movimento de intensificar as aprendizagens. Tal resultado chama a atenção para a condução de estudos que possam trazer à comunidade resultados mais profundos e que possam ser generalizados e replicados em diferentes contextos. O desenvolvimento desse tipo de estudo, poderá de fato, servir como base sólida para o desenvolvimento de novos estudos que avancem o estado da arte e o estado da prática atual, bem como, possivelmente, trazer resultados estatísticos, que possam comprovar a eficácia (ou não) das abordagens envolvendo computação desplugada.

O artigo em questão trata-se de uma discussão se há ou não uma contribuição do pensamento computacional proveniente do ensino desplugado. Em somatório a isso, existe a vertente de em que escolas e cenários essa nova forma de ensino possa ser inserida sem que haja mais complicações. De maneira a analisar as múltiplas facetas desse novo método computacional, o autor em questão busca analisar de acordo com testes e dados adquiridos em visitas e pesquisas em escolas e centros de testes especializados escolhidos que preenchiam os requisitos propostos.

Com relação aos tipos de ferramentas utilizadas para avaliar a aprendizagem dos alunos no desenvolvimento das atividades praticadas, ocorreram de diversas formas. Em [8] os resultados foram obtidos pelas análises das ações expressivas e troca de diálogos com os alunos. Outro método foi através das discussões apresentadas e gerado resultado da prática interdisciplinar desenvolvida [9].

O estudo em questão tem como objetivo analisar e buscar a compreensão de uma leitura que tem como seu principal foco o pensamento computacional, sua evolução ao longo do tempo e sua demanda até que o mesmo se torne parte vital para inserção do profissional no mercado de trabalho. De maneira a pensar nesta problemática, o trabalho em questão tem como principal foco buscar o ponto de partida de novas técnicas de ensino que promovam o acesso igualitário para todos.

A computação desplugada é, portanto, utilizada no ensino de fundamentos da Ciência da Computação, permitindo que o estudante aprenda de maneira concreta e divertida, sem a necessidade de aparatos tecnológicos. Ao considerar o Censo Escolar da Educação Básica de 2019 [10], constata-se que não há um número expressivo de escolas públicas que disponham de computadores para uso por

parte dos alunos. Os computadores de mesa aparecem em menos de 35% delas e os portáteis em apenas 20%. O documento traz ainda, a informação de que apenas 61,5% das escolas públicas oferecem aos seus discentes acesso à internet.

Sendo assim, a opção pela computação desplugada permite levar o conhecimento sobre Ciência da Computação a lugares em que os computadores e suas tecnologias digitais ainda não são realidade [11].

Tendo em vista os trabalhos apresentados na fundamentação teórica, nos embasamos para desenvolver a pesquisa com aplicação de materiais e métodos *in loco*, como apresentado a seguir, na metodologia desse trabalho.

METODOLOGIA

A modalidade de uma pesquisa científica deve estar alinhada com a questão de partida e os objetivos, para garantir um melhor êxito do trabalho e a possibilidade de sua aplicação em outros contextos. A abordagem qualitativa, que enquadra a nossa pesquisa, possibilitou um melhor direcionamento para as atividades realizadas ao longo do desenvolvimento desse artigo, além de impor credibilidade e coerência na recolha e análise dos dados [12].

Dessa forma, para melhor conduzir esse artigo, inicialmente foi desenvolvido um estudo bibliográfico acerca do desenvolvimento de pesquisas sobre o pensamento computacional, para conhecermos como projetos semelhantes ao nosso são desenvolvidos em outros contextos, quais são os objetivos, metodologias, estratégias e dificuldades enfrentadas. O projeto foi conduzido em uma escola, em que foram realizadas entrevistas não estruturadas com docentes de uma escola em que realizamos as atividades de intervenção *in loco*.

Avaliação dos profissionais

O desenvolvimento deste trabalho surge com o intuito de analisar e descobrir novas formas de mitigar a falta de implementação do ensino computacional em escolas brasileiras de forma a questionar como o sistema educacional propõe igualar as perspectivas e possibilidades curriculares dos cidadãos. Para a realização de tal pesquisa, foi efetuado um levantamento de dados a respeito da capacitação dos profissionais de ensino fundamental sobre o assunto.

Para isso, o uso de formulários demonstrou a proficiência de se implementar uma rede de estudo e pesquisa sobre o assunto. Nesse quesito, as respostas dos professores adquiridas antes e depois da ação multidisciplinar foi de extrema importância para a noção de como se trabalhar tal conteúdo de maneira a tornar envolvente para o estudante e prático para os professores.

Aplicação de atividades

A atividade realizada com a turma de quinto ano foi implementada em três etapas: O uso de uma trilha que

buscava testar o raciocínio lógico dos estudantes, treinando-os para o uso computacional de maneira a testar a maneira de como os mesmos podem conduzir um robô ou um objeto para realizar determinada tarefa. A segunda etapa consistia em analisar o trabalho em equipe e a capacidade de ordenação dos mesmos em detrimento do tempo. Logo mais, a terceira consistia em ensinar um pouco sobre o funcionamento de um computador colocando-os para escolher palavras ou frases específicas entre uma série de outras que poderiam vir a ser ou não essenciais para o funcionamento do aparelho.

Em detrimento a isso, após a aplicação das atividades, foi recolhida a avaliação do grupo dos estudantes e da professora sobre a dinâmica; de maneira a analisar a eficácia da mesma. Como a pesquisa foi implementada com objetivo de investigar a capacitação dos profissionais para o ensino do conteúdo, foi entregue um novo questionário para avaliar se após a ação, o mesmo nota uma diferença quanto a habilidade de ensinar sobre.

RESULTADOS

Como mencionado na metodologia, para a obtenção dos resultados aplicamos um questionário e realizamos uma observação *in loco* em uma escola de ensino fundamental, a fim de perceber se esta faz uso de metodologias que abordem a temática pensamento computacional em sala de aula.

Para isso, contactamos seis professores do ensino fundamental I de uma escola particular, dos quais todos aceitaram participar da pesquisa. As turmas as quais os professores atuam variam entre o 2º a 5º do ensino fundamental, onde 1 ensina no 2º ano e outro no 4º, 2 ensinam no 3º e outros 2 ensinam no 5º ano.

Em relação aos turnos das turmas, também são variáveis, onde 5 atuam pela parte vespertina e apenas 4 trabalham pela parte matutina, onde 3 trabalham de manhã e à tarde. Nenhum dos seis professores participantes da pesquisa tinha conhecimento prévio acerca do pensamento computacional. Logo, nenhum deles conhecia, no momento da pesquisa, as formas de se trabalhar com essa metodologia em sala de aula e, consequentemente, nunca ensinaram sobre para os seus alunos.

Apesar da importância do pensamento computacional, muitas escolas brasileiras ainda não oferecem um ensino adequado nessa área. Muitos professores podem não ter conhecimento suficiente para ensinar essas habilidades aos alunos e até como visto no questionário alguns podem nunca ter ouvido falar sobre esse assunto. Além disso, muitas escolas ainda não possuem acesso adequado a recursos e equipamentos para o ensino de tecnologias digitais de informação e pensamento computacional. Apesar de que segundo Bell et al. (2011) destaca com sua pesquisa que há mais formas de aprendizado quando propõe um conjunto de estratégia de atividades lúdicas que envolvem pensamento computacional e seus estímulos sem o uso de

computadores despertando interesse em vários pesquisadores publicados no livro envolvendo fundamentos da Ciência da Computação, publicadas no livro Computer Science Unplugged.



Figure 1. Afirmação dos professores em relação à escola ter ou não acesso à tecnologia.

Como visto no Gráfico 1, apenas um dos professores respondeu que a escola não possui acesso às tecnologias digitais, os professores que responderam sim citaram alguns exemplos: materiais interativos, dispositivos individuais, internet, computador, Datashow, sala de informática e laboratorial e projetor.

O desconhecimento do pensamento computacional pode ter impactos significativos na formação dos alunos. Eles podem não estar preparados para enfrentar as demandas do mercado de trabalho no futuro, onde a habilidade de resolver problemas de forma eficiente e lógica é cada vez mais valorizada. Além disso, o desconhecimento do pensamento computacional pode limitar a capacidade dos alunos de entender e lidar com as tecnologias em suas vidas diárias.

Todas as crianças acharam as dinâmicas muito legais, com a fase 1 (Orientando robô) sendo a favorita para a maioria, tendo 8 votos, a fase 2 (Algoritmo de ordenação) com 2 votos e a fase 3 (Montando o computador) com 3 votos. Todos os entrevistados acharam o pensamento computacional interessante, de forma que apenas um afirmou não ter interesse de se aprofundar no assunto.

Na autoavaliação, a professora responsável pelo 5º ano acabou mencionando que não conhecia a metodologia, mas que, com a oportunidade de participar das dinâmicas realizadas aprendeu novas formas de implementá-las, porém, infelizmente ainda não considera ter conhecimento suficiente para realizações e desenvolvimentos para trabalhar o pensamento computacional com seus alunos em sala de aula.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou uma análise de como o pensamento computacional é mostrado nas escolas, como também a sua implementação por meio da computação desplugada. Com isso, pôde-se observar a necessidade de capacitar os docentes para ensinar essa metodologia aos seus alunos.

Ao analisarmos os resultados obtidos com nosso instrumento de coleta de dados, percebemos que os professores participantes da pesquisa não sabiam o que era o pensamento computacional, como também, não sabiam implementar essa metodologia em sala de aula por meio de atividades desplugadas, o que dificulta uma possível aprendizagem dos alunos acerca dessa temática.

Para que os alunos tivessem a experiência do contato com o pensamento computacional, na prática, levamos dinâmicas que mostrassem essa habilidade. Conseguimos ter uma participação dos alunos proveitosa, pois abordamos o tema de forma lúdica e didática para que ficasse uma melhor explicação para as crianças, como também, os mesmos se interessassem mais sobre.

Vale ressaltar que as atividades foram feitas de forma inclusiva socialmente, pois não usamos tecnologias digitais ou algo que precisasse de internet ou energia elétrica. Logo, é bem mais fácil implementar o pensamento computacional na educação básica desse modelo, pois nem todas as escolas têm acesso a tecnologia.

Em consonância com as formas de trabalharmos o pensamento computacional em sala de aula, percebeu-se um potencial criativo e imaginário das crianças, pois implementamos histórias e jogos como exemplos para executarmos as dinâmicas, e que por isso, tivemos bastante adesão nas atividades.

Assim, com o desenvolvimento desta pesquisa, percebemos que é possível levar para as escolas metodologias que abordam o pensamento computacional, de forma lúdica e simples, utilizando materiais escolares que são de mais fácil acesso do que, por exemplo, as tecnologias.

Vale ainda ressaltar que a pesquisa realizada e apresentada nesse artigo está em continuidade com Projeto de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) institucionalizado, de forma que novos conhecimentos, artefatos e resultados poderão ser desenvolvidos, de forma a contribuir com a comunidade acadêmica, especialmente no tocante ao contexto do pensamento computacional aliado à computação desplugada.

REFERÊNCIAS

1. Beecher, Karl. Pensamento computacional: um guia para iniciantes sobre resolução de problemas e programação. Nova York: Routledge, 2017.
2. Franco, Valdeni Soliani; Costa, Marisa Angélica de Oliveira; Castro Filho, José Aires de. Ensino de Pensamento Computacional na Educação Básica:

- fundamentos, currículos e práticas. São Paulo: Novatec Editora, 2019.
3. Araujo, R., Simão, A., Malucelli, A., Zorzo, A., Monteiro, J. A., & Chaimowicz, L. (2019). Referenciais de Formação para os Cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu em Computação 2019. Sociedade Brasileira de Computação.
 4. Bell, T.; Witten, I. H.; Fellows, M. (2011). Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Tradução coord. por Luciano Porto Barreto.
 5. Brackmann, Christian Puhlmann; Caetano, Saulo Vicente Nunes; da Silva, Anita Raquel. Pensamento Computacional Desplugado: ensino e avaliação na educação primária brasileira. RENOTE, v. 17, n. 3, 2019.
 6. Brackman, Christian Puhlmann. Pensamento Computacional Desplugado: Ensino e Avaliação na Educação Primária Espanhola. Journal on Computational Thinking (JCThink), v. 2, n. 1, 2018.
 7. Kologeski, A. L. et al. (2016) Desenvolvendo o Raciocínio Lógico e o Pensamento Computacional: Experiências no Contexto do Projeto Logicando. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 14, n. 2.
 8. Hinterholz, Lucas Tadeu; Cruz, Marcia Elena Kniphoff da. Desenvolvimento do Pensamento Computacional: Um relato de atividade junto ao Ensino Médio, através do Estágio Supervisionado em Computação III. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 21. , 2015, Maceió. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015 . p. 137-146. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2015.137>.
 9. Souza, D. S.; Dias, J. Santos, K. S. “Não ligue o computador”: a Computação Desplugada como Estratégia Metodológica para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica – Uma Revisão Sistemática da Literatura. RENOTE, Porto Alegre, v. 17, n. 3.
 10. Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Básica 2019: notas estatísticas. Brasília, 2020.
 11. Lopes, Alexandre; Ohashi, Andréa. Estimular o Pensamento Computacional através da Computação desplugada aos alunos do Ensino Fundamental. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 25. 2019, Brasília. *Anais* [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019.
 12. Richardson, R. J. (2017). Pesquisa social: Métodos e técnicas. Atlas São Paulo.