

MATEMÁTICA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA ARTICULAÇÃO POSSÍVEL?

LAINE T. A. DOS SANTOS¹, LUCIANA L. S BARBOSA²

¹ Graduanda em Licenciatura em Matemática, IFSP, Campus Birigui, laine.tereza@aluno.ifsp.edu.br

² Professora de Ensino Básico e Tecnológico, IFSP, Campus Birigui, luciana.leal@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.03-6 Tecnologia educacional

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP ou no 4º Congresso de Pós-Graduação do IFSP

27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: As habilidades relacionadas ao pensamento computacional (PC) tem sido alvos de pesquisa por serem consideradas essenciais na atualidade, devendo portanto ser desenvolvidas desde a educação básica. No presente cenário em que se encontra a educação básica brasileira, o pensamento computacional deve ser considerado uma alternativa para solucionar problemas relacionados ao baixo desempenho na aprendizagem de disciplinas como a matemática, já que foi incluso na BNCC como uma habilidade a ser trabalhada em todos os ciclos de ensino. Entretanto, numa realidade de escassez de recursos computacionais, como implementar esta metodologia nas escolas públicas? A programação desplugada surge neste cenário como alternativa, propondo atividades que articulam o pensamento computacional ao ensino da matemática sem o uso de computadores. Este artigo tem como objetivo apresentar uma Revisão Sistemática de Literatura de trabalhos desenvolvidos sobre Pensamento Computacional Desplugado na Educação Básica Brasileira e em outros países na área da Educação Matemática, já que incorporar o PC ao ensino de matemática pode acarretar em melhorias significativas na formação dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento Computacional; Educação matemática; Programação desplugada.

MATHEMATICS AND COMPUTATIONAL THINKING: A POSSIBLE ARTICULATION?

ABSTRACT: As skills related to computational thinking (PC), research was done by those who are essential today and should therefore be used from basic education. In the present scenario, where Brazilian basic education is found, computational thinking should be considered as an alternative to problems related to poor performance in learning subjects such as mathematics, as it was included in the BNCC as an ability to be worked in all cycles. education. However, in a reality of scarcity of computational resources, how to implement this methodology in public schools? Unplugged programming appears in this scenario as an alternative, proposing activities that articulate or computational thinking to mathematics teaching without the use of computers. This article aims to present a Systematic Literature Review of works on Unplugged Computational Thinking in Brazilian Basic Education and in other countries in the area of Mathematical Education, since incorporating the PC in mathematics teaching can lead to significant improvements in student education.

KEYWORDS: Computational Thinking; Mathematics education; unplugged schedule.

INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, dentro do ensino de matemática, presenciamos uma grande defasagem de aprendizagem. No geral, são dadas as aulas conhecidas como “tradicionais”, consideradas desinteressantes para os alunos, resultando tal fracasso. Como vivemos em um mundo altamente tecnológico, uma possibilidade para preencher a lacuna existente no processo de aprendizado dos estudantes seria o uso das Tecnologias Digitais (TD), articulando a matemática ao Pensamento

Computacional (PC), definido por LIUKAS (2015) como “pensar nos problemas de forma que um computador consiga solucioná-los”.

Existe na literatura uma discussão sobre o aumento da abrangência do ensino da computação com o objetivo de torná-la uma ciência básica. Em virtude disso, surgiram alguns questionamentos se essa integração do Pensamento Computacional à educação básica seria capaz de dar suporte para áreas “críticas” como a Matemática. (BARCELOS e SILVEIRA, 2012).

Porém, de acordo com a atual situação socioeconômica brasileira, onde, segundo dados do MEC/INEP (2017), 48,8% das escolas não possuem um laboratório de informática e 5,5% sequer possuem energia, seria possível introduzir tal metodologia nas escolas públicas? Uma solução viável para universalizar o acesso a este conhecimento é o uso da metodologia da Computação Desplugada (sem o uso de computadores), como um método de ensino mais dinâmico (BRACKMAN, 2017).

Assim sendo, o presente artigo visa apresentar e argumentar sobre as relações do Pensamento Computacional com o ensino da matemática na educação básica, articulando esta disciplina ao PC através da programação desplugada com o objetivo de contribuir para soluções de problemas que envolvem o baixo rendimento dos alunos em matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo dos anos, a matemática tem sido vista como algo imutável que se restringe apenas a memorização de regras, técnicas e definições. Porém, não se deve limitá-la desta maneira, pois a mesma é uma ciência viva no cotidiano de todo cidadão, utilizada em vários momentos de suas vidas. (SANTOS, SANTOS & ARAGÃO, 2013)

Apesar disso, não é raro encontrar professores dentro do cotidiano escolar dando aulas conhecidas como “tradicionais”, nas quais trabalham apenas conteúdos que estão presentes nos livros didáticos e a metodologia utilizada é sempre aula expositiva com exercícios para repetição e memorização dos conteúdos (CHAGAS, 2003).

Deste modo, CHAGAS (2003) ainda cita que tal postura do professor faz com que os alunos pensem no processo de ensino e aprendizagem como uma mera transmissão de conhecimentos, onde o professor “transmite” e o aluno “recebe” apenas para conseguir nota suficiente para ser aprovado. Porém, “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou sua construção” (FREIRE, 1996, p.52).

Segundo dados do SARESP (Sistema de Avaliação e Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) de 2018, o rendimento em matemática dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental está abaixo do esperado, equivalendo ao dos estudantes do 6º ano do mesmo ciclo. No ensino médio, os resultados são ainda mais preocupantes, visto que 46,6% dos alunos tem proficiência abaixo do básico em matemática.

Na década de 1950 cientistas começaram a publicar a ideia de que a computação poderia ser uma solução para grandes desafios da ciência (DENNING, 2009), e neste cenário incluiu-se a computação como o terceiro pilar da ciência, em conjunto com: *teoria* e *experimentação*. Nesse momento nasceu o que seria posteriormente chamado de “PENSAMENTO COMPUTACIONAL” (apud BRACKMAN, 2017).

O termo Pensamento Computacional não tem uma definição precisa, autores o definem de diversas formas. WING (2006), uma das principais pesquisadoras sobre o tema, o define como “[...] usar raciocínio heurístico na descoberta de uma solução. É planejar, aprender e agendar na presença da incerteza” ou ainda “a combinação do pensamento crítico com os fundamentos da computação definindo uma metodologia para resolver problemas” conforme citado por BRACKMAN (2017).

Dado que os dias atuais são fortemente marcados por novas tecnologias, e devido à preocupação com os impactos que essa transformação tecnológica vem ocasionando na sociedade, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) passou a contemplar o pensamento computacional como uma competência, nela expressa de tal forma:

Pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos (BNCC, 2017, p.474).

Ainda segundo a BNCC, o desenvolvimento do pensamento computacional está presente em todos os níveis de ensino e é citado principalmente na área de matemática:

Associado ao pensamento computacional cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos (BNCC, 2017, p.271)

Considerando o caráter normativo da Base, agora os sistemas de ensino precisam aplicar tais competências na prática, no sentido de construir seus currículos a fim de atender essa demanda. Desde modo, como os responsáveis por esta construção poderão articular o pensamento computacional às demais disciplinas?

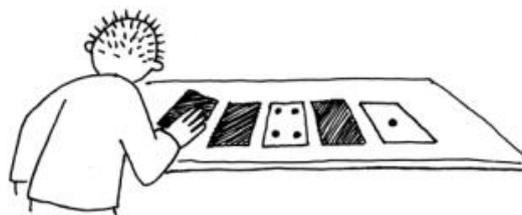
Segundo FRANÇA & TEDESCO (2015), o currículo escolar realmente é uma das principais questões a serem consideradas no ensino do pensamento computacional. Existem duas possibilidades: a primeira é a criação de uma disciplina obrigatória, e a segunda é trabalhar tais fundamentos da computação de maneira interdisciplinar com outras matérias.

Em diversos países o pensamento computacional já vem sendo trabalhado de diversas formas, como por exemplo, na Austrália, onde houve uma grande reestruturação no currículo das escolas públicas e tornou a programação como uma das principais competências a serem trabalhadas. Nos Estados Unidos da América em 2014, Barack Obama emitiu um amplo plano de ação para expandir a Ciência da Computação em sala de aula. A França é outro exemplo, onde o presidente publicou um anúncio de que as escolas receberiam gradativamente o ensino de programação como atividades extracurriculares.

No Brasil, onde praticamente metade das escolas públicas não possui laboratório de informática, a realidade e as oportunidades são diferentes, porém não impossíveis. Existe um método chamado “Pensamento Computacional Desplugado” ou *Unplugged*, o qual é implementado sem o uso de nenhum tipo de tecnologia computacional, entendendo que muitos tópicos da computação podem ser ensinados sem o uso de computadores (BRACKMAN, 2017), devendo apenas utilizar elementos que estão dentro do cotidiano do aluno sendo significativo para eles.

Um exemplo de atividade utilizando o método da programação desplugada, é encontrado no livro *Computer Science Unplugged* (BELL et al. 2006), exposta a seguir.

Figura 1- Aprendendo números binários utilizando cartas.



Fonte: Página 5 do livro *Computer Science Unplugged* (Bell 2006), traduzida por (Barreto 2011).

Descrição da atividade: Para a realização da atividade, o aluno precisa ter em mãos cartas com valores de um, dois, quatro, oito e dezesseis, dispostas em ordem decrescente, tendo a carta com valor 16 do lado esquerdo dos demais cartões. As cartas voltadas para baixo representam o número “zero” e as cartas voltadas para cima representam “um” em binário. Com as cinco cartas, o maior número que se pode representar é 31, e o menor é 0, cada um deles tendo uma única representação.

Idade: A partir dos 7 anos.

Relação com a matemática: Representação dos números em outras bases além da decimal, e sequências e padrões sequenciais.

Habilidades do Pensamento Computacional: Abstração e Análise de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do exposto, percebe-se que há muito que se melhorar no que diz respeito ao ensino e aprendizagem da matemática na educação básica, sobretudo quando se refere ao uso das tecnologias como recursos pedagógicos. Daí surgiu uma possível solução para quem sabe melhorar esses desafios que o ensino de matemática no Brasil tem passado, que seria o uso do pensamento computacional desplugado como uma forma transformar o processo o processo de ensino e aprendizagem num processo ativo para o aluno, facilitando a compreensão e aplicação dos seus conceitos, buscando assim solucionar problemas que envolvem o baixo rendimento escolar dos alunos.

Quando essa articulação é proposta no Brasil, os desafios podem sim ser maiores, porém não inviabiliza sua implementação. De certo modo, percebe-se que o método de aulas tradicionais já está tão enraizado na cultura escola, que os professores se sentem desconfortáveis e inseguros para passarem por tal mudança, não querendo sair de suas zonas de conforto.

Desta forma, ao mesmo tempo em que deve haver uma mudança no currículo escolar, tomando o pensamento computacional como uma questão a ser considerada, deve-se pensar também na formação inicial e continuada dos professores, capacitando-os para lidar com o uso das novas tecnologias em prol do conhecimento.

Visto também que a falta de computadores não é uma justificativa para não se trabalhar o pensamento computacional em sala de aula, enxerga-se na programação desplugada uma metodologia alternativa considerando a realidade de escassez de recursos tecnológicos das escolas públicas brasileiras.

França e Tedesco (2015) concluem em sua pesquisa que ao analisar dois grupos de alunos, grupo controle e grupo experimental, conseguiram observar resultados positivos com a abordagem proposta, frente à “tradicional”.

Brackman (2017) em seu artigo fez um estudo com 135 crianças, 66 delas no grupo de controle e 69 no grupo experimental e observou que numa perspectiva geral, os dados estatísticos obtidos comprovaram que as atividades trabalhadas com os alunos tiveram um efeito positivo se tratando do Pensamento Computacional.

CONCLUSÕES

Claramente, existem várias questões a serem consideradas quando se trata de associar o pensamento computacional ao ensino de matemática. Porém, quando se percebe os benefícios que esta articulação pode trazer para a formação dos estudantes, principalmente no século em que vivemos, os desafios tornam-se alvos necessários e possíveis de serem enfrentados.

A literatura sugere que incorporar o PC ao ensino de matemática pode acarretar melhorias de desenvolvimento significativas em habilidades que são extremamente importantes na atualidade, e principalmente quando há uma possibilidade de adaptação de atividades no cenário brasileiro, através da programação desplugada.

Desta forma, considerando a realidade atual do ensino e aprendizado da matemática no Brasil e a nova proposta definida pela BNCC, estudos como os apresentados neste trabalho ganham ainda mais importância, contribuindo para fomentar o debate sobre as possibilidades de se transformar a maneira como esta disciplina é ensinada e aprendida. Além disso, cita-se a contribuição que este estudo trouxe para a formação da primeira autora deste artigo, a qual é licencianda em matemática e encontrou neste projeto a oportunidade de ampliar e aprofundar seus estudos sobre metodologias ativas de ensino articuladas ao uso das tecnologias. Oportunidade esta que ganha ainda mais importância considerando a escassez de estudos sobre este tema nos cursos de licenciaturas atuais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha professora-orientadora pelo tempo disponibilizado e ajuda na execução deste projeto, e ao IFSP pela oportunidade.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica. p.1–11, 2012. IEEE. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/256439343_Pensamento_Computacional_e_Educacao_Matematica_Relacoes_para_o_Ensino_de_Computacao_na_Educacao_Basica> Acesso em: 24 ago 2019.

BELL, T.; WITTEN, I.; FELLOWS, M. Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador. Tradução de Luciano Porto Barreto, 2006. Disponível em: <http://csunplugged.org/>. Acesso: 20 out 2019.

BNCC. Base Nacional Curricular Comum. , 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

BRACKMANN, C.P. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. 226 p. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CHAGAS, E.M.P.F. Educação matemática na sala de aula: Problemáticas e possíveis soluções. p. 1-9, 2003. Disponível em: < http://www.apm.pt/portal/index_loja.php?id=20495&rid=20460> Acesso em: 24 ago. 2019.

FRANÇA, R.S; TEDESCO, P.C.A.R. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. p. 1-10, 2015. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6331>> Acesso em: 27 ago. 2019.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LIUKAS, L. Hello Ruby: adventures in coding. Feiwei & Friends, 2015.

MARTINS, H. Censo aponta que escolas públicas ainda têm deficiência de infraestrutura. Agência Brasil, 2018. Disponível em: < <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2018-01/censo-aponta-que-escolas-publicas-ainda-tem-deficiencias-de-infraestrutura>> Acesso em: 20 ago. 2019.

SANTOS, J.L.B; SANTOS, G.B; ARAGÃO, I.G. Possibilidades e limitações: As dificuldades existentes no processo de ensino aprendizagem da matemática. p.1-11, 2013. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/14456259-Possibilidades-e-limitacoes-as-dificuldades-existent-no-processo-de-ensino-aprendizagem-da-matematica.html>> Acesso em: 24 set. 2019.

WING, J. M. Computational thinking Common. P.1-9, 2006. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~wing/publications/Wing08a.pdf>> Acesso em: 25 ago. 2019.

Proficiência dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em Matemática é equivalente à adequada para o 6º ano do mesmo ciclo. Diário Regional, 2019. Disponível em: < <https://www.diarioregional.com.br/2019/02/12/proficiencia-dos-alunos-do-9o-ano-do-ensino-fundamental-em-matematica-e-equivalente-a-adequada-para-o-6o-ano-do-mesmo-ciclo/>> Acesso em: 21 ago. 2019