

Pensamento Computacional: Uma proposta de Itinerário Formativo para o Ensino Médio

Samara Laís C. Batista¹, Érica P. Machado¹, Maria Cristina N. dos Santos¹, André Luis S. Sena¹, Thamyres T. C. Palito²

¹ Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação – Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Rua do Telégrafo, s/n, Centro - Camaçari - BA - Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB)
Rua das Trincheiras, 275 – Centro João Pessoa - PB - Brasil.

{samara.lais, erica.machado, m.nascimento, andresena}@ufba.br,
thamyrestamulla@gmail.com

Abstract. *The Brazilian Basic Education reformulation was proposed by the National Common Curricular Base (BNCC) and has become a major challenge to be implemented. Therefore, this article aims to present the development of the Formative Pathway in Computational Thinking (CT) to meet the guidelines of the BNCC and achieve the expected objectives. For that reason, the methodology adopted for the formulation of this Pathway is based on the pedagogical workshops related to CT implementation. In this way, a structured pedagogical resources guideline was developed, in accordance with the BNCC guidelines, and a programmatic schedule was organized for future implementation in Public High School 1st-grade classes.*

Resumo. *A reformulação do Ensino Básico brasileiro proposta pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tornou-se um grande desafio para ser implementada. Portanto, este artigo tem por objetivo apresentar a elaboração do Itinerário Formativo em Pensamento Computacional (PC), como uma forma de atender as normativas da BNCC e alcançar os objetivos esperados. Para tanto, a metodologia adotada para a formulação desse Itinerário, pauta-se na aplicação de oficinas pedagógicas relacionadas ao PC. Desta forma, foi elaborado um guia pedagógico, estruturado de acordo com as diretrizes da BNCC, bem como organizado um cronograma programático para uma futura implementação em turmas do 1º ano de Ensino Médio das Escolas Públicas.*

1. Introdução

O Ministério da Educação (MEC), publicou em 2018 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com o propósito de orientar a educação brasileira na direção de uma formação humana integral, moderna. Ao mesmo tempo, a proposta permite certa flexibilidade na trajetória formativa, estando atenta para as necessidades e realidades que se adaptem também às aptidões e desejos dos estudantes, além das características locais e regionais na qual a unidade escolar está inserida. A BNCC indica e dá suporte ao desenvolvimento de competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo da jornada escolar (Brasil, 2018). Assim sendo, a reformulação do Ensino Básico, visa relacionar as temáticas abordadas em sala de aula com a vida

cotidiana, identificar conexões com a comunidade local, regional, global e formular hipóteses para soluções de problemas do mundo real.

Neste contexto, a BNCC congrega eixos estruturantes, os quais enumeram diferentes áreas a serem trabalhadas nos projetos de formação dos estudantes, dentre estas, destacamos aqui o trabalho em consonância com a área de Ciências, Tecnologia e Inovação. Os processos relacionados a abordagem, reflexão e proposição de soluções diante de problemas apresentados, foi e ainda é alvo de estudos, neste contexto, Jeanette Wing, conceituou o termo “Computational thinking”, (Wing, 2006) livremente traduzido ao português como Pensamento Computacional (PC). O PC, se refere a uma abordagem e sistematização do processo de resolução de problemas através do raciocínio lógico.

O PC pode ser visto como um mecanismo que desenvolve habilidades para formulação e resolução dos mais diversos tipos de problemas, apesar da sua inspiração e desenvolvimento abordarem conceitos utilizados nas Ciências da Computação. O intuito é dividir um problema em partes menores, reconhecer os padrões existentes entre as diversas partes e eliminar detalhes não necessários ou com pouco impacto para a resolução do problema. Assim, busca-se abordar o desenvolvimento de uma solução passo a passo, de tal forma que o processo de resolução possa ser replicado por humanos ou computadores (Wing, 2006). No entanto, apesar da maioria dos trabalhos relacionados ao Pensamento Computacional estarem concentrados na área de ciências exatas, a literatura apresenta a aplicação do PC em outras áreas do conhecimento, como ciências biológicas, artes, música, língua portuguesa, entre outras (Souza et al., 2019)

Este trabalho relata a experiência no desenvolvimento de um Itinerário Formativo em PC, associado às Habilidades e Competências descritas na BNCC, como proposta para a aplicação um curso regular de Ensino Médio, ou como uma ação de extensão universitária voltada a Escolas do Ensino Médio. O trabalho desenvolvido também deu suporte para a criação de um modelo de documentação para o seu registro, ou seja, uma abordagem procedimental para promover o desenvolvimento e aplicação do PC em outras áreas que não sejam especificamente as áreas de computação. A inspiração para o desenvolvimento da ideia surgiu de discussões e provocações promovidas por um grupo de trabalho composto por estudantes de graduação, dentro do plano de trabalho de uma Componente Curricular do Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTI) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), chamada ACCS: STEM - Ciência, Tecnologia e Inovação nas Escolas.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o Pensamento Computacional; a Seção 3 o impacto do PC na Educação Básica, a Seção 4 expõe a metodologia para a elaboração do Itinerário; a Seção 5 apresenta o resultado do material elaborado. Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais.

2. O Pensamento Computacional

Por décadas, o Pensamento Computacional (PC) foi visto como um recurso exclusivo de pessoas que estudavam ou trabalhavam diretamente ou indiretamente com Computação, Informática e Tecnologias avançadas. No entanto, estudos mostram que além dos problemas complexos que cientistas e estudiosos das áreas de Computação e Tecnológicas tentam solucionar por meio do PC, também é possível resolver problemas diários da humanidade.

A definição de PC difundida por Wing (2006, p. 35), conceitua-o como sendo um mecanismo que permite ao ser humano resolver problemas, projetar sistemas, tentando compreender melhor os processos da solução de problemas dentro dos limites da humanidade. Desta forma, agregando a emulação da inteligência humana nas máquinas é possível resolver problemas impossíveis de serem solucionados antes da era da computação e construir sistemas com funcionalidades limitadas apenas pela imaginação humana. A autora afirma que o PC é empregado na elaboração e análise de problemas, bem como em suas soluções, com uma interpretação abrangente que vai além dos conceitos estritamente ligados à computação. Neste sentido, preconizava que o PC seria uma habilidade fundamental usada por todos no mundo em meados do século 21 (Wing, 2010, p.3).

Brackmann (2017, p. 25) enfatiza a importância de que o PC “jamais pode ser confundido com a simples aptidão de manusear aplicativos em dispositivos eletrônicos (Alfabetismo Digital) ou uma forma de pensar de forma mecânica, limitando a criatividade da mente humana”. O autor sintetiza as dimensões do PC em quatro pilares: 1. Decomposição e Composição; 2. Reconhecimento de Padrões; 3. Abstração 4. Algoritmo. Logo, é necessário a construção de um raciocínio lógico capaz de resolver problemas dos mais diversos níveis de complexidade.

Neste sentido, de acordo com os pilares do PC, ao identificar um problema (seja ele simples ou complexo), podemos dividi-lo em partes menores e analisá-las separadamente, este processo é chamado de Decomposição. Nesta perspectiva, pode-se unir as soluções das partes menores para a solução geral do problema, este outro processo denomina-se Composição. Ao realizar a Decomposição do problema, as partes menores devem ser analisadas individualmente, por meio do Reconhecimento de Padrões, identificando entre elas elementos semelhantes, os quais serão essenciais para formular um modelo que possa ser usado na resolução de outro problema. Em seguida, tem-se a etapa de Abstração, na qual é preciso focar apenas nos detalhes importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas. Por fim, um conjunto de regras, instruções ou passos podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados, este processo denomina-se algoritmos.

3. O impacto do PC para Educação Básica

A introdução ao PC desde a Educação Básica apresenta um forte impacto transformador para a sociedade contemporânea, uma vez que ele possibilita o desenvolvimento de habilidades que modificam a forma de ver o mundo, de compreendê-lo, identificar problemas e propor soluções. Embora não haja consenso acerca de uma definição única para o PC, os estudiosos concordam em afirmar que a Educação Básica pode e deve aproveitar uma série de benefícios ao ser integrada a esse mecanismo (Leal da Silva Barbosa; Maltempi, 2020).

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem contribuir para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais. Essas competências básicas são diretamente integradas às áreas de conhecimento e nos itinerários formativos específicos, proporcionando ao aluno o desenvolvimento do pensamento crítico de acordo com sua faixa etária e o desenvolvimento da sua compreensão de mundo (Silva; Maciel, 2021).

À medida que o uso das tecnologias está cada vez mais presente no cotidiano dos alunos, às exigências deste século requer não apenas o seu consumo, mas que também façam uso dessas para produção de conhecimento, explorando suas potencialidades a fim de desenvolver pensamento crítico, estruturar e resolver problemas, bem como formular hipóteses (Fantinati; Rosa, 2021). Neste contexto, a BNCC destaca em sua competência geral número 5 que o aluno deve “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (Brasil, 2018, p. 9).

Portanto, a aplicação do PC na Educação Básica contribui para o desenvolvimento de habilidades como: raciocínio lógico, alfabetização digital, autonomia, planejamento, resolução de problemas, trabalho em equipe, capacidade crítica e criativa, capacidade de aprendizado e transversalidade nas diversas áreas de conhecimentos; não se limitando para vida escolar e profissional, mas, sobretudo, para sua inserção na sociedade como cidadão(ã) e para vida pessoal. Além disso, o PC pode ser inserido dentro das disciplinas e áreas de conhecimento da própria Educação Básica, proporcionando um ensino interdisciplinar. Por fim, para integrá-lo podem ser realizadas atividades de caráter desplugado, plugado e híbrido (integrando as duas modalidades simultaneamente).

4. Metodologia

A proposta do Itinerário Formativo relacionado ao PC pode ser associada às diversas áreas de conhecimento, correlacionando-as com suas competências e habilidades específicas definidas pela BNCC. Desta forma, o Itinerário torna-se uma unidade curricular interdisciplinar e alternativa, que permite aos estudantes do ensino médio uma aprendizagem interativa e inclusiva. Neste artigo, tratamos do desenvolvimento de um Itinerário Formativo em PC relacionado as diversas áreas do conhecimento, que permite a aprendizagem de ferramentas computacionais. Apesar disso, tentamos formatar o documento como um guia metodológico para que professores e trabalhadores da área de educação possam desenvolver seus próprios Itinerários Formativos. Com foco no nosso Itinerário específico, para o desenvolvimento dessa proposta, foram realizadas as seguintes etapas e procedimentos metodológicos:

4.1. Planejamento e Preparação

O processo começa com a fase de planejamento e preparação onde foi identificadas as dificuldades levando ao mapeamento e imersão na realidade escolar através de entrevista com professores e demais trabalhadores da área. Isso permitiu a definição clara de competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes. Além disso, a seleção de recursos, materiais didáticos e tecnológicos adequados foram essenciais para o nosso objetivo.

4.2. Fundamentação teórica: levantamento bibliográfico

Através do levantamento bibliográfico identificamos o estado da arte do PC assim como a documentação da BNCC e diversas fontes relacionadas. Desta forma, foi evidenciado algumas características e estruturas necessárias para a proposta de um modelo e

construção de um Itinerário Formativo, considerando a flexibilidade para adaptações com base nas necessidades dos estudantes e nas características locais e regionais.

4.3. Estrutura do Itinerário Formativo

A criação de um Itinerário Formativo estruturado é fundamental para orientar o ensino e a aprendizagem do PC. Isso envolve a divisão do conteúdo em módulos ou unidades de ensino, a definição de objetivos específicos para cada etapa e a elaboração de planos de aula simplificados.

4.4. Abordagem Interdisciplinar

Na nossa aplicação, houve a preocupação em considerar que o PC deveria ser desenvolvido e ter suas conexões integradas de forma interdisciplinar, promovendo conexões entre diferentes áreas de conhecimento. Esta abordagem é incentivada e permite que os educadores explorem oportunidades de ensino colaborativo que destaquem a aplicação do PC em contextos do mundo real.

4.5. Atividades Práticas e Experienciais

Foi proposta a inclusão de atividades práticas e experienciais com foco na resolução de problemas reais, a criação de projetos, o uso de tecnologias digitais e a colaboração em equipe. As atividades práticas propostas têm a intenção de capacitar os estudantes a aplicarem o PC de maneira significativa.

4.6. Integração de Abordagens Desplugadas e Plugadas

A integração de atividades "desplugadas" (sem uso de dispositivos) e "plugadas" (com uso de dispositivos) é incentivada para proporcionar uma experiência abrangente de aprendizagem do PC. Isso permite que os alunos desenvolvam habilidades tanto conceituais quanto práticas.

De acordo com o levantamento metodológico foram relacionadas as competências e habilidades específicas das áreas de conhecimento simultaneamente com três dos quatro Eixos Estruturantes propostos pela BNCC, que nortearam a nossa aplicação. Esta proposta de organização pode ser vista na Figura I.

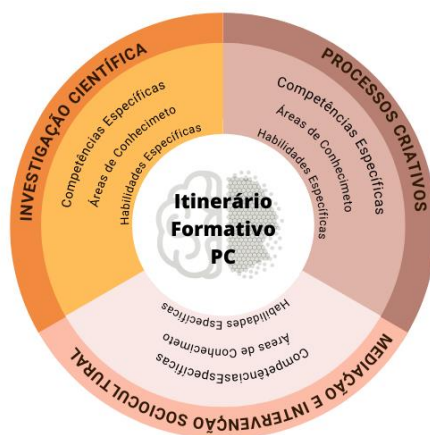


Figura I: Organização da Estrutura da proposta do Itinerário Formativo PC.
Fonte: Autoria própria

Por fim, foi descrito o cronograma programático, o qual dispõe de uma distribuição dos conteúdos semanalmente, onde cada capítulo ou etapa principal está representada por um círculo, desenvolvido através dos temas apresentados nas figuras das caixas boleadas. Cada caixa representa aproximadamente uma ou duas semanas de atividade, a depender da carga horária disponível semanalmente, conforme a organização gráfica exposta na Figura II:

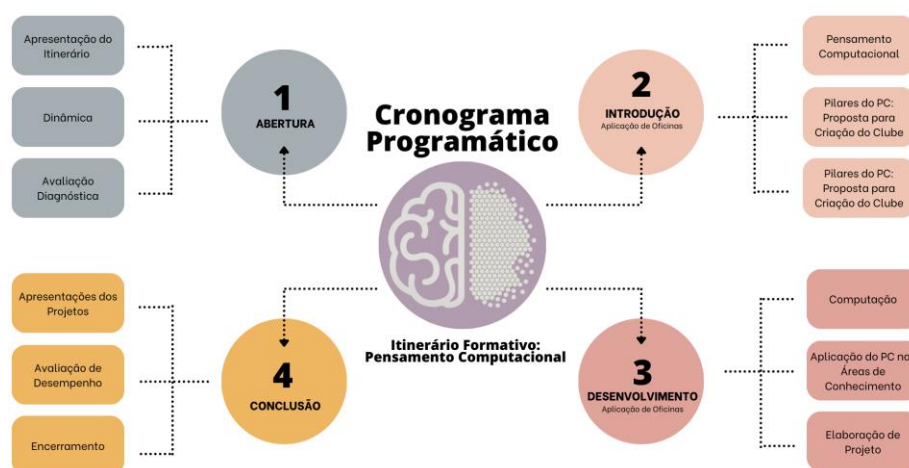


Figura II. Organização do cronograma programático para aplicação do Itinerário Formativo PC. Fonte: Autoria própria

Dessa forma, para contemplar e desenvolver os conteúdos propostos no cronograma, foram planejadas e descritas 29 oficinas. Essas oficinas contemplam atividades plugadas e desplugadas, ou seja, com e sem, respectivamente, utilização de recursos digitais, que abordam conceitos introdutórios da computação, os pilares do PC, assim como os assuntos das componentes curriculares da série em que o aluno está inserido.

5. Resultados


Como resultado, foi obtido um modelo de Itinerário Formativo em Pensamento Computacional como um material pedagógico de suporte ao desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para que estudantes aprendam a abordar a resolução de problemas através de uma metodologia analítica estruturada em fases como proposta por (Wing, 2006). Além disso, o trabalho apresentado aqui, resultou na construção de um modelo, que poderá ser utilizado por professores e demais profissionais da área de educação como apoio para os desenvolvimentos dos seus próprios itinerários formativos nas diversas áreas do conhecimento.

O acesso a documentação completa do Itinerário Formativo em Pensamento Computacional, desenvolvido pode ser acessado na internet neste endereço: https://www.researchgate.net/publication/373990392_Uma_Proposta_de_Itinerario_Formativo_em_Pensamento_Computacional.

Como um exemplo de estruturação de um plano de ensino simples, apresenta-se no Quadro I um dos modelos das 29 oficinas desenvolvidas para o itinerário em questão. O quadro é apresentado apenas como exemplo, já que caberá aos professores a realização e adaptações quanto a aplicação das oficinas elencadas, bem como, refletir

sobre a necessidade de adequá-las à realidade da comunidade na qual a escola está inserida.

Quadro I: Exemplo de elaboração do Quadro para uma Oficina

Oficina	Pensamento Computacional no Cotidiano
Atividade	<p>Objetivos: Compreender os fundamentos do Pensamento Computacional e identificar a importância da aplicação do mesmo para a resolução de problemas simples e/ou complexos da vida cotidiana.</p> <p>Conteúdos: Importância do Pensamento Computacional para a vida cotidiana</p> <p>Habilidades Específicas: EM13MAT315; EM13MAT406; EM13CNT306</p> <p>Descrição: Propor a resolução de tarefas rotineiras, por exemplo: sentar-se em uma cadeira, trocar de roupa, beber água, ligar a televisão, ir até o armário e trocar uma lâmpada, formulando os passos de execução, sendo exemplificado e solicitando o auxílio e participação dos alunos na descrição dos passos necessários para a obtenção do objetivo conforme desejado.</p> <p>Recursos: Sala de aula, folhas de papel e lápis ou canetas.</p> <p>Duração: 2 horas.</p>
	<p>Referências: MEIRA, Ricardo Radaelli. Pensamento computacional na educação básica: uma proposta metodológica com jogos e atividades lúdicas. 2017. Disponível em: < https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15199/DIS_PPGTER_2017_MEIRA_RICARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 28/08/2023.</p>

6. Considerações Finais

A inclusão das estratégias de ensino aprendizagem orientadas pela BNCC, podem propiciar um ganho significativo na qualidade do aprendizado dos alunos. Segundo a proposta da BNCC, os conteúdos abordados em sala devem atuar dentro de eixos estruturantes diretivos para a formação do pensamento crítico e atuante dos alunos na resolução de problemas da sociedade e da comunidade ao seu redor. Dessa forma, para que os objetivos da BNCC sejam alcançados, é necessário que a proposição dos Itinerários Formativos seja cuidadosamente planejada para contemplar além do ensino universal, a realidade em que os alunos estão inseridos, para que eles se sintam parte desse processo.

O Itinerário aqui proposto foi formulado a partir de oficinas pedagógicas que trabalham conteúdos de diferentes níveis de ensino com metodologias interativas. É válido salientar que foi proposto 29 oficinas, cuja estrutura de organização foi realizada de forma sistemática, correlacionando-as com as habilidades específicas de cada Área do Conhecimento, as quais estão também associadas às competências específicas e aos eixos estruturantes definidos pela BNCC.

Por se tratar de um projeto piloto, o Itinerário Formativo PC está passível de ajustes, alterações e sugestões para sua implementação, de forma a contribuir para o

melhor ensino aprendizagem dos alunos. Assim sendo, as propostas de atividades sugeridas podem ser adaptadas conforme à realidade local da escola, bem como às experiências do docente responsável.

Referências

- Brasil (2018). Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 22 de ago. 2023.
- BRACKMANN, Christian Puhmann. Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica. 2017. 226 f. 2017. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Informática na Educação) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- FANTINATI, R. E.; ROSA, S. dos S. Pensamento Computacional: Habilidades, Estratégias e Desafios na Educação Básica. Informática na educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 24, n. 1 Jan/Abr, 2021. DOI: 10.22456/1982-1654.110751. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/110751>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- LEAL DA SILVA BARBOSA, L.; MALTEMPI, M. V. Matemática, Pensamento Computacional e BNCC: desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias na formação inicial de professores. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.], v. 3, n. 3, 2020. DOI: 10.5335/rbecm.v3i3.11841. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11841>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- SILVA, Eder Anelli da. MACIEL, Maria Delourdes. Itinerários Formativos: da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) às práticas do professor de matemática. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 06, Ed. 12, Vol. 03, pp. 68-79. Dezembro de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/itinerarios-formativos>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/itinerarios-formativos.
- SOUZA, F. et al. O desenvolvimento do Pensamento Computacional além do ensino em ciências exatas: uma revisão da literatura. Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2019). Anais...Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC), 11 nov. 2019.
- WING, J. M. Computational thinking. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33 - 35, 2006.
- WING, J. M. Computational Thinking: What and Why?, 2010. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2023.