

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM AULAS DE MATEMÁTICA COM O SOFTWARE SCRATCH

Handley Magno Bernardo Lopes¹

GD6° – Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância

Resumo: O constante avanço das tecnologias digitais tem exigido dos profissionais da educação mudanças em sua forma de pensar e agir pedagogicamente falando. Não diferente disso, o professor de matemática tem enfrentado esse desafio de acompanhar essas mudanças ao mesmo tempo que precisa pensar em práticas pedagógicas que, ao mesmo tempo que incorpora essas tecnologias, precisa usar estratégias que valorizem a reflexão e a resolução de problemas. Essa forma de agir se torna um pouco mais desafiadora quando a Base Nacional Comum Curricular incorpora entre as competências a serem trabalhadas pelo professor de Matemática o Pensamento Computacional. Pensando nesse sentido, essa pesquisa, ainda em andamento, tem como objetivo investigar potencialidades de uma sequência didática envolvendo o software *Scratch* para o desenvolvimento do pensamento computacional em aulas de matemática. A pesquisa utiliza, de cunho qualitativo, faz uso de elementos da pesquisa-ação como proposto por Thiollent, permitindo associar ao processo de investigação a possibilidade de aprendizagem, pelo envolvimento criativo e conhecedor tanto do pesquisador como dos demais participantes. O planejamento da pesquisa segue uma proposta aberta onde vamos trabalhar a construção de jogos eletrônicos e animações por meio do software *Scratch*. Ao final da pesquisa pretende-se elaborar um guia didático com uma proposta de desenvolvimento do pensamento computacional em aulas de matemática utilizando o *Scratch*.

Palavras-chave: Pensamento computacional; Investigação; *Scratch*; Ensino de matemática.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa, ainda em andamento, possui vínculo com o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - Educimat, ofertado pelo Instituto Federal do Espírito Santo e integra as ações do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática - Gepem-ES. Enquadra-se na linha de pesquisa Tecnologias educacionais e recursos didáticos no contexto da educação em Ciências e Matemática, e traz como temática geral a relação do pensamento computacional e educação matemática.

O estudo propõe, por meio do uso do software *Scratch* com alunos da 2° série do ensino médio, tem por objetivo investigar potencialidades de uma sequência didática envolvendo o software *Scratch* para o desenvolvimento do pensamento computacional em aulas de matemática.

Para o desenvolvimento da pesquisa, teremos como objetivos específicos:

¹ Instituto Federal do Espírito Santo - IFES; Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática – EDUCIMAT/ Mestrado Profissional; lopeshandley@gmail.com; orientador(a): Rony Cláudio de Oliveira Freitas.

- Identificar relações entre matemática, pensamento computacional e uso de softwares que possam subsidiar as propostas de atividades.
- Identificar algumas características do pensamento computacional que os estudantes envolvidos na pesquisa já possuem
- Desenvolver uma proposta de sequência didática que privilegie a investigação com o uso do *Scratch*
- Analisar contribuições da proposta de ensino para o desenvolvimento do pensamento computacional
- Estruturar o produto educacional a partir das experiências e resultados.

Com o intuito de responder aos objetivos, a pesquisa utiliza a metodologia qualitativa, e faz uso de partes da pesquisa-ação de Thiollent (2011), tendo como sujeitos alunos da 2º série do ensino médio da rede estadual de ensino da grande Vitória.

Ao final da pesquisa pretende-se elaborar um guia didático com uma proposta de desenvolvimento do pensamento computacional em aulas de matemática utilizando o *Scratch*.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção apresentaremos alguns referenciais teóricos que auxiliarão como base a nossa pesquisa.

Investigação

O termo investigação pode ser utilizado em uma série de situações desde a investigação científica à jornalística e criminal, tornando-se assim uma atividade para a busca de informações que ainda não se sabe. Em vários momentos, fala-se em investigação para representar o simples exercício de procurar informações, por exemplo, fazer uma pesquisa na internet.

Entendemos investigação na perspectiva de Ponte (2003), que afirma que “investigar” não é mais do que procurar conhecer, procurar compreender, procurar encontrar soluções para os problemas com que nos deparamos. Trata-se de uma capacidade de primeira importância para todos os cidadãos e que deveria permear todo o trabalho da escola, tanto

dos professores como dos alunos. Sendo assim damos início a uma investigação quando construímos nossas próprias indagações e tentamos respondê-las de modo fundamentado e competente.

Para Ponte em contextos de ensino, aprendizagem ou formação, investigar não significa necessariamente lidar com problemas na fronteira do conhecimento nem com problemas de grande dificuldade. Significa, apenas, trabalhar a partir questões que nos interessam e que se apresentam inicialmente confusas, mas que conseguimos clarificar e estudar de modo organizado.

Considerando o campo da matemática, a investigação desenvolve-se regularmente em torno de questões gerais ou de um conjunto de informações pouco estruturadas na qual o primeiro grande passo do investigador é identificar claramente o problema a ser resolvido e a partir daí produzir várias conjecturas. Após a produção das conjecturas seguir para o teste, podendo, nesse momento, algumas conjecturas serem abandonadas diante de contraexemplos, enquanto outras são aperfeiçoadas. Neste processo as conjecturas que resistem a vários testes ganham confiança para as validações matemáticas.

Como indicam Ponte, Ferreira, Varandas, Brunheira e Oliveira (1999), a realização de uma investigação matemática envolve quatro momentos principais. O primeiro momento envolve o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente, o último, diz respeito à argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado. Cada um deles pode incluir diversas atividades como se indica na figura 1.

Quadro 1: Momentos na realização de uma investigação

<i>Momentos de uma investigação</i>	<i>Actividades</i>
Exploração e formulação de questões	Reconhecer uma situação problemática Explorar a situação problemática Formular questões
Formulação de conjecturas	Organizar dados Formular conjecturas
Teste e reformulação de conjecturas	Realizar testes Refinar uma conjectura
Justificação e avaliação	Justificar uma conjectura Avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio

Fonte: Ponte (2003, p.7)

Nesta linha de raciocínio de Ponte para a investigação matemática, quando temos a criação de cenários para investigação contribuimos para o enfraquecimento da sala de aula tradicional envolvendo nossos alunos ativamente em seus processos de aprendizagem onde eles podem mobilizar seus recursos cognitivos e afetivos para atingir seus objetivos, formulando questões e conjecturas, realizando provas e refutações para apresentar em discussões com seus colegas e professores.

Pensamento computacional

O Pensamento computacional vem da expressão *computational Thinking*, apresentado por Seymour Papert na década de 80. Porém no ano de 2006, Jeanette Wing uma diretora de pesquisas do National Science Foundation popularizou o termo pensamento computacional ao publicar um artigo promovendo uma maior atenção da sociedade.

Pensamento computacional baseia-se no poder e limites de processos computacionais, sejam eles executados por um humano ou por uma máquina. Métodos e modelos computacionais nos dão a coragem para resolver problemas e projetar sistemas que nenhum de nós seria capaz de enfrentar sozinhos (WING, 2006).

O termo Pensamento computacional não pode ser tratado como o simples fato de possuir habilidades para navegar pela internet, enviar e-mail, manusear aplicativos em dispositivos móveis ou de raciocínios mecanizados e limitados. O Pensamento Computacional vai muito além disso, é algo que encaminha estímulos para o raciocínio, a criatividade entre outras situações.

Precisamos de alguns cuidados com a ideia conceitual e educacional entre o pensamento computacional e ciências da computação. A ciência da computação tem por objetivo estudar os computadores e processos algorítmicos incluindo os seus princípios, a sua concepção de hardware e software, a sua aplicação, e seus impactos na sociedade. Já o Pensamento Computacional demanda abordagens algorítmicas para resolução de problemas, utilizando níveis de abstração, diferentes formas de representações, decomposição e modularizações. As definições e competências relacionados ao Pensamento Computacional não englobam apenas pensamentos da Ciência da Computação, estes são compartilhados com várias disciplinas como a engenharia e a matemática.

O Pensamento Computacional recorre o que podemos denominar como os “Quatro Pilares” são eles a decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos com o objetivo principal de resoluções de problemas em diferentes áreas do conhecimento. Esses Quatro Pilares são de suma importância para os processos de formulações de soluções computacionais viáveis além de possuíram dentro desses processos uma dependência mútua.

Para (BRACKMANN, 2017) o Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS). Seguindo os passos ou regras utilizadas para criar um código, é possível também ser compreendido por sistemas computacionais e, conseqüentemente, utilizado na resolução de problemas complexos eficientemente, independentemente da carreira profissional que o estudante deseja seguir.

Observando toda essa importância do Pensamento Computacional para nossa educação e os impactos que podem ser gerados, vários esforços vêm sendo empregados para desenvolver uma abordagem possível na formação do aluno ainda na educação básica.

É possível perceber esses esforços nos documentos que norteiam a educação básica brasileira como na base nacional comum curricular:

A preocupação com os impactos dessas transformações na sociedade está expressa na BNCC e se explicita já nas competências gerais para a Educação Básica. Diferentes dimensões que caracterizam a computação e as tecnologias digitais são tematizadas, tanto no que diz respeito a conhecimentos e habilidades quanto a atitudes e valores. (BNCC, 2017,p.473)

Definindo assim que o 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)

Portanto, o Pensamento Computacional envolve um conjunto de habilidades, como a capacidade intelectual e de raciocínio, para dominar e aplicar os conceitos computacionais em diferentes áreas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa que será de cunho qualitativo e investigativo. Esta pesquisa faz uso de partes da pesquisa-ação de Thiollent (2011), principalmente a primeira fase denominada exploratória. Esta consiste em “descobrir o campo de pesquisa, os interessados e suas expectativas e esclarecer um primeiro levantamento (ou “diagnóstico”) da situação, dos problemas prioritários e de eventuais ações” (THIOLLENT, 2011, p. 56).

Trata-se de um planejamento numa perspectiva aberta onde vamos trabalhar a construção de jogos eletrônicos e animações por meio do software *Scratch*. Estas construções serão realizadas de acordo com as necessidades apontadas pelos alunos.

Desta forma para (THIOLLENT, 2011), inicialmente devem ser levantadas as formas, são elas sujeitos, participantes e pesquisadores, então são estabelecidos os principais objetivos da pesquisa, levando em consideração problemas entendidos como prioritários, campo de observação, atores e tipo de ação, os quais serão focalizados durante o processo de investigação.

Sendo assim um dos motivos para a escolha da pesquisa-ação foi o permitir associar ao processo de investigação a possibilidade de aprendizagem, pelo envolvimento criativo e conhecedor tanto do pesquisador como dos demais participantes.

Para a produção dos dados contaremos com desenvolvimento das oficinas tendo como sujeitos participantes, alunos do 2º ano do ensino médio da rede estadual de ensino da grande Vitória.

Ao ser trabalhada com esses participantes a construção de jogos eletrônicos e animações por meio do software *Scratch*, utilizaremos como instrumentos de produção de dados o software Camtasia, que permite gravar vídeos, áudios e captura de telas durante a execução da ação, além disso, o pesquisador fará anotações as quais contribuirão para identificar conhecimentos prévios e construídos. Ao final dessa etapa, será realizado entrevista com grupo focal para levantar mais dados sobre a ação desenvolvida. Também poderão ser feitas filmagens e fotográficas ao longa da pesquisa.

Com base nas competências articulação de símbolos, identificação de padrões e regularidades e construção de modelos representativos e explicativos apresentadas por (BARCELOS; SILVEIRA, 2012)

Desenvolvemos as oficinas com os seguintes objetivos:

- Conhecer e aprender a linguagem e funcionalidades do *Scratch*
- Elaborar, de forma livre, pequenos programas
- Investigar as possibilidades de criação no software
- Desenvolver atividades pré-definidas contidas no *Scratch Cards*
- Desenvolver um jogo ou animação que seja do interesse do aluno.

Durante o desenvolvimento das atividades nas oficinas o pesquisador pretende observar alguns elementos demonstrados pelos alunos como, por exemplo, após os primeiros contatos os alunos consigam operar os comandos básicos do software, formar as pilhas de repetição para que consigam inserir os primeiros comandos para a construção dos cenários, investigar as potencialidades da ferramenta utilizando sua criatividade e que tenham êxito na criação de jogos eletrônicos e animações utilizando temas matemáticos.

No decorrer desses elementos espera-se que o aluno construa suas conjecturas, faça o teste de suas conjecturas, manifestando, com isso, um processo de desenvolvimento baseado em tentativas que podem gerar erros ou acertos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se, com essa pesquisa, contribuir com o professor de matemática, apresentando elementos que possam ajudá-lo a trabalhar o pensamento computacional em sala de aula. Entendemos que o pensamento computacional na educação básica envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas, e compreensão do comportamento humano, por meio da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação. O pensamento computacional inclui uma série de recursos mentais que refletem a vastidão do campo da ciência da computação.

Desta maneira quando observamos especialmente a programação é possível perceber uma grande ferramenta educacional, pois possibilita os alunos construírem conjecturas e testar suas conjecturas.

Nesse sentido, o uso do pensamento computacional no ensino de matemática pode ser uma abertura para o desenvolvimento de saberes e um recurso para exercitar a resolução de problemas.

A partir das ações que forem realizadas durante a pesquisa, será elaborado um guia didático com uma proposta de desenvolvimento do pensamento computacional em aulas de matemática utilizando o *Scratch* oferecendo uma descrição de todo processo desenvolvido com os alunos. O conteúdo do guia será composto com os planejamentos das aulas para o uso do *Scratch*, exemplos do que os alunos desenvolveram e orientações dadas aos alunos.

REFERÊNCIAS

- PONTE, J. P. **Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal**. Investigar em educação, 2, 93-169, 2003. Disponível em:
<[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte\(Rev-SPCE\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Rev-SPCE).pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2019.
- Ponte, J. P. (2003). **Investigar, ensinar e aprender**. Actas do ProfMat 2003 (CD-ROM, pp. 25-39). Lisboa: APM. 2003 Disponível em:
<[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte\(Profmat\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Profmat).pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2019.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 2. ed. Belo Horizonte, Autêntica, 2009
- GREFF, G. V.; PERES, A. **Pensamento computacional na escola básica: uma proposta interdisciplinar de mobilização da aprendizagem**. In: An.Sem. Pós-Grad., Bento Gonçalves, RS, v.2,p.01-10,nov. 2017.
- BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F.. (2012) **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.
- ABRANTES, P.; PONTE, J. P.; FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. (Eds.). (1999). **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: APM e Projecto MPT.
- SILVA, J. M. **A linguagem scratch como apoio ao ensino de matemática financeira na perspectiva cidadã**. 2018. 164 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) - Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018
- MESTRE, P. A. A. **O uso do pensamento computacional como estratégia para resolução de problemas matemáticos**. 2017. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Engenharia Elétrica e Informática – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação) - Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, BRRS, 2017.

BRASIL, MEC. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília: 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

WING, J. M. **Computational thinking**. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.