RELAÇÕES ENTRE O PENSAMENTO MATEMÁTICO, PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SCRATCH

Danrlley Alexandre Oliveira Barbosa (PIBIC/FA/UEPG), Coautores, Luciane Grossi (Orientador), Emerson Blum Corrêa (Coorientador), e-mail: lgrossi.uepg@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Matemática e Estatística.

Área: Educação**; Subárea:** Ensino-Aprendizagem**.**

Palavras-chave: Pensamento Computacional, Programação, Pensamento Algébrico, Formação inicial.

Resumo

A popularização das Tecnologias Digitais provocou mudanças na dinâmica de trabalho de diversos setores da sociedade gerando novas demandas educacionais, como o Pensamento Computacional (PC). O PC pode ser entendido como um conjunto de habilidades computacionais para resolução de problemas de diversas áreas do conhecimento. Esse tipo de pensamento relaciona-se com o Pensamento Matemático (PM). Nesse contexto, este trabalho apresenta um estudo bibliográfico exploratório, de abordagem qualitativa, que teve por objetivo verificar indícios de relações entre o PC e o PM. Foi realizado em três etapas: caracterização do PC e PM, correlação entre os dois tipos de pensamento e, correlação entre PC, PM e o perfil do bacharel e licenciado em Matemática. Percebemos que o PC tem uma estreita relação com o PM, permeando a formação do bacharel e licenciado em Matemática. Quanto as possíveis relações entre os pensamentos percebemos que o PC se aproxima mais do pensamento algébrico, um subtipo de PM, além disso constatamos que o *Scratch* pode ser utilizados para desenvolver esses pensamentos de forma simultânea.

Introdução

As Tecnologias Digitais (TD) tem se propagado exponencialmente ao ponto de permearem quase todos os ambientes sociais, tornando habilidades relacionadas ao uso desse dispositivo essenciais para o século XXI. Nesse sentido entendemos que é preciso discutir como incorporar na dinâmica escolar ações que desenvolvam competências relacionadas a criação de artefatos digitais, em que se considera que o Pensamento Computacional (PC) é uma dessas competências.

No contexto desse trabalho, PC é entendido como um processo cognitivo relacionado à solução de problemas e ao Pensamento Matemático (PM). O PC é formado por cinco pilares essenciais sendo eles: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, design algorítmico e depuração. Além disso, o PC também é composto por conceitos e práticas computacionais que podem acarretar perspectivas computacionais. O PM é definido como conjunto de processos e estruturas cognitivas que vão além da própria Matemática.

Um dos instrumentos mais utilizados para desenvolver o PC é o *Scratch*, um ambiente de programação por blocos gratuito, criado pelo Media Lab, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (*Massachusetts Institute of Technology* – MIT). É uma das principais ferramentas utilizadas para desenvolver o PC, ensinar Matemática e introduzir a programação em cursos de nível superior (ELOY; LOPES; ANGELO, 2017; BOMBASAR et al., 2015).

Essa pesquisa tem como objetivos: verificar indícios de relações entre o PM e o PC; apontar relações entre as habilidades vinculadas ao PC e as necessárias para o Bacharel em Matemática; apontar relações entre as habilidades vinculadas ao PC e as necessárias para o Licenciando em Matemática; apontar contribuições do *Scratch* para o desenvolvimento do PM e PC.

Material e Métodos

Este trabalho apresenta uma pesquisa bibliográfica exploratória. Segundo Gil (2017) a pesquisa exploratória visa fornecer maior familiaridade com o problema. É de abordagem qualitativa, uma vez que não se preocupa em gerar generalizações (OLIVEIRA et al, 2007).

Foi realizada em três etapas: caracterização do PC e PM; correlação entre o PC e PM e, correlação entre o PC e o perfil do bacharel e licenciado em Matemática. Na primeira etapa realizamos um levantamento de produções objetivando caracterizar o PC, na sequência realizamos um processo análogo para caracterizar o PM, com base nessas produções geramos nossas definições de PC e PM. Na segunda etapa buscamos trabalhos que buscam estabelecer relações entre esses dois tipos de pensamento.

Na terceira etapa buscamos levantar habilidades comuns ao perfil do bacharel em Matemática e o PC. Com o intuito de identificar quais competências de um Bacharel em Matemática recorremos ao Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Matemática Aplicada da Universidade Estadual de Ponta Grossa, na sequência realizamos uma comparação entre as habilidades citadas na literatura e as apresentadas no Projeto Pedagógico do curso. Para correlacionar o PC com o perfil do licenciado em Matemática fizemos um processo análogo.

Resultados e Discussão

Segundo Gadanidis et al. (2016) existe uma conexão natural entre PC e PM, tanto no potencial de modificar relações quanto na estrutura lógica desses dois tipos de pensamento. Teixeira (2017) corrobora com essa ideia ao apontar que existem competências comuns entre o PM e o PC, a saber: resolução de problemas, articulação de símbolos, criação de algoritmos, identificação de padrões, modelagem, articulação lógica, abstração e simulação. Shute, Suna e Asbell-Clarke (2017) apontam conceitos comuns ao PC e PM, são eles: modelagem, análise de dados e interpretação, estatística e probabilidade e solução de problemas.

Kilham e Brâting (2019) apontam que atualmente existem poucas discussões sobre possíveis conexões entre as aprendizagens em álgebra e em programação, nesse sentido os autores buscaram identificar aspectos compartilhados pelos PC e o pensamento algébrico, a tabela 1 apresenta a comparação elaborada pelos autores.

Tabela 1: Comparação entre PC e pensamento algébrico.

Característica	*Definições de PC*		*Definições de pensamento algébrico*	
	Grover e Pea (2013)	**Hoyles e Noss (2015)**	**Radford (2018)**	**Kaput (2008)**
Estrutura	Decomposição estrutural de problemas (modularização).	Decomposição. Reconhecimento de padrões.	Lidar com quantias indeterminadas de forma analítica.	Estudo das estruturas.
Simbolização	Sistemas simbólicos e representações.	(Não há menção sobre simbolização).	Modos idiossincráticos de simbolização.	Trabalhar sobre sistemas de

ISSN 1676-0093

				símbolos com sintaxe definida.
Generalização e abstração	Abstração e reconhecimento de padrões. Lógica condicional	Implica abstração.	Lidar com quantias indeterminadas de forma analítica.	Usar sistemas de símbolos para expressar generalizações.
Funções e variáveis	(Não há menção sobre funções).	(Não há menção sobre funções).	(Não há menção sobre funções).	Estudo de relações, funções e variações conjuntas.
Algoritmos	Noções algorítmicas de fluxo de controle.	Pensamento algorítmico.	(Não há menção sobre algoritmos).	(Não há menção sobre algoritmos).

Fonte: Kilham e Brâting (2019, p.4, tradução nossa).

A partir das características apresentadas na tabela 1, podemos observar que o PC tem uma forte relação com o pensamento algébrico. Na tabela 2 apresentamos a correlação que produzimos entre as habilidades do PC e o perfil do bacharelado em Matemática.
Observamos que praticamente todas as habilidades encontradas na literatura em relação ao PC estão relacionadas às previstas para o Bacharel em Matemática. Quanto a correlação entre o PC e o perfil do licenciado em Matemática observamos que habilidades vinculadas ao PC acabam sendo implementadas quando o licenciando elabora propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a Educação Básica com auxílio de softwares; analisa, seleciona e produz materiais didáticos; desenvolve estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos. Quando busca trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos, utiliza habilidades do PC, além de algumas habilidades comuns as apresentadas do bacharel em Matemática.
Quanto a correlação entre o *Scratch*, o PC e o PM destacamos que esse software permite abordar vários aspectos do pensamento algébrico. O sistema de programação em blocos do Scratch evita que seus usuários cometam erros de sintaxe. Ao impossibilitar erros de sintaxe o Scratch possibilita aos seus usuários manipular os comandos de programação de forma intuitiva, permitindo que os alunos direcionem seu foco para as relações matemáticas presentes no programa ao invés de se preocupar com a sintaxe.
Percebemos também que os blocos de comando utilizados nesse ambiente possuem uma rica estrutura algébrica, isto é, os blocos possuem uma “álgebra de formas”. No momento, estamos em desenvolvimento de um artigo com o detalhamento da aproximação entre o Scratch e o pensamento algébrico que será submetido para uma revista. Essa etapa gerou uma sequência didática que foi implementada no curso de Licenciatura em Matemática como parte de uma pesquisa de mestrado em andamento.

Conclusão

Ao término deste projeto de iniciação científica, destacamos que o PC pode ser entendido como uma competência relacionada a formulação de problemas de modo que possam ser resolvidos utilizando recursos computacionais. Devido sua natureza analítica, o PC está muito próximo do PM e consequentemente permeia a formação do bacharel e licenciado em Matemática. Quanto as possíveis relações entre o PC e

PM percebemos que o PC se aproxima mais do pensamento algébrico, um subtipo de PM.
Ressaltamos também que o *Scratch* se destaca pela capacidade de desenvolver o pensamento lógico-matemático do indivíduo, a resolução de problemas e o pensamento algébrico, podendo ser utilizado para desenvolver o Pensamento Computacional e Matemático de forma simultânea.

Agradecimentos
Agradeço minha orientadora Profa. Dra. Luciane Grossi pela oportunidade de aprendizado e pela confiança depositada em mim.
Agradeço meu co-orientador Emerson Blum Corrêa, Mestrando em Ensino de Ciências e Educação Matemática - UEPG, pelo apoio e sugestões.
Agradeço aos meus pais Daniel Alves Barbosa e Maria Cândida de Oliveira pelo apoio que me deram para a realização deste projeto.
Agradeço à UEPG e a Fundação Araucária pela concessão da bolsa e financiamento do projeto.

Referências

BOMBASAR, J.; RAABE, A.; MIRANDA, E. M. de; SANTIAGO, R. Ferramentas para o Ensino-Aprendizagem do Pensamento Computacional: onde está Alan Turing? Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE). **Anais...**, v. 26, n. 1, p. 81, 26 out. 2015.

ELOY, A.; LOPES, R.; ANGELO, I. **Scratch in Brazil for educational purposes: a systematic review**. Novas Tecnologias na Educação, v. 15, n. 2009, p. 1–10, 2017.

GADANIDIS, G.; HUGHES, J.M.; MINNITI, L.; WHITE, B. **Computational Thinking, Grade 1 Students and the Binomial Theorem**. Digital Experiences in Mathematics Education. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. Atlas, São Paulo, 2017.

KILHAMN, C.; BRÅTING, K. Algebraic thinking in the shadow of programming. In: **Proceedings of CERME (Conference of European Research in mathematics education) in Utrecht.** 2019. p. 10.

OLIVEIRA, A. A. R.; LEITE FILHO, C. A. P.; RODRIGUES, C. M.C. O **processo de construção dos grupos focais na pesquisa qualitativa e suas exigências metodológicas**. In: Encontro da ANPAD, XXXI, 2007, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos do XXXI ANPAD. Rio de Janeiro, 2007.

SHUTE, V J.; SUN, C; ASBELL-CLARKE, J.. Demystifying computational thinking. **Educational Research Review**, v. 22, p. 142-158, 2017.

TEIXEIRA, J. **Contribuições para o ensino de programação de computadores a futuros professores de matemática.** 2017. Tese (Doutoramento em Ciências da Educação Especialidade em Tecnologia Educativa) - Universidade do Minho. Braga, Portugal, 2017.