

INTERSECÇÃO ENTRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS DE ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA

INTERSECTION BETWEEN COMPUTATIONAL THINKING AND MATHEMATICS: TEACHING PERSPECTIVES IN BRAZILIAN BASIC EDUCATION

SILVA, Edeilson; SILVEIRA, Ismar¹

Eixo Temático 4. Epistemologia e Produção de conhecimento no contexto da Educação e Tecnologias **Subgrupo 4.2. Epistemologias e fundamentação teórica para as novas tecnologias aplicadas à educação**

Resumo: O objetivo deste artigo é compreender o relacionamento entre o Pensamento Computacional (PC) e a matemática. Olhando também para o ensino de matemática, buscamos esta confluência baseando-se nas diretrizes estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a educação básica Brasileira. Por meio da pesquisa bibliográfica, foram identificados pontos de convergência entre o PC e o ensino da matemática durante as etapas de contextualização e resolução de problemas, além disso, as habilidades fundamentais de PC mostraram-se ainda alinhadas com diferentes unidades temáticas como Números e Álgebra por exemplo. Concluímos que, embora o PC seja fortemente relacionado com conceitos matemáticos, a forma com as atividades são aplicadas se diferenciam e portanto é necessário que haja primeiramente uma diretriz sólida com relação ao que se espera do PC como disciplina isolada ou interdisciplinar no currículo, além disso é preciso um consenso quanto aos subsídios necessários para o ensino e aprendizagem a partir de diferentes ciências.

Palavras-chave: pensamento computacional, matemática, educação, ensino.

Abstract: The purpose of this article is to understand the relationship between Computational Thinking (CT) and mathematics. Also looking at the teaching of mathematics, we seek this confluence based on the guidelines established in the National Common Curricular Base for Brazilian basic education. Through bibliographic research, points of convergence between the CT and the teaching of mathematics were identified during the stages of contextualization and problem solving, in addition, the fundamental CT skills were also aligned with different thematic units such as Numbers and Algebra for example. We conclude that, although the CT is strongly related to mathematical concepts, the way in which the activities are applied differs and therefore it is necessary that there is first a solid guideline in relation to what is expected from the CT as an isolated or interdisciplinary subject in the

¹ORCID: 0000-0001-6664-4018, UNICSUL; ORCID: 0000-0001-8029-072X, UNICSUL.

curriculum, in addition a consensus is needed on the necessary subsidies for teaching and learning from different sciences.

Keywords: computational thinking, mathematics, education, teaching.

1. Introdução

Os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), pesquisa da OECD que objetiva medir o nível de proficiência em leitura, matemática e ciências de estudantes de 15 anos, apontaram desempenho abaixo da média global nas três competências em países da América do Sul. Na tabela 1 podemos observar os resultados dos países sul-americanos, que se comparados a média global de 489, estão no mínimo 15% abaixo dos valores globais.

Tabela 1. Resultados obtidos no exame de matemática por países da América do Sul

Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Peru	Uruguai
379	384	417	391	400	418

Fonte: OECD/PISA

Números que devem vistos com preocupação por causa do papel fundamental desempenhado pela matemática no século XXI. Segundo Gravemeijer *et al.* (2017) a medida que surgem novas tecnologias, o protagonismo da matemática como núcleo das possibilidades oferecidas pelos computadores certamente aumentará. Na mesma linha o relatório *The Future of Jobs Report 2018* - WEF (2016), aponta para a necessidade de políticas educacionais que apoiem a promoção de disciplinas relacionadas a STEM, acrônimo para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, visando desafios como o futuro do trabalho desempenhados por crianças que estão atualmente no ensino fundamental e terão empregos que não existem hoje (WORLD BANK, 2019).

Diante deste cenário a falta de interesse e as altas taxas de evasão em cursos de graduação possivelmente provocadas pela falta do domínio adequado de conhecimentos matemáticos são um contraponto em um momento de movimento crescente de cursos relacionados a computação, Barcelos e Silveira (2012). Como estratégia de ensino algumas dinâmicas sugerem à contextualização do objeto de estudo na vida do estudante, fazendo com que seja necessário a busca das relações entre os conceitos matemáticos e o cotidiano do aluno pelo professor (DUTRA, 2019).

Na busca por dinâmicas mais apropriadas sobre as possibilidades de interação entre o aluno o conhecimento matemático Seymour Papert (1980) defende a utilização do computador para o ensino de forma humanizada e relacionada com matemática, segundo o autor a prática de programar computadores pode ser utilizada para o desenvolvimento das habilidades

mentais das crianças. Ideia que se disseminou com a definição de Jeannette M. Wing (2006) sobre o Pensamento Computacional (PC), como capacidade de utilizar os conceitos fundamentais da Ciência da Computação para resolução de problemas nas mais diversas áreas do conhecimento.

De forma mais específica PC não se traduz em saber programar computadores, essa é uma habilidade técnica proveniente Ciência da Computação, sua utilização se dá na forma criativa de abstrair modelos computacionais como processo central na resolução de problemas Wing (2006) e Ray (2019). Complementando a definição Wing (2006, p.33) coloca o PC como uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. Para leitura, escrita e aritmética, devemos adicionar o PC à capacidade analítica de cada criança.

Nos Estados Unidos o K-12 Computer Science Framework, equivalente ao currículo do ensino básico brasileiro, cuja intenção é adaptar o sistema educacional americano visando a formação de estudantes capazes de ir além da simples utilização dos computadores, coloca o PC como fundamental para a compreensão de práticas de Ciência da Computação na Educação Básica por meio de a) Definir e Reconhecer Problemas Computacionais; b) Desenvolver e Utilizar Abstrações; c) Criar Artefatos Computacionais; e d) Testar e Refinar Artefatos Computacionais.

No Brasil, a Base Curricular Comum Nacional (BNCC), documento regulatório que propõe a garantia de aprendizado de conteúdos essenciais para todos os alunos do Ensino Básico homologada em 2017, abre espaço para discussões sobre o PC promovendo o ensino de Álgebra, Números, Geometria e probabilidade e estatística como base para a compreensão do assunto (BRASIL, 2018). No entanto, esta não é uma relação clara, além disso não mostra como o professor pode abordar o assunto de maneira significativa e contextualizada para o aluno, característica que pode fragilizar sua implementação diante da hermenêutica do tema.

Diante do contexto brasileiro este artigo tem a intenção de evidenciar, com base em pesquisas bibliográficas, a relações entre a matemática e o PC. E com isso explorar as possibilidades geradas pelas abordagens de PC como suporte para o ensino de matemática na educação básica. Nesse sentido, a principal contribuição será descrever como os mecanismos do PC podem contribuir para o ensino da matemática na educação básica.

2. O Pensamento Computacional na Base Nacional Comum Curricular

Considerado um dos pilares fundamentais do intelecto humano por Wing (2006), pela Sociedade Brasileira de Computação - SBC (2017) e Seehorn *et al.* (2017, p.3), o PC aparece como tema de cada vez mais recorrente nas pesquisas acadêmicas e a crescente utilização dos computadores em todas as dimensões da vida humana, sua ubiquidade ou utilidade como ferramenta para resolução de problemas, certamente são bons argumentos para essa eclosão. Na sequência deste movimento, não é mais possível imaginar escolas com enfoque puramente tecnicista e que consideram estudantes como simples consumidores de recursos tecnológicos Conforto (2018) e Valente (2016) e diante do potencial oferecido

pela tecnologia acredita-se que não há mais uma sociedade na qual os indivíduos não necessitem conhecimentos básicos de computação (SBC, 2017).

Nesse sentido a necessidade do ensino de Ciência da Computação é enfatizada pela Computer Science Teacher Association (CSTA), esforço comunitário americano que discute ciência da computação para educação básica, como essencial no contexto do século 21 e com isso propõe implementar os princípios desta ciência nos currículos alinhados ao K-12 Computer Science Framework, visando possibilitar o uso mais eficaz dessas tecnologias em benefício da sociedade. Visão compartilhada pela Sociedade Brasileira de Computação, que considera fundamental e até mesmo estratégica a implementação de conteúdos da computação do currículo da educação básica. Posto isso é possível verificar que ambas as instituições presumem o ensino substancial da computação nas etapas elementares da educação e a importância do PC como uma oportunidade de promover um modelo mental para a resolução de problemas, que beneficia campos de conhecimento como a Matemática, a Filosofia, a Física e outras ciências SBC (2017), Conforto (2018) e Seehorn *et al.* (2017).

Focando no contexto brasileiro, na tentativa de inclusão do PC no currículo da educação básica a BNCC, documento cuja a intenção é balizar os conteúdos básicos da aprendizagem, sugere a utilização de tecnologias como calculadoras e planilhas eletrônicas desde os anos iniciais Brasil (2018, p.528) sob o argumento de que o enfoque seja dado de forma a desenvolver o PC. Proposta legítima mas que exigem no mínimo reflexões sobre sua aplicação nesta etapa da educação. Segundo Valente (2016) a forma como as tecnologias digitais estão sendo trabalhadas nas escolas brasileiras não têm contribuído para o desenvolvimento do PC, segundo o autor estamos utilizando essas tecnologias como se fossem máquinas de escrever sofisticadas com o intuito de acessar a informação e se comunicar.

Além disso, outras diretrizes no documento podem causar estranheza, como por exemplo o fato de Brasil (2018, p.266 e p.474) colocar os processos matemáticos de resolução de problemas como ferramenta potencialmente rica para o desenvolvimento do PC e modelar isso como estratégia e objetivo de aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental, ao mesmo tempo que coloca o PC como uma competência e habilidade envolvendo capacidades de compreensão, análise, definição, modelagem, resolver, comparar e automatizar problemas. Definições que demonstram aspectos de reciprocidade entre o PC e a matemática, mas que pode se transformar em uma fragilidade por conta de seu entendimento dúbio (VALENTE, 2016) e (WEINTROP *et al.*, 2016).

Sendo assim a falta de uma definição concreta sobre PC no currículo pode causar má compreensão quanto ao seu significado e sua intenção em outras áreas de conhecimento. Segundo Nardelli (2018) características do PC como abstração, recursividade de resolução de problemas são propriedades da matemática, contudo, não fazem parte de algo chamado “Pensamento Matemático”. Além disso podem causar dúvidas de âmbito pedagógico como o que deve ser aprendido para ser ensinado, quais os métodos e as ferramentas devem ser utilizados neste processo.

Nesse sentido a necessidade do ensino de Ciência da Computação é enfatizada pela Computer Science Teacher Association (CSTA) como essencial no contexto do século 21, Seehorn *et al.* (2017) e com isso propõe implementar os

princípios desta ciência nos currículos alinhados ao K-12 Computer Science Framework, equivalente ao currículo do ensino básico brasileiro, visando possibilitar o uso mais eficaz dessas tecnologias em benefício da sociedade. Visão compartilhada pela SBC (2017), que considera fundamental e até mesmo estratégica a implementação de conteúdos da Computação do currículo da educação básica. Posto isso é possível verificar que ambas as instituições presumem o ensino substancial da computação nas etapas elementares da educação e a importância do PC como uma oportunidade de promover um modelo mental para a resolução de problemas, que beneficia outros campos de conhecimento como a Matemática, a Filosofia, a Física e outras ciências SBC (2017), Conforto (2018) e Seehorn *et al.* (2017).

Focando no contexto brasileiro, na tentativa de inclusão do PC no currículo da educação básica a BNCC, documento cuja a intenção é balizar os conteúdos básicos da aprendizagem, sugere a utilização de tecnologias como calculadoras e planilhas eletrônicas desde os anos iniciais que o enfoque seja dado a uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade de diferentes contextos como continuidade ao desenvolvimento do PC - Brasil (2018, p.528). Ideias legítimas, mas que exigem no mínimo reflexões sobre sua aplicação nesta etapa da educação. Segundo Valente (2016) a forma como as tecnologias digitais estão sendo trabalhadas nas escolas brasileiras não têm contribuído para o desenvolvimento do PC, estamos utilizando essas tecnologias como se fossem máquinas de escrever sofisticadas com o intuito de acessar a informação e se comunicar.

Além disso, outras diretrizes no documento podem causar estranheza, como por exemplo o fato de Brasil (2018, p.266 e p.474) colocar os processos matemáticos de resolução de problemas como ferramenta potencialmente rica para o desenvolvimento do PC e modelar isso como estratégia e objetivo de aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental, ao mesmo tempo que coloca o PC como uma competência e habilidade envolvendo capacidades de compreensão, análise, definição, modelagem, resolver, comparar e automatizar problemas. Definições que demonstram aspectos de reciprocidade entre o PC e a matemática, mas que pode se transformar em uma fragilidade por conta de seu entendimento (VALENTE, 2016) e (WEINTROP *et al.*, 2016).

Inicialmente a falta de uma definição concreta sobre PC no currículo pode causar má compreensão quanto ao seu significado e sua intenção em outras áreas de conhecimento. Segundo Nardelli (2018) características do PC como abstração, recursividade de resolução de problemas são propriedades da matemática, contudo, não fazem parte de algo chamado “Pensamento Matemático”. Além disso podem causar dúvidas de âmbito pedagógico como o que deve ser aprendido para ser ensinado, quais os métodos e as ferramentas devem ser utilizados neste processo.

A transitoriedade das interpretações acerca das orientações da BNCC (Brasil, 2018, p.271 e p.301) ainda podem ser encontradas na associação do PC com desenvolvimento de algoritmos e sua representação gráfica por meio dos fluxogramas. Embora não haja dúvidas quanto a legitimidade da utilização de algoritmos para o ensino de matemática, existe a necessidade de afinar seus significados a fim de encontrar um melhor entendimento. Os algoritmos devem ser utilizados para descrever soluções cujas máquinas possam executá-los SBC (2017), as etapas não podem ser arbitrárias e em hipótese alguma pode haver julgamento humano, além disso o algoritmo deve controlar algum modelo

computacional. Caso alguma dessas condições sejam insatisfatórias não deve ser considerado um algoritmo (DENNING, 2017, p.35). Por meio de nota técnica a SBC salienta ainda que, diante da diversidade de linguagens disponíveis, o fluxograma é uma linguagem muito específica para a representação de algoritmos, tornando-se uma sugestão inadequada para trabalhos nos anos iniciais da educação básica.

Com isso é possível observar a condução do tema pela BNCC apenas como uma vertente do ensino da Matemática e não como uma disciplina independente. Com esse pensamento iniciamos uma discussão sobre o alinhamento entre o PC e a matemática, à luz da BNCC investigaremos quais os benefícios, possibilidades e desafios acerca do PC na educação básica.

3. O relacionamento entre o Pensamento Computacional e Matemática a luz da Base Nacional Comum Curricular

Conforme a BNCC, no campo da matemática a educação básica brasileira visa formar cidadão crítico, consciente de suas responsabilidades sociais por meio do desenvolvimento da resolução de problemas, da investigação e modelagem como estratégias para aprendizagem do letramento matemático e do PC. E com isso orienta o desenvolvimento do PC ainda nos primeiros anos da educação básica focando principalmente a formulação e resolução de problemas em diferentes contextos (BRASIL, 2018, p. 471).

Situação vista por Dutra (2019) como uma das grandes dificuldades no ensino de matemática e que pode ser atribuída ao fato do ensino ser empregado sem considerar o conhecimento prévio do estudante. Na tentativa suavizar este processo Reis (2017), Prank (2017) e Dutra (2019) defendem a abordagem contextualizada como um facilitador na construção do conhecimento com significado para o aprendiz. No mesmo sentido Weintrop *et al.* (2016, p.135) criticam o ensino de PC de forma isolada e sem a devida integração com aspectos reais da vida do estudante, segundo o autor, a autenticidade dos problemas propostos é o mais importante e significativo quando se trabalha com o PC. Posto isso, a convergência inicial pode se evidenciar em trabalhos onde a contextualização é utilizada como metodologia no ensino de matemática e o PC é empregado como instrumento para auxiliar na resolução de problemas.

Em complemento Gallardo (2017) pontua a importância da descontextualização como um recurso para manter a formalidade requerida para a aprendizagem matemática, enquanto na contextualização se trabalha conceitos concretos com significado para o estudante, abordagem que talvez seja mais indicada para os primeiros anos da educação Básica. Na descontextualização os conhecimentos abstratos são explorados, alinhando-se a segunda etapa da educação básica, com o objetivo de propor desafios que exigem maior nível de reflexão e consolidar a aprendizagem da etapa anterior, as diretrizes da BNCC sugerem a abordagem de problemas mais complexos e voltados a realidade dos estudantes (BRASIL, 2018, p. 471). Ponto que se alinha ao modelo americano CSTA K-12 computer science standards, quando este intersecciona o PC e a matemática por meio de conceitos como estruturas, reconhecimento de padrões, desenvolvimento e utilização de abstrações.



Ainda nesse sentido a BNCC sugere a aprendizagem de Álgebra Números, Geometria e Probabilidade e Estatística para auxiliar o desenvolvimento do PC, deixando a sensação de que o PC estaria implícito na disciplina de matemática. O que talvez não fosse ideal pois sua potencialidade como ferramenta para resolução de problemas em múltiplos contextos seria perdida. Contudo, o documento também abre espaço para discussões sobre uma possível oferta da disciplina em caráter isolado ou no contexto multidisciplinar. Diante disso, percebe-se que embora o relacionamento entre PC e a matemática seja viável, o mesmo não acontece quando tratamos de currículo.

Embora não se restrinja para tal definição, nota-se também que a resolução de problemas é o grande fio condutor para a utilização do PC e segundo Valente (2016) é uma estrutura que conduz a um modelo mental que beneficia diferentes áreas do conhecimento impulsionando o desenvolvimento de diversas competências, contribuindo especialmente para o estudo de conceitos matemáticos Seehorn *et al.* (2017). Para Prank (2017) a resolução de problemas se dá ao pensar e resolver problemas por meio do conhecimento matemático, resultando mais uma intersecção entre o PC e a Matemática.

Quando trata-se da resolução de problemas complexos a computação promove estratégias e artefatos essenciais como softwares educativos. Conforme Gallardo (2017) essas ferramentas permitem que os estudantes avancem no conhecimento em seu próprio ritmo cognitivo, que são diferentes do tempo didático. Além disso esse é um formato que permite o reforço da aprendizagem por meio dos comandos avançar e voltar. Na busca por tendências de tecnologias digitais no ensino da matemática entre os anos de 2014 e 2017, Felcher, Pinto e Folmer (2019) apontam que pesquisas acadêmicas, normalmente vinda dos mestrados, são realizadas na Educação Básica e que em 2016 teve o software educativo GeoGebra como destaque, demonstrando o enorme potencial da utilização dos computadores para o ensino da matemática.

Abordagem que certamente se adequa ao cenário tecnológico atual criando possibilidades de aprendizagem e interação não imaginada até poucos anos atrás. Entretanto, quando nos voltamos ao contexto escolar brasileiro, é sabido que as dimensões continentais e a infra estrutura disponível rede pública poucas vezes possibilitam trabalhos dessa natureza. Sendo assim, acreditamos que o ensino de matemática alinhado ao PC por meio de softwares educacionais seja sim uma ideia razoável quando pensado na perspectiva das escolas particulares, onde o potencial de investimento visa a implementação de novidades tecnológica. Considerando a potencialidade da utilização dos computadores atrelado ao ensino de matemática, o PC também traz estratégias para cenários como o da escola pública Brasileira, chamada de computação desplugada, este artifício abre um leque de possibilidades sem a utilização do computador.

Conforme Bell, Witten e Fellows (2015) no livro Computação Desplugada as atividades desplugadas tem a intenção de oferecer um sentimento de compreensão sobre a Ciência da Computação realizando atividades sem utilizar o computador, segundo o website <<https://csunplugged.org/en/>>, ainda que o PC seja o eixo da discussão, grande parte das atividades desplugadas são baseadas em conceitos matemáticos como pensamento algorítmico, abstração, decomposição, generalização e reconhecimento de padrões, avaliação e lógica.

Baseado nesses conceitos a relação entre o PC e a matemática se evidenciam em diversos objetos de conhecimento como no sistema de numeração decimal onde o objetivo é ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal. Neste ponto a apresentação das quantidades podem ser facilitadas por meio do reconhecimento de padrões, uma habilidade que transpassa à matemática e pode ser explorada em outras ciências.

A título de exemplo as propriedades da igualdade e noção de equivalência também podem ser exploradas a partir do reconhecimento de padrões. Pensemos na situação onde $(a + b = c + d, \text{ logo, } c + d = a + b)$ tem o sentido de equivalência associado ao sinal de igualdade, as representações poderiam ser exploradas em diversas situações, inclusive com diferentes operadores, como o exemplo a seguir: se $3 + 4 = 9 - 2$, então $4 \times (2 + 3) = 4 \times 5$. Exemplo que também esclarece a relação da matemática com as habilidades de abstração e decomposição, pilares do PC.

Para Wing (2006) o PC deve ser pensado de forma heurística e os problemas devem ser divididos em partes por meio da abstração e decomposição para definir quais são as tarefas de maior prioridade dentro de um problema complexo. Decompor um problema é outra habilidade que se relaciona de forma explícita com a matemática quando esta sugere “quebrar” o problema em partes menores e mais gerenciáveis para se obter um resultado. Ainda no exemplo de representação decimal, à decomposição poderia ser expressa ao representar os números racionais e sua representação em uma reta. Compreender que à expressão $2,45 = 2 + 0,45$ também pode ser representada como $2 + 0,40 + 0,05$ ou ainda $2 + 0,25 + 0,20$ exige que o estudante entenda a composição do número inteiro por 10 décimos ou 100 centésimos.

Concentrando-se na abstração, que na matemática visa extrair somente o que é fundamental de um conceito enquanto ignora características não necessárias para o estudo, teria um comportamento diferente na soma de dois valores quando observado por meio do PC. Enquanto na matemática bastaria pensar no acúmulo de dois números, no PC seria preciso compreender quais os tipos de dados a serem coletados, qual o tamanho destes valores, realizar a operação e em só então obter o resultado da operação. Com isso, ainda que os temas se mostrem passíveis de serem trabalhos juntos, há de se ter cuidado nas interpretações sobre o relacionamento pois o PC é um tipo de pensamento analítico e compartilha diversos conceitos com a matemática, contudo, as formas de utilização dos mecanismos se diferenciam ao serem utilizados para resolver problemas.

O PC é o processo de pensamento que envolve a simulação de problemas para que suas soluções possam ser representadas como etapas e algoritmos computacionais. (DENNING, 2017). No processo de ensino da matemática as dificuldades são multiplicadas, pois esta é uma disciplina que requisita um maior grau de abstração e dedicação para a compreensão de alguns conceitos matemáticos e por isso Dutra (2019) sugere a metodologia do lúdico, o que promoveria maior estímulo à aprendizagem. Valente (2016) por sua vez pensa na decomposição como uma estratégia para operar problemas complexos e que se revelam inicialmente de difícil solução. Papert (1980, p. 160) acrescenta ainda decompor estruturas aritméticas em formatos mais simples, mas ainda



significativas e coerentes, um caminho matemático para o conhecimento numérico estaria sendo apresentados.

Ainda sob a ótica do ensino de matemática Brasil (2018, p.271) aponta a importância dos algoritmos na decomposição de procedimentos complexos em etapas mais simples, premissa para a construção organizadores gráficos, na associação do conceito de variáveis e a identificação de padrões presentes na álgebra. Dessa forma podemos observar a utilização dos algoritmos em atividades de PC ao trabalhar como divisões mais longas ou fatoração por exemplo.

Seguindo a ideia de abstração de ideias complexas para chegar a solução de um problema o reconhecimento de padrões utilizado como ferramental no PC pode ser evidenciado nos histogramas, gráficos de setores e de barras. Nesse sentido uma proposta de Weintrop *et al.* (2016, p.135) como atividade prática vem da manipulação de dados de forma estruturada, para isso o autor sugere à normalização de artistas conforme seu grupo musical, os estudantes podem segmentar os dados por diferentes critérios de forma a encontrar diferentes respostas.

Com isso é possível observar o alinhamento entre o PC e a matemática em diferentes aspectos, sendo que o ensino de ambos pode ser realizado por meio de atividades utilizando computadores ou sem o intermédio desses equipamentos.

4. Conclusões

Não há dúvidas sobre a importância da inclusão do Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica e embora este ainda seja um tema seja passível de inúmeras discussões acerca de sua definição, suas abordagens e formas de integração com currículos, o crescente número de pesquisas revela que esta é uma dimensão do conhecimento necessária para ao século XXI. Na tentativa de compreender as relações entre o PC e a matemática este trabalho baseou-se na confluência entre pesquisas científicas, relatórios e no principal documento norteador da educação básica brasileira, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

De modo geral o PC e a matemática se relacionam inicialmente ao facilitarem abordagens contextualizadas visando à formação crítico e consciente do estudante como cidadão, nesse sentido, aspectos reais da vida do estudante podem promover a autenticidade das situações de ensino. Em um segundo momento o relacionamento se dá quando ambos são trabalhados na dimensão de resolução de problemas. Habilidade que transpassa o relacionamento com a matemática e pode potencializar a transitoriedade do PC com outras disciplinas, além disso configura uma habilidade necessária para profissões que atualmente não existem.

Com relação ao ensino da matemática compreendemos que a relação é recíproca, a matemática certamente pode ajudar no desenvolvimento das habilidades propostas pelo PC, de forma paralela o PC ajuda a contextualizar problemas complexos e fornece subsídios para compreensão de diferentes eixos da matemática. Por exemplo quando habilidades como decomposição de

problemas e reconhecimento de padrões são utilizadas para o ensino de sistema de numeração decimal, representação de igualdade e noção de equivalência.

O reconhecimento de padrões se mostra de forma explícita no contexto das relações inversas entre as operações de adição e de subtração e de multiplicação e de divisão, habilidade pode ainda potencializar o ensino de diversos outros assuntos como sólidos geométricos. Com esta habilidade estudante pode facilmente reconhecer um corpo redondo como uma esfera ou cilindro no seu cotidiano. Há de se observar ainda que o PC pode auxiliar outras ciências como a química e a física, gerando assim uma série de questionamentos relacionados à oferta do PC como uma disciplina isolada, ou como parte de um movimento interdisciplinar envolvendo as disciplinas já existentes no currículo.

A BNCC relaciona fortemente o PC com a matemática e uma possível integração com outras disciplinas certamente demandará articulações entre professores de diferentes campos do ensino. Dessa forma, é no mínimo injusto pensar no professor de matemática como o único profissional responsável a ensinar tal conteúdo, ao seguir essa corrente de pensamento os múltiplos olhares da ciência certamente seriam perdidos. Sendo assim, a falta de uma definição clara sobre o que se espera do PC no currículo da educação básica dificulta a promoção de uma capacitação adequada, a escolha do material de apoio e o local adequado. Causando a hermenêutica que resulta na fragilidade da transposição do conhecimento.

Com isso concluímos indicando a existência da interseção entre a matemática e o PC, e que em meio a diversidade de abordagens, estratégias e técnicas de ensino promovidas por este relacionamento há espaço para novas pesquisas. Contudo, os materiais e a bibliografia existente já subsidiam minimamente os professores que desejam implementar o PC em suas aulas na educação básica.

5. Referências bibliográficas

Barcelos, T.S. and Silveira, I.F. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. Anais do XXXII CSBC (Vol. 2, p. 23), 2012.

Bell, T., Witten, I. and Fellows, M.. CS Unplugged: An enrichment and extension programme for primary-aged students, 2015.

Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. [Online]. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em 01. Fev. 2020.

Conforto, D.; Cavedini, P.; Miranda, R.; Caetano, S. Pensamento computacional na educação básica: interface tecnológica na construção de competências do século XXI. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, 1(1), 2018.

D. Seehorn, et al. CSTA K-12 computer science standards. Computer Science Teachers Association, Association for Computing Machinery, 2017. [Online].

Disponível em: <<https://www.csteachers.org/Page/standards>>. Acesso em 20 fev. 2020.

Denning, P.J. Remaining trouble spots with computational thinking. Communications of the ACM, 60(6), pp.33-39, 2017.

Dutra, A.S. DIFICULDADE NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO ENSINO FUNDAMENTAL. Humanidades & Inovação, 6(12), pp.174-180, 2019. [Online]. Disponível em: <<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/1077>>. Acesso em 01 fev. 2020.

Felcher, C.D.O.; Pinto, A.C.; Folmer, V. Tendências em Tecnologias digitais no Ensino da Matemática Reveladas no EBRAPEM. Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, 21(2), 2019.

GALLARDO, P.C. Didáctica de la matemática en contexto. Educação Matemática Pesquisa, 19(2), 2017. [Online]. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/33804>>. Acesso em 30 jan. 2020.

K-12 Computer Science Framework Steering Committee. K-12 computer science framework. 2016 [Online]. Disponível em: <<https://k12cs.org/>>. Acesso em 20 fev. 2020.

K. Gravemeijer, M. Stephan, C. Julie, F. Lin, M. Ohtani, What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future? Int J of Sci and Math Educ 15, 2017, p.105-123. [Online]. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-017-9814-6>>. Acesso em 20 fev 2020.

International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, THE CHANGING NATURE OF WORK: WORLD DEVELOPMENT REPORT. 2019. [Online]. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2019#a>> Acesso em 30 fev. 2020.

Nardelli, E. Do we really need computational thinking?. Communications of the ACM, 62(2), pp.32-35, 2019.

OECD, PISA 2018 - Programme for International Student Assessment. [Online]. Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm>>. Acesso em 15 Jan 2020.

Pranke, A.; FRISON, L. Etnomatemática e autorregulação da aprendizagem: contribuições à resolução de problemas matemáticos contextualizados. XXI ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2017.

Raabe, A.L.A., Frango, I., Ribeiro, L., Granville, L.Z., Salgado, L., da Cruz, M.J.K. and Fortes, S. Referenciais de formação em computação: Educação básica. Sociedade Brasileira de Computação, 2017.

Ray, Mark. "Learning About Computational Thinking." *Teacher Librarian* 46, no. 4 (2019): 8-12.

S. Papert, Mindstorms. New York: Basic Books 607, 1980.

Reis, A.Q.; Nehring, C.M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas Contextualization in the teaching of mathematics: conceptions and practices. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 19(2), 2017.

Valente, J.A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista E-curriculum*, 14(3), pp.864-897, 2016.

Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L. and Wilensky, U. Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), pp.127-147, 2016. [Online]. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-015-9581-5>> Acesso em 01/ fev. 2020.

Wing, J.M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), pp.33-35, 2006. [Online]. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>>. Acesso em 13 jan. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. In: *Global Challenge Insight Report*, World Economic Forum, Geneva. 2016. [Online]. Disponível em: <<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>> Acesso em 15 fev. 2020.