

PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Data de submissão: 19/05/2023

Data de aceite: 03/07/2023

Jadson do Prado Rafalski

Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemática do
Instituto Federal do Espírito Santo
Vila Velha – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/0667699665371618>

Márcia Gonçalves de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemática do
Instituto Federal do Espírito Santo
Vila Velha – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/2109227810924409>

RESUMO: O Pensamento Computacional (PC) já é uma realidade no currículo da educação básica de diversos países do mundo. No Brasil, conhecimentos, competências e habilidades relacionados ao PC estão mencionados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e vem impactando o modo de aprender e resolver problemas. Diante desse contexto, é requerido de professores de diferentes áreas de conhecimentos, habilidades nas competências digitais e nos fundamentos da computação. A partir do avanço da computação nas diversas práticas de ensino, desenvolvemos uma pesquisa

de doutorado, em andamento, que utiliza o PC como estratégia de aprendizagem na formação de professores no ensino de ciências. Neste trabalho é apresentada esta pesquisa de doutorado em andamento que tem como o objetivo utilizar os conceitos de PC aplicados no ensino de ciências. O resultado será o desenvolvimento de um produto educacional para ser utilizado no processo formativo para professores.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores, Ensino de Ciências, Pensamento Computacional.

COMPUTATIONAL THINKING IN THE TRAINING OF SCIENCE TEACHERS IN PRIMARY SCHOOL

ABSTRACT: Computational Thinking (CT) is already a reality in the basic education curriculum in several countries around the world. In Brazil, the knowledge, abilities and skills related to PC are mentioned in the National Common Curriculum Base (BNCC) and have been impacting the way of learning and solving problems. Given this context, teachers in the different areas of knowledge are required to have skills in digital skills and in the fundamentals of computing. Based on the advancement of computing in the

various teaching practices, we develop a doctoral research, in progress, that uses the PC as a learning strategy in the training of teachers in science teaching. This article presents this doctoral research that aims to use CT concepts applied in science teaching. The result will be the development of an educational product to be used in the teacher training process.

KEYWORDS: Teacher Education, Science Teaching, Computational Thinking.

1 | INTRODUÇÃO

Os conceitos da computação estão presentes na vida das pessoas, seja nas tarefas simples ou complexas, como, por exemplo, planejar o roteiro de uma viagem ou programar um robô na produção de vacinas e medicamentos. A computação já faz parte da vida cívica, econômica e pessoal, e novas possibilidades surgiram em diversas áreas do conhecimento, entre as quais se destaca a educação.

O Pensamento Computacional (PC) que está emergindo, se destaca para demonstrar que a computação vai muito além do ato de programar ou do uso de tecnologias. O PC possibilita que estudantes e professores possam utilizar os conceitos da Ciência da Computação para a resolução de problemas de outras ciências de maneira interdisciplinar.

De acordo com Wing (2006), o PC é composto por ideias e conhecimento humano para resolver diferentes tipos de problemas. Um dos desafios na escola é criar momentos para que estudantes e professores possam colaborativamente compartilhar seus problemas e pensar em diferentes maneiras de se resolver.

Embora, muitos já estejam habilitados no uso da tecnologia, professores ainda têm dificuldades em criar, desenvolver, inventar, idealizar e produzir tecnologias para resolverem problemas em sua prática pedagógica, criando situações de aprendizagem para seus estudantes. Há, dessa forma, uma carência de competências tecnológicas no repertório dos professores.

De acordo com Brackmann (2017), o PC já é uma realidade no currículo da educação básica de diversos países das Américas. No Brasil, o ensino da computação passou a ser contemplado na quinta competência geral da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a educação básica e está relacionado à compreensão, à utilização e à criação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para o acesso à comunicação, difusão de informações e aos conhecimentos (BRASIL, 2018).

Acreditamos, que o papel do professor é mediar o aprendizado a partir da criação de tecnologias digitais para o Ensino de Ciências, utilizando o PC como recurso pedagógico para comunicar, acessar, disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. Para Chassot (2003), é fundamental que os professores tomem consciência da importância de formar cidadãos críticos e agentes de transformação. Neste sentido, este trabalho visa contribuir com a formação de professores de ciências utilizando o pensamento computacional em suas práticas pedagógicas.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Pensamento Computacional (PC) visa levar o sujeito a questionar, pensar e resolver problemas saindo da teoria para a prática, aplicando os ensinamentos obtidos em sala de aula em sua vivência cotidiana. Para fundamentar novas pesquisas que insiram de forma efetiva o PC na formação de professores de Ciências, faz-se necessário o conhecimento de trabalhos encontrados na literatura, além das diversas experiências desafiadoras na educação nacional e internacional.

De acordo com Freire (2021), o processo de aprendizagem é impulsionado pela ideia central que todo o conhecimento está associado com a prática da pergunta que desperta a curiosidade e a crítica. Demo (2003), aponta que não basta o professor ser apenas um profissional da pesquisa, mas um “profissional da educação pela pesquisa”.

Papert (1994), aponta sobre o potencial para prover um ambiente favorável em sala de aula, da mesma forma que o próprio autor já realizara com o Logo, um ambiente envolvendo um robô para responder comandos com o intuito de oportunizar o aprendizado de programação para crianças de maneira lúdica, propiciando ao estudante condições de potencializar a aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento. Sob essa perspectiva, Papert desenvolveu a concepção construcionista, onde o estudante utiliza a tecnologia como uma ferramenta que o auxilie na construção do conhecimento por meio de ambientes ativos de aprendizagem que permitam testar suas ideias, teorias ou hipóteses.

De acordo com Liukas (2015), o PC se baseia em quatro pilares que orienta o processo de solução de problemas, no qual podemos destacar: a habilidade de decompor um problema em pequenas partes, o reconhecimento de padrões, a abstração de um problema e o raciocínio através de algoritmos, conforme apresentaremos na Quadro 1.

PILARES DO PC	DESCRIÇÃO
Decomposição	Segundo Liukas (2015), é um processo para desfragmentação de problemas em pequenas partes, onde as partes menores podem ser resolvidas separadamente de forma simplificada.
Reconhecimento de Padrões	De acordo com Liukas (2015), consiste no reconhecimento de similaridades e/ou características a fim de resolver problemas de forma eficiente.
Abstração de Problemas	Conforme Liukas (2015), é a separação detalhada para o tratamento da complexidade de problemas.
Raciocínio por meio de algoritmos	Para Liukas (2015), algoritmos são um conjunto de passos sequenciais utilizados para solucionar problemas.

Quadro 1: Os quatro pilares do pensamento computacional

Fonte: Autoria própria.

Percebemos que o PC possui grandes possibilidades de trabalhar de maneira interdisciplinar na educação e de exploração no ensino das ciências. Dentre essas

possibilidades, destacamos a formação de professores pesquisadores para explorar o PC no seu cotidiano de prática pedagógica, integrando o contexto da sala de aula.

Na biologia, por exemplo, o PC é amplamente utilizado para analisar sequência genética, modelar a dinâmica de populações, simular a evolução de espécies, realizar previsões de estruturas de proteínas e desenvolver algoritmos para processamento de imagens de microscopia. Além disso, técnicas de aprendizado de máquina e análise de dados podem ser aplicadas, permitindo avanços significativos na compreensão de doenças, na descoberta de medicamentos e no desenvolvimento de terapias personalizadas.

Na ecologia, o PC é utilizado para modelar ecossistemas, entender os impactos das mudanças climáticas, analisar a distribuição de espécies, simular o comportamento de animais migratórios, entre outros. Essas abordagens computacionais têm permitido aos cientistas melhorar sua compreensão sobre a dinâmica dos ecossistemas e desenvolver estratégias mais eficazes para a conservação e gestão dos recursos naturais.

A aplicação do PC nas ciências da natureza tem se tornado cada vez mais relevante e impactante, com sua abordagem analítica e sistêmica, tem sido utilizado como uma poderosa ferramenta para entender, explorar e resolver problemas complexos em áreas como biologia, ecologia, geologia, meteorologia, entre outras. De acordo com as buscas realizadas observa-se que, a aplicação do PC nas ciências da natureza tem proporcionado uma abordagem inovadora e analítica na resolução de problemas complexos, possibilitando avanços significativos na compreensão e manejo dos fenômenos naturais, contribuindo assim para o progresso científico nessas áreas.

Observamos, que a educação possui diversos desafios, por exemplo, o processo de formação inicial e continuada dos professores. Aperfeiçoar as práticas no ensino, para o trabalho sistêmico em sala de aula de maneira exitosa é uma estratégia na qual podemos utilizar o PC, como uma metodologia contextualizada no ambiente escolar para resolver problemas simples ou complexos.

3 | PERSPECTIVA METODOLÓGICA

A pesquisa está em fase de desenvolvimento, terá uma duração média de dois anos e será aplicada em toda a rede municipal de ensino da cidade de Vila Velha no Estado do Espírito Santo, Brasil. São cinco etapas:

- i) realização do levantamento das tendências sobre PC nos programas de pós-graduação com buscas nas principais bases nacionais de teses e dissertações do portal CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Observamos que os trabalhos desenvolvidos, em sua maior parte, pertencem a linha de pesquisa da matemática, onde utiliza algum tipo de software, no entanto nas outras áreas de conhecimento a quantidade de trabalhos é reduzida ou não existe.

ii) coletar dados preliminares por meio de uma palestra diagnóstica sobre PC na educação que será ofertada para os participantes da pesquisa: professores de ciências do ensino fundamental anos finais e demais áreas do conhecimento.

iii) intervenção com ações por meio da formação para os professores de ciências e formadores de professores do ensino fundamental, aplicando o PC nas práticas pedagógicas. No decorrer da formação, os participantes serão desafiados a realizar atividades desplugadas e com o uso das ferramentas computacionais para suporte, conforme planejamento, sob a mediação do pesquisador, que auxiliam na explicação de cada desafio ou atividade proposta.

iv) todos os envolvidos, participam com o objetivo de avaliar os resultados, tendo os objetivos dos encontros como ponto de partida da roda de conversa/entrevista. Essa etapa é fundamental para receber os *feedbacks* de todos os envolvidos, avaliando de maneira colaborativa os trabalhos que foram desenvolvidos e as sugestões.

v) nesta última etapa, realiza-se uma reflexão sobre as atividades e os resultados obtidos. A partir dessa reflexão relaciona-se à teoria para a publicação dos conhecimentos desenvolvidos.

4 | RESULTADOS ESPERADOS

Como a pesquisa está em andamento, visando avançar com o seu desenvolvimento, foi proposto um produto educacional (PE) para que professores de ciências possam utilizá-lo em suas práticas pedagógicas. O PE contemplará um ecossistema de formação em PC para professores de ciências. Será abordado o conteúdo teórico-prático sobre a computação na perspectiva da educação científica contextualizada com os temas de ciências do ensino fundamental da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O PE contemplará, o PC no ensino de ciências e serão gerados os seguintes artefatos neste PE:

- a. *Massive Open Courses Online* (MOOC), será ofertado simultaneamente com a formação. Abordará o conteúdo teórico-prático sobre a Computação na perspectiva da Educação Científica, contextualizada com os temas de Ciências dos Anos Finais da BNCC.
- b. *Ebook* será um artefato construído para auxiliar as formações, nele teremos algumas propostas de atividades não limitadas e baseada na BNCC.
- c. Espaço Virtual, será um repositório dos registros dos projetos e práticas desenvolvidas pelos professores durante as oficinas.
- d. Protótipos Educacionais, serão desenvolvidos pelos professores como um instrumento didático, com o objetivo auxiliar na compreensão dos conteúdos. Serão apresentados ao final da formação.

O ecossistema da formação em PC, possui três principais momentos, conforme descrito na Figura1, funcionará da seguinte forma: (i) curso de formação de professores, (ii) criação e publicação da prática pedagógica no espaço virtual e (iii) compartilhamento e divulgação da prática na internet.

Destacamos que essa abordagem permitirá que os professores ampliem seu repertório de práticas pedagógicas e descubram novas maneiras de ensinar e engajar os estudantes. Além disso, o Ebook também funcionará como um repositório de conhecimento, tornando as práticas compartilhadas acessíveis para outros professores e ajudando a disseminar as ideias de forma mais ampla. O Produto Educacional e os artefatos desta tese visa contribuir para o desenvolvimento das habilidades em PC de professores que atuam no ensino de ciências do ensino fundamental nos anos finais. Com uma abordagem pedagógica construcionista que valoriza o compartilhamento e a colaboração.

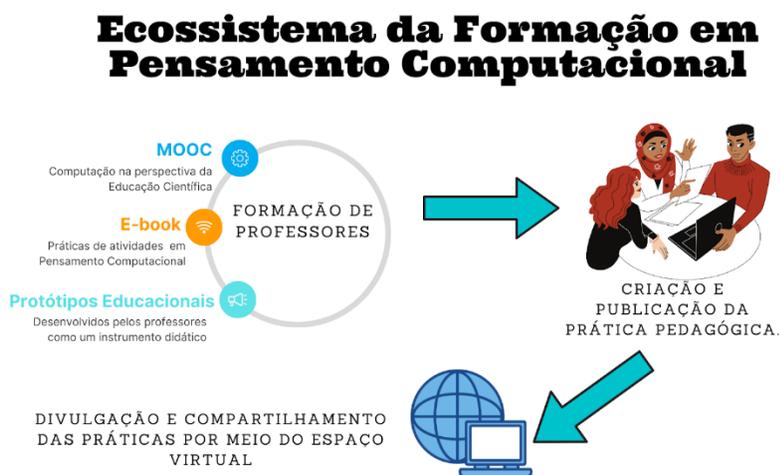


Figura 1 – Arquitetura do Produto Educacional

Fonte: autoria própria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das reflexões, em desenvolvimento neste trabalho, observa-se oportuno aliar a formação de professores, para atuarem como multiplicadores do saber, ao ensino de ciências utilizando o PC no ensino fundamental.

O objetivo desta pesquisa em andamento é analisar como a formação em Pensamento Computacional pode contribuir para os professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental em suas práticas pedagógicas, buscando refletir sobre caminhos e estratégias para a difusão científica. Definiu-se um processo para a criação de um Ecossistema, que engloba o MOOC e o Ebook de de Práticas de Pensamento Computacional em Ciências, e

um espaço virtual para compartilhamento de práticas criadas por e para professores.

Embora a literatura científica aponte para a eficácia das abordagens que utilizam o PC na promoção das áreas de exatas, como a matemática e a computação, a aplicação dessa habilidade na área de ciências naturais ainda é um campo em desenvolvimento. Isso ocorre em parte porque muitas vezes as abordagens de PC são desenvolvidas com base em conceitos e estratégias específicas de computação, que podem não se traduzir diretamente para outras áreas do conhecimento.

Portanto, a partir deste estudo em andamento observamos a necessidade de investimentos significativos em pesquisas adicionais para a criação de recursos instrucionais, construção de métodos de avaliação, e combinação de estratégias de aprendizagem que possam ser utilizadas para apoiar a aprendizagem sinérgica do PC e do ensino de ciências como práticas comuns. É sugerido que a integração bem-sucedida do pensamento computacional nas aulas de ciências requer a abordagem de três estruturas interconectadas para promover a mudança: o professor, a escola e as políticas públicas.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, CHRISTIAN PUHLMANN. **Desenvolvimento Do Pensamento Computacional Através De Atividades Desplugadas Na Educação Básica**. 2017. 226 f. Tese de Doutorado em Informática na Educação – Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre-RS, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 28 de maio de 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF. Out/2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>.

CHASSOT, ATTICO I. **Educação Consciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

DEMO, P. **Educar Pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2003.

FREIRE, P. **Por Uma Pedagogia Da Pergunta**. 11 ed. São Paulo, SP: Paz e Terra, 2021.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: Adventures In Coding**. Feiwei & Friends, 2015.

PAPERT, S. **A Máquina Das Crianças: Repensando A Escola Na Era Digital**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

WING, J. **Computational Thinking**. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, 33-35, mar/2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.