

HABILIDADES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ABORDAGEM DE CONCEITOS DE GEOMETRIA

COMPUTATIONAL THINKING SKILLS IN APPROACHING GEOMETRY CONCEPTS

HABILIDADES DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL PARA ABORDAR CONCEPTOS DE GEOMETRÍA

Fernando Oliveira Garcia*, **
fernando.silva@uenp.edu.br

Aguinaldo Robinson de Souza*
aguinaldo.robinson@unesp.br

Wilson Massashiro Yonezawa*
wilson.yonezawa@unesp.br

* UNESP, Bauru-SP – Brasil

** UENP, Jacarezinho-PR – Brasil

Resumo

A sociedade do século XXI incorpora a cada dia novas ferramentas tecnológicas aos seus afazeres o que acarreta alterações no comportamento e no modo de vida da população. Neste contexto, o aprendizado de linguagens de programação pode favorecer o raciocínio lógico e o Pensamento Computacional, além de capacitar o estudante, oferecendo um conhecimento mais amplo das áreas tecnológicas. A presente pesquisa discute o Pensamento Computacional e averigua as habilidades do Pensamento Computacional nas produções de licenciandos. A análise das propostas de abordagem indicou que dos 07 grupos participantes, apenas 03 previram ações para o desenvolvimento das principais habilidades do Pensamento Computacional.

Palavras Chave: Ensino de Matemática. Pensamento Computacional. Geometria. Habilidades.

Abstract

The society of the 21st century incorporates new technological tools every day to its tasks, which causes changes in the population's behavior and way of life. In this context, the learning of programming languages can favor logical reasoning and Computational Thinking, in addition to empowering the student, offering a broader knowledge of technological areas. This research discusses Computational Thinking and ascertains the abilities of Computational Thinking in the production of undergraduate students. The analysis of the proposed approaches indicated that of the 07 participating groups, only 03 predicted actions for the development of the main Computational Thinking skills.

Keywords: Mathematics Teaching. Computational Thinking. Geometry. Skills.

Resumen

La sociedad del siglo XXI incorpora nuevas herramientas tecnológicas a sus actividades diarias, lo que provoca cambios en el comportamiento y la forma de vida de la población. En este contexto, el aprendizaje de lenguajes de programación puede favorecer el razonamiento lógico y el pensamiento computacional, además de empoderar al estudiante, ofreciendo un conocimiento más amplio de las

áreas tecnológicas. Esta investigación discute el pensamiento computacional y determina las habilidades del pensamiento computacional en la producción de estudiantes de pregrado. El análisis de los enfoques propuestos indicó que de los 07 grupos participantes, solo 03 predijeron acciones para el desarrollo de las principales habilidades de pensamiento computacional.

Palabras clave: Enseñanza de las Matemáticas. Pensamiento Computacional. Geometría. Habilidades.

INTRODUÇÃO

As Tecnologias já estão inseridas no contexto social, tanto a rede mundial de computadores quanto aplicativos são utilizados rotineiramente para os mais variados fins. Não nos ocorre aqui então debater a importância das tecnologias na vida cotidiana, ou mesmo para fins educacionais. Esta pesquisa pretende debater como a capacitação dos estudantes pode sofrer mudanças com as exigências de uma sociedade moderna e com um mercado de trabalho cada vez mais competitivo, exigente e tecnológico.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) a educação precisa promover uma formação íntegra, oportunizando o desenvolvimento de atributos e competências necessárias para o cidadão do século XXI. A forma como a sociedade desenvolve relações, sejam interpessoais, de trabalho ou diversão foi, e está sendo alterada constantemente pelos adventos tecnológicos. Mudanças, cada vez mais notórias, nas interações homem-máquina também devem continuar ocorrendo com o passar do tempo.

Muitos desafios puderam ser vencidos, impulsionando áreas como: a robótica, geoposicionamento, energias renováveis, etc. O que incita uma capacitação profissional cada vez mais aprofundada na área de tecnologia. Neste sentido, favorecer o desenvolvimento de objetos tecnológicos, de acordo com Moser *et al.* (2018) possibilita ao professor não só contextualizar suas aulas, mas também estimula a reflexão e a criatividade, propiciando inovação e favorecendo a motivação para o aprendizado.

Dessa forma, faz-se necessário instigar o estudante do século XXI a se perguntar como os computadores funcionam ou como ensinar a máquina a trabalhar em seu favor, resolvendo problemas.

Para isto, é necessário que o estudante deixe de lado a postura de consumidor de tecnologia, passando a interagir, como produtor de tecnologia. Logo, é papel do professor avaliar e inserir ferramentas e metodologias que viabilizem a interação dos alunos com formas diferentes de pensar a tecnologia, para que estes possam procurar soluções para problemas do dia a dia por meio dessas ferramentas. Sendo os recursos de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação alternativas viáveis e baratas, que possibilitam a realização de experimentos de forma confiável (FONTES, 2019).

Partindo da seguinte indagação: Quais habilidades do Pensamento Computacional afloram das

propostas de abordagem de conceitos geométricos? Procuramos responder a esse questionamento propondo uma investigação sobre as propostas de abordagem de licenciandos de um curso de Matemática para conceitos de geometria na Educação Básica. O objetivo deste trabalho é discutir o Pensamento Computacional e averiguar as habilidades do Pensamento Computacional presentes nestas produções que consistem num plano de ensino e numa aplicação computacional desenvolvidos em grupo e também em relatos de experiência desenvolvidos individualmente.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

A jornada em prol da promoção de uma educação de qualidade no país perpassa por caminhos de acertos e erros. Sendo improvável que apenas apontando uma direção seja possível definir o caminho correto, sem ao menos percorrê-lo.

O Pensamento Computacional (PC) apresenta-se como uma prática pedagógica que tem sido alvo de inúmeras pesquisas dentro e fora do Brasil. Empresas, governos e entidades ligadas à educação têm demonstrado interesse na promoção do Pensamento Computacional aliando o aprendizado e a descoberta do mundo cibernético, de forma a proporcionar ao estudante entender como as tecnologias realmente funcionam e como é o desenvolver de novas tecnologias.

Contrapondo à perspectiva habitual de um usuário de computador, que interage com *softwares* e pessoas, mas que nem sempre se pergunta como funcionam os mecanismos dos computadores, ou como o computador resolve problemas (WING, 2006).

A ideia de trabalhar o Pensamento Computacional nas escolas como aporte de aprendizagem teve Seymour Papert (1980) como pioneiro. Em sua obra *Mindstorms*, ao desenvolver pesquisa sobre a linguagem LOGO (ferramenta computacional voltada para a interação com comandos inseridos via caixa de texto, onde o aluno interage com uma “tartatuguinha” virtual), Papert utilizou termos como “*Procedural knowledge*”¹ ao propor atividades de programação como ferramenta didática no aprendizado (VALENTE, 2016). Entretanto foi Wing (2006) que cunhou o termo “*Computational Thinking*”², fomentando maiores discussões a respeito do tema no meio científico.

Para Wing (2006), que é uma das principais pesquisadoras no assunto, as ferramentas computacionais, que possibilitam trabalhar com linguagens de programação, viabilizam o desenvolvimento do PC, não apenas para cientistas da área da computação, mas para qualquer indivíduo que esteja interagindo com elas.

O raciocínio lógico, a tomada de decisão, a resolução de problemas e diversos outros atributos

¹ Tradução livre: “*Conhecimento Procedimental*”.

² Tradução livre: “*Pensamento Computacional*”.

mentais podem ser trabalhados. A Base Nacional Comum Curricular menciona 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” (BRASIL, 2017, p.474), o texto sugere uma relação de proximidade com os conteúdos da Matemática.

Para Sullivan, Bers e Pugnali (2017) o Pensamento Computacional é um tipo de pensamento analítico que se aproxima muito do pensamento matemático, das engenharias ou do pensamento científico. Sendo assim, no contexto atual, a maior dificuldade para a área da tecnologia educacional não está em apresentar o PC no currículo dos primeiros anos da Educação Básica, mas está em proporcionar as ferramentas corretas e apropriadas para o desenvolvimento educacional. Ao realizar um estudo com crianças na faixa etária dos 4 aos 7 anos, os pesquisadores apontam que é preciso que estes estudantes interajam com ferramentas adequadas para que possa ocorrer o desenvolvimento de habilidades básicas do pensamento computacional, cabendo ao professor decidir sobre qual a melhor ferramenta.

Ao discutir estratégias para uma melhor implantação do PC na Educação Básica, Barr e Stephenson (2011) apontam que é preciso envolver os professores em projetos que visem melhorar o aprendizado dos alunos. Entretanto, para que haja sucesso nesta implementação é necessário empregar bons recursos financeiros, dedicação e comprometimento não só dos professores como também de gestores de políticas públicas.

Todavia um dos desafios de se trabalhar o Pensamento Computacional está no fato de ainda não existir consenso entre os pesquisadores, da Ciência da Computação ou de áreas que estudam o uso de tecnologias na educação, quanto ao que consiste o Pensamento Computacional, fomentando debates sobre o tema (VALENTE, 2016). Para Wing o desenvolvimento de tecnologias é uma área que parece estar distante do cotidiano das pessoas, logo o “Pensamento computacional é uma grande visão para guiar educadores, pesquisadores, e praticantes da Ciência da Computação para mudarmos a imagem que a sociedade tem da área.” (2006, p.05).

Uma revisão de literatura revelou alguns dados sobre como o PC tem figurado nas pesquisas em âmbito nacional, os trabalhos com abordagem no nível superior representam cerca de 23% (JESUS; SILVEIRA; PALANCH, 2019). Destaca-se o número de trabalhos que apresentam uma abordagem com professores totalizando apenas 6% e revela que a maioria das pesquisas até o momento desenvolve-se na Educação Básica, principalmente nos primeiros anos no Ensino Fundamental. O Scratch tem sido o *software* mais utilizado, fato atribuído a sua interface e por requisitar dos usuários pouco conhecimento sobre programação.

Nos últimos anos, diversos pesquisadores têm desenvolvido trabalhos com a utilização do

Pensamento Computacional, mas sua utilização não gera apenas interesse acadêmico uma vez que grandes empresas de tecnologia também têm se interessado pelo tema (JESUS; SILVEIRA; PALANCH, 2019). Para Barr e Stephenson (2011), este interesse ocorre pelo fato de que o Pensamento Computacional é responsável pelo desenvolvimento de conceitos e habilidades que são importantes para o cidadão do século XXI, como: Levantamento de dados; Análise de dados; Representação de dados; Decomposição de problemas; Abstração; Desenvolvimento de algoritmos; Automação; Atividades multitarefa; Simulação.

A pesquisa de Kologeski *et al.* (2016) descreve uma experiência com alunos de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental com o projeto Logicando, destacando a importância tanto da lógica, quanto do PC, visando a melhoria da aprendizagem dos alunos nas Ciências Exatas, e apostando no desenvolvimento de habilidades e atributos indispensáveis para diversas profissões.

De acordo com os pesquisadores, os alunos sentiram-se motivados e assimilaram que as atividades de programação são um meio para desenvolver o raciocínio lógico. Além de “[...] ampliar o conhecimento dos professores sobre as metodologias de desenvolvimento que devem ser aplicadas em sala de aula, inserindo-as na prática pedagógica diária, implantando o uso de ferramentas educacionais de tecnologias da informação para tal atividade.” (KOLOGESKI *ET AL.*, 2016, p.02).

Diariamente surgem novas ferramentas digitais que viabilizam o Pensamento Computacional e potencializam interações e novas formas de produção de conhecimento científico ou estímulo do raciocínio lógico. O trabalho de Patton, Tissenbaum e Harunani (2019) apresenta algumas potencialidades do MIT App Inventor, que consiste numa plataforma *online* projetada para a abordagem de conceitos de Pensamento Computacional por meio de desenvolvimento de aplicativos móveis.

O *software* possui o editor de design e editor de blocos, proporcionando ações de arrastar e soltar objetos. Segundo os autores, a intenção é atingir um público que não seja expert em Ciência da Computação, uma vez que oportuniza a programação de aplicativos em linguagem próxima da linguagem humana. O *software* ainda permite que, ao concluir um projeto no computador pessoal, o usuário faça o teste em um dispositivo móvel em tempo real.

O PC favorece o desenvolver de duas dimensões importantes: identidade computacional e empoderamento digital. A identidade computacional trata de como uma pessoa reconhece que pode usar a programação e as ferramentas computacionais para iniciar mudanças em sua vida, inserindo-se na sociedade moderna e reconhecendo-se, por exemplo, como um solucionador de problemas digitais. O empoderamento digital envolve despertar no estudante o senso crítico, estimulando suas potencialidades como indivíduo e viabilizando a construção de sua identidade computacional, pondo em ação sua autenticidade e singularidade (PATTON; TISSENBAUM; HARUNANI, 2019).

Ao desenvolver uma pesquisa com graduandos de um curso de Matemática, a partir de experimentos que envolvem a construção de fractais no *software* Geogebra, Barbosa (2019) utilizou diferentes estratégias no desenvolvimento da pesquisa que revelou diversas habilidades oriundas do Pensamento Computacional. Podendo identificar cinco categorias distintas: o pensamento algorítmico; a decomposição e generalização; padrões e abstração; representação e automação; avaliação. Para a autora, algumas habilidades se complementam e podem até se apresentar de forma conjunta.

PERCURSO METODOLÓGICO

Com intuito de constituir dados relevantes para esta pesquisa, buscou-se desenvolver uma ação em conjunto com um grupo de licenciandos de Matemática propiciando uma reflexão sobre o Pensamento Computacional e também interações com algumas linguagens de programação. A escolha dos *softwares* utilizados levou em consideração os seguintes critérios: gratuidade; interfaces diversificadas entre si; arquitetura multiplataforma.

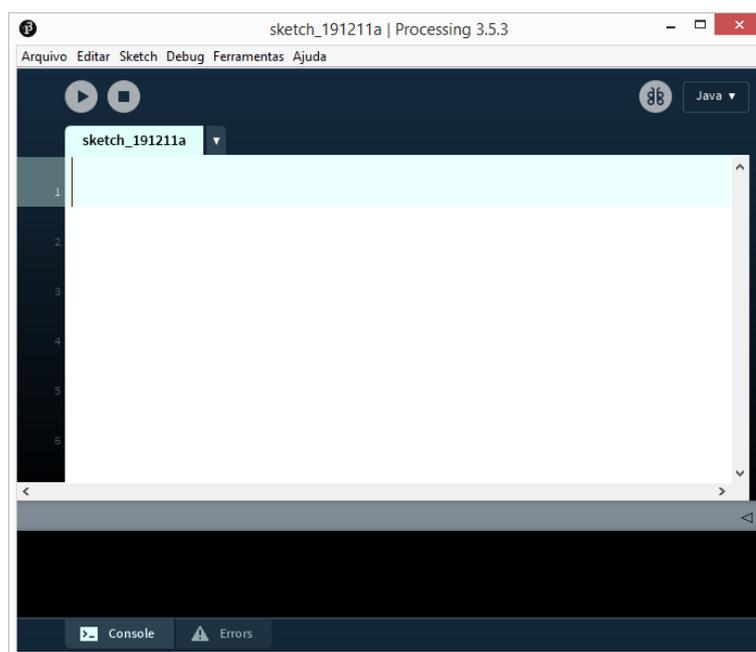
O público escolhido foi um grupo de estudantes do segundo ano de um curso de licenciatura de uma universidade estadual do Paraná. Os nomes dos estudantes, assim como da universidade não serão divulgados visando manter o anonimato dos envolvidos. A abordagem com o público escolhido se deu por meio de 5 momentos (aulas de 100 min.), em que foram apresentados e debatidos alguns aspectos do Pensamento Computacional e apresentados alguns *softwares* com linguagens de programação diversificadas.

Após, foi proposto o desenvolvimento de uma aplicação para a abordagem de algum tópico de geometria voltado para a Educação Básica, escolhido pelo grupo. Para finalizar, os licenciandos elaboraram, em grupo, uma proposta de abordagem do conceito geométrico no formato de plano de ensino e um relato individual discorrendo a respeito do tema: Pensamento Computacional nas aulas da Educação Básica.

Tendo a apresentação, discussão e desenvolvimento do tema ocorrido em 5 momentos distintos, os 4 primeiros decorreram-se em sequência e o último três semanas após. No primeiro, apresentou-se aos estudantes o Pensamento Computacional, sob a ótica de alguns tópicos que nortearam a atividade: A concepção do PC; Como tem sido o desenvolvimento de pesquisa sobre o tema; Como trabalhar o tema em sala de aula. Na sequência abriu-se uma discussão a respeito dos objetivos do PC na sala de aula. Observou-se, neste momento, que parte dos licenciandos compreendeu o PC como o ensino de programação, não conseguindo alcançar um olhar mais aprofundado. A discussão mostrou-se produtiva para a introdução e entendimento do tema.

No segundo momento ocorreu a apresentação da ferramenta Processing versão 3.5.3 que consiste em uma linguagem de programação e possibilita o desenvolvimento de projetos visuais com uso de janelas de interação. Este *software* possui uma interface muito parecida com outros softwares como: C++, Pascal ou Fortran. Entretanto, sua interface, representada pela Figura 1, possibilita ao usuário identificar com maior facilidade as linhas de código em que ocorrem erros, por meio de grifos coloridos destacados automaticamente pelo próprio *software*.

Figura 1 – Interface do software Processing versão 3.5.3.



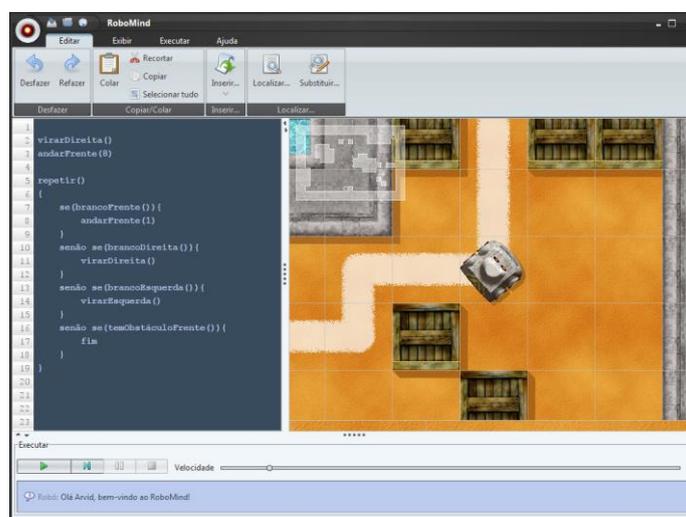
Fonte: Os autores (2020).

No terceiro momento ocorreram as apresentações das ferramentas Scratch e RoboMind. Estas ferramentas possuem características que, segundo os seus desenvolvedores, facilitam a programação. O Scratch é uma linguagem de programação que possui uma interface que possibilita ao usuário concatenar linhas de programação com comandos preexistentes apenas arrastando blocos. O usuário pode desenvolver sua própria linha de programação ou usar as disponibilizadas pelo *software*. Em sua interface, ilustrada na Figura 2, apenas clicando e arrastando os blocos de programação, disponíveis à esquerda, é possível desenvolver diversas interações com os personagens existentes no programa.

Figura 2 – Interface do software Scratch.

Fonte: Os autores (2020).

O RoboMind é um ambiente de programação que permite ao usuário programar um robô, simulando suas ações. Remetendo ao ambiente da linguagem Logo, possibilita interações que desenvolvem o raciocínio para o entendimento da robótica e até mesmo da inteligência artificial. A Figura 3 ilustra sua interface que apresenta comandos que podem facilitar a utilização, disponibilizando também instruções que podem ser encontradas no próprio site da empresa desenvolvedora.

Figura 3 – Interface do software RoboMind.

Fonte: Os autores (2020).

Na sequência, ocorreu o quarto momento em que foi pedido aos licenciando que dessem início ao desenvolvimento de uma proposta de abordagem voltada para o ensino de conceitos de geometria na Educação Básica. Poderiam ser desenvolvidas ações com o uso de um dos três *softwares* que foram apresentados nos momentos anteriores ou com qualquer outro *software*, de conhecimento dos próprios licenciandos, que possibilitasse o uso da programação, podendo ser inserindo na temática do Pensamento Computacional.

Nesta etapa foi solicitado aos participantes que se organizassem em grupos com até 04 integrantes e que desenvolvessem alguma aplicação para intervenção de conceitos da geometria, ao final, o grupo deveria apresentar uma proposta de abordagem no formato de plano de ensino, em que constasse: o *software* utilizado, os conceitos geométricos abordados, o nível/ano em que se enquadra a abordagem para a intervenção e as ações planejadas. Também solicitou-se a entrega da aplicação desenvolvida.

Participaram ao todo 21 licenciandos que se dividiram em sete grupos e tiveram o prazo de três semanas, após o quarto encontro, para finalizar a atividade de programação e apresentar o plano de ensino. No quinto e último momento ocorreu o fechamento com a entrega das atividades desenvolvidas e produção dos relatos. Cada grupo pôde fazer uma breve apresentação das atividades que desenvolveu e posteriormente cada licenciando redigiu seu relato a respeito da experiência com o Pensamento Computacional.

A análise dos planos de ensino produzidos pretende identificar as habilidades do Pensamento Computacional a partir da Tabela 1, elaborada em conformidade com a pesquisa de Barr e Stephenson (2011). De acordo com os autores estas habilidades podem ser identificadas em sujeitos da Educação Básica em contato com o Pensamento Computacional.

Tabela 1: Habilidades do Pensamento Computacional

Principais habilidades do Pensamento Computacional	
Levantamento de dados	Encontrar dados relevantes em conformidade com o problema proposto.
Análise de dados	Confrontar dados, encontrar tendências e padrões.
Representação de dados	Usar estruturas consolidadas para representação dos dados, como gráficos e tabelas.
Decomposição de problemas	Identificar fases para a resolução do problema.
Abstração	Procurar correlações buscando a transposição entre os dados e soluções.
Elaboração de algoritmos	Sequência para a resolução do problema.
Automação	Utilizar linguagens de programação e <i>software</i> .
Atividades multitarefa	Executar atividades em paralelo.
Simulação	Representação gráfica e/ou interativa

Fonte: Adaptado de Barr e Stephenson (2011).

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados apontou que o público participante, composto de licenciandos de um curso de Matemática, ao tomarem conhecimento sobre o assunto, aparentavam diversas incertezas quanto a uma definição do tema. Observou-se que, no primeiro momento, parte dos estudantes compreendeu o Pensamento Computacional apenas como o ensino de programação. Estes achados parecem ir de encontro aos apontamentos de Valente (2016) quanto à necessidade de consolidação de um consenso geral sobre o PC. Alguns apresentaram as mesmas impressões relatadas por Wing (2016), e que precisam ser mudadas, quanto ao uso de programação nas escolas, replicando a ideia de que a utilização de programação é pertinente para a área de Ciência da Computação e incompatível com a área educacional.

Foram elaborados sete trabalhos, nos quais cada grupo desenvolveu aplicações em diferentes linguagens de programação. A Tabela 2 reúne os principais dados das produções dos grupos. Para fins de organização cada grupo foi nomeado com uma letra de A a G, para melhor interpretação dos resultados.

Tabela 2: Síntese dos planos de ensino desenvolvidos por grupo

Grupos / Principais Características	Tecnologias Utilizadas	Atividade Proposta	Tema	Ano/ Modalidade	Tempo Previsto
Grupo A	Pascalzim	Calculadora	Quatro operações	6º/E.F.	100 min.
Grupo B	Power Point	Quiz	Polígonos regulares	6º/E.F.	150 min.
Grupo C	Power Point	Quiz	Polígonos	6º e 7º/E.F.	100 min.
Grupo D	Python	Calculadora geométrica	Figuras planas	3º/E.M.	200 min.
Grupo E	Processing	Linguagem	Formas geométricas	9º/E.F.	200 min.
Grupo F	Scratch	Quiz	Formas geométricas	9º/E.F.	100 min.
Grupo G	C++/Arduíno	Linguagem	Formas geométricas e áreas	6º/E.F.	150 min.

Fonte: Os autores (2020).

Identificou-se que o grupo A foi o único grupo que não desenvolveu uma atividade para a abordagem de conceitos geométricos, a aplicação é voltada para a resolução das quatro operações, utilizando o *software* Pascalzim versão 6.0.3.1, o grupo não apresentou justificativa para abordagem de outro tópico, mesmo assim mantivemos os dados deste grupo para fins de análise. Os grupos B e C apresentam uma aplicação para abordagem de polígonos utilizando a programação em Power Point. Ambos desenvolveram jogos nos formatos de quiz (jogo de perguntas e respostas) para a abordagem dos conceitos geométricos. O grupo F utilizou o Scratch e sua aplicação aborda as formas geométricas através de um jogo também no formato de quiz.

Ao analisar os aspectos do Pensamento Computacional encontrados nas propostas de abordagem identificou-se nos grupos A, B, C e F apenas as habilidades de: Levantamento de dados, Análise de dados e Representação de dados. Estes grupos propunham uma atividade inicial em que os alunos identificassem os dados relevantes para resolver os problemas, entretanto não propunham que os alunos desenvolvessem seus próprios algoritmos ou alguma aplicação para resolver problemas. Entende-se que para os participantes destes grupos a proposta de abordagem com o Pensamento Computacional ainda não está bem elaborada, identificando ações que ainda não apresentam pressupostos do PC. Nos relatos destes participantes foi possível identificar frases que indicam insegurança e incerteza sobre o tema como: Estudante 06 “[...] o Pensamento Computacional é de difícil compreensão, pois somos pouco estimulados nesta área [...]”; Estudante 08: “Achei algo bem legal e difícil ao mesmo tempo [...]”; Estudante 05 “[...] e por nunca ter visto algo como programação, ficamos receosos de mexer em algo que não conhecíamos [...]”. Este tipo de insegurança inviabiliza a inserção do Pensamento Computacional no meio educacional, pois segundo Sullivan, Bers e Pugnali (2017) para o desenvolvimento de habilidades como sequenciamento, recursividade, atributos condicionais e depuração, que são habilidades básicas do Pensamento Computacional, é necessário que o professor dê suporte ao aluno desde a escolha do software ao desenrolar das atividades.

A aplicação desenvolvida pelo grupo D consiste em uma calculadora, em que o usuário interage inserindo valores para parâmetros como: lado, base e raio. A aplicação calcula a área e retorna o valor a partir dos dados inseridos para estes parâmetros. O grupo E desenvolveu uma aplicação, em Processing versão 3.5.3, que consiste em descrever formas geométricas apenas utilizando os códigos de programação, estimulando o senso de lateralidade, noções de plano cartesiano e conhecimento das formas geométricas. O grupo G além de utilizar uma proposta de programação baseada em C++, apresentou um protótipo de painel luminoso feito com luzes de LED comandado por programação. A atividade consiste em abordar assuntos que tratam das formas geométricas e áreas, por meio da construção de um painel interativo, que gera ao acender e apagar das luzes, algumas formas geométricas: quadrado, retângulo e hexágono.

Os grupos D, E e G fundamentaram suas propostas de forma a envolver os alunos com o conteúdo, separando tempo para promover o contato com o software escolhido, bem como para o desenvolvimento de uma ferramenta tecnológica. Os sujeitos destes três grupos parecem ter melhor se apropriado da proposta do Pensamento Computacional, o que pôde ser constatado também pelos tempos previstos para as atividades serem superiores aos dos demais grupos.

Os relatos dos participantes indicam proximidade com o tema: Estudante 09 “Acredito que a Matemática e o Pensamento Computacional estão muito ligados [...]”; Estudante 15 “[...] eu vejo a

linguagem de programação como dependente da Matemática.”; Estudante 13 “O Pensamento Computacional é o futuro de nossa sociedade!”. Identificou-se nas propostas destes grupos a promoção de pelo menos sete habilidades sendo as mais evidentes: Levantamento de dados; Análise de dados; Representação de dados; Decomposição de problemas; Abstração; Desenvolvimento de algoritmos; Automação. Estas habilidades segundo Barr e Stephenson (2011) quando desenvolvidas pelos estudantes facilitam o processar de informações e possibilitam a criação de artefatos reais e virtuais, promovendo um empoderamento digital, o que também faz parte da proposição do Pensamento Computacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizar a programação nas aulas de Matemática pareceu algo um tanto ousado para os licenciandos no primeiro momento, entretanto, ao final da pesquisa muitos relataram satisfação em trabalhar com o tema, e até mesmo foi possível observar que alguns se aventuraram a desenvolver novas aplicações após esta abordagem aqui relatada.

Entende-se que isto é um ponto positivo para esta pesquisa, considerando os achados de Jesus, Silveira e Palanch (2019), que indicam um percentual ainda baixo de pesquisas que abordam o Pensamento Computacional com professores. É importante salientar que o Pensamento Computacional é uma metodologia que tem sido alvo de inúmeras pesquisas, devido a sua relevância para a sociedade atual, sendo um tema que ainda demanda diálogo para se consolidar.

Ao discutir o PC nas aulas de Matemática constatou-se uma convergência entre as produções dos licenciandos e os trabalhos de Wing (2006) e Valente (2016). Das propostas de abordagem dos 07 grupos participantes, apenas 03 previram ações mais concisas para o desenvolvimento das principais habilidades do Pensamento Computacional, isto denota que mesmo partindo de um debate e do contato com linguagens de programação, parte dos licenciandos ainda não demonstrou segurança nas propostas sobre o tema.

Notou-se que o curso de licenciatura do qual o público participante se origina, não oferece uma disciplina específica na grade curricular que contemple o uso de tecnologias para a prática docente, o que pode implicar na insegurança dos licenciandos em lidar com tecnologias diferenciadas, como foi a proposta com as linguagens de programação. Os cursos de formação de professores precisam cogitar a inserção de disciplinas que contemplem o uso de tecnologias na intenção de promover a aproximação entre professores e tecnologias.

Das nove habilidades do Pensamento Computacional descritas por Barr e Stephenson (2011) averiguou-se que apenas três estão presentes em todas as produções dos licenciandos, sendo elas:

Levantamento de dados, Análise de dados e Representação de dados. Não foi possível identificar nestas produções duas habilidades ligadas ao domínio de programação: Atividades multitarefa e Simulação.

Considera-se que os objetivos deste trabalho foram atingidos, tendo como principal dificuldade em seu desenvolver, o contato dos participantes com as linguagens de programação. Muitos demonstraram dificuldade em se apropriar dos conceitos da programação, principalmente quanto à sintaxe dos códigos e este foi o ponto negativo mais citado nos relatos. Por isso, a atividade em grupo para o desenvolvimento de uma aplicação foi importante, uma vez que muitos demonstraram um desinteresse inicial pelo desenvolvimento das aplicações. Entretanto, ao final da pesquisa já aparentavam outra atitude, relatando satisfação em trabalhar um tema diferenciado e que pode ser muito utilizado posteriormente na vida profissional.

A leitura dos relatos revelou ainda que para a maioria dos participantes o futuro da escola está aliado aos computadores e conseqüentemente o domínio das linguagens de programação pode ser uma exigência para professores e alunos num futuro próximo.

A atividade proposta por este trabalho revelou-se atraente para o público envolvido. Entretanto seria importante o desenvolvimento de novos trabalhos com professores atuantes, principalmente aqueles já possuem um maior tempo e experiência de sala de aula.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Lara Martins. Aspectos do pensamento computacional na construção de fractais com o software GeoGebra. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2019.

BARR, Valerie; STEPHENSON, Chris. Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community?. *Acm Inroads*, v. 2, n. 1, p. 48-54, 2011.
BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Versão Final. Brasília: MEC, 2017.

FONTES, Adriana da Silva et al. A utilização das tdc como ferramenta potencializadora no ensino de queda livre. *Ensino, Saude e Ambiente*, v. 12, n. 3, 2019.

JESUS, Angelo Magno; SILVEIRA, Ismar Frango; PALANCH, Wagner Barbosa de Lima. Desenvolvimento do Pensamento Computacional por Meio da Colaboração: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, n. 02, p. 69, 2019.

KOLOGESKI, Anelise Lemke *et al.* Desenvolvendo o raciocínio lógico e o pensamento computacional: experiências no contexto do projeto logicando. *RENOTE*, v. 14, n. 2, 2016.

MOSER, Anderson de Souza *et al.* Reflexões sobre as contribuições da criação de recursos didáticos à formação inicial de professores de ciências. *Revista Valore*, v. 3, p. 509-520, 2018.

PATTON, Evan; TISSENBAUM, Michael; HARUNANI, Farzeen. MIT App Inventor: Objectives, Design, and Development. In: Computational Thinking Education. Springer, Singapore, 2019. p. 31-49.

PAPERT, Seymour. LOGO: Computadores e Educação, tradução José Armando Valente *et al.* São Paulo: Brasiliense, 1980.

SULLIVAN, Amanda; BERS, Marina; PUGNALI, Alex. The impact of user interface on young children's computational thinking. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, v. 16, n. 1, p. 171-193, 2017.

VALENTE, José Armando. 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*, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

WING, Jeannette. Pensamento Computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 2, 2016.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Fernando Oliveira Garcia

Email: fernando.silva@uenp.edu.br



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).