



Potencialidades da Programação para o Ensino-Aprendizagem de Geometria

Silvano Biff¹

Cristiane Raquel Woszezenki²

Lucas Telichevesky³

Mônica Knöpker⁴

Jônatas Freitas⁵

RESUMO

A Geometria, diferente da Matemática em si que é normalmente tratada de forma abstrata, possibilita uma abordagem mais concreta de suas propriedades. Levando isso em consideração, o objetivo deste trabalho é analisar o uso da programação, por meio de um aplicativo chamado Scratch, como ferramenta para auxiliar na assimilação das propriedades geométricas. A atividade foi desenvolvida por meio de um estudo de caso, com alunos do 8º ano do ensino fundamental, e avaliada pelo método de observação participante. O embasamento deste trabalho segue as ideias sobre o desenvolvimento intelectual de Vygotsky e a importância e valorização da programação apresentada por Jeannette Wing. Ao analisar os resultados percebe-se que, após uma breve resistência inicial por parte dos alunos ao encararem o novo, o software foi adequado para estimular as habilidades relacionadas aos ângulos, abstração, orientação espacial e representação de dados. Além disso, ele tende a possibilitar aumento no engajamento, por parte dos alunos, ao realizarem as atividades.

Palavras-chave: Programação. Scratch. Geometria. Vygotsky. Ensino Fundamental.

1. Introdução

¹ Especialização em Educação Científica e Tecnológica. IFSC. silbiff@gmail.com

² Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC. cristiane.raquel@ifsc.edu.br

³ Mestrado em Ensino de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. luccas.telichevesky@ifsc.edu.br

⁴ Doutorado em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. monica.knopker@ifsc.edu.br

⁵ Mestrado em Sistemas e Processos Industriais. Universidade de Santa Cruz do Sul, jonatas.freitas@ifsc.edu.br

A Matemática talvez possa ser considerada uma das disciplinas mais importantes para a sociedade. Isso porque, de acordo com Garcia (2009), possibilita que as pessoas atinjam níveis mais elevados de saber e poder, facilitando e favorecendo o crescimento do ser e alcançando posições melhores em vários domínios. Porém, quando analisamos seus conteúdos, observamos diversos obstáculos para a compreensão desta disciplina, tornando-a complexa e desafiadora. Um dos assuntos que exigem do aluno, além da compreensão de suas propriedades, também a capacidade de construir o raciocínio e visualizar de forma abstrata, é a Geometria (MESQUITA E RESENDE, 2013).

Esta dificuldade pode ser vivenciada na escola municipal de uma cidade do interior de Santa Catarina, onde, a tarefa de lecionar Matemática para todos os alunos de 6º ao 9º ano, recai sobre apenas um professor. Em uma conversa informal, ele expressou uma preocupação com o aprendizado do conteúdo sobre Geometria, principalmente quando os alunos têm que fazer os cálculos dos ângulos em graus. Dessa preocupação emergiu a motivação de desenvolver uma atividade que pudesse auxiliar esse professor. Ao ser questionado sobre seus métodos de ensino de geometria, o professor ressalta que sente a necessidade de algo diferente para que os alunos tenham uma compreensão melhor do tema.

Ao analisar os apontamentos do professor e pesquisas na área, a programação surgiu como uma possibilidade de abordagem, já que, segundo Easterbrook (2014), as pessoas que trabalham na área de computação precisam ter a habilidade de resolver os problemas de forma lógica, algo favorecido pela programação, pois ela possibilita que esses profissionais pensem nos problemas de forma analítica e criem soluções através de algoritmos. Essa forma estruturada de pensar recebeu de Jeannette Wing o nome de “Pensamento Computacional”. De acordo com Wing (2006), o Pensamento Computacional pode ser a mais importante contribuição da ciência da computação para o mundo e deveria ser ensinado aos educandos nas mais diversas disciplinas.

Buscou-se então explorar as potencialidades da ferramenta Scratch para o ensino-aprendizagem de Geometria, auxiliando na compreensão da programação, baseando-se na teoria de Vygotsky (2008) sobre o desenvolvimento humano. A partir disso, seguiu-se com a sequência didática, utilizando a programação voltada ao ensino de Geometria e ao cálculo de ângulos e, posteriormente, implementada em uma turma de anos finais do Ensino Fundamental. Por fim, os resultados dessa atividade foram avaliados buscando-se analisar o desenvolvimento dos conceitos de Geometria e Graus pelos alunos e do engajamento dos estudantes ao longo das aulas, mostrando motivação e dedicação.

2. Embasamento Teórico

2.1. Ensino-aprendizagem de Geometria: desafios e alternativas

Autores como Lorenzato (1995), Junqueira (2003) e Pavanello (2004) citam alguns problemas com o ensino-aprendizagem de geometria. Segundo eles, muitas das dificuldades encontradas pelos alunos devem-se à falta de formação do próprio educador, que, por não possuir conhecimento adequado sobre o tema, desvincula seu conteúdo do mundo real, dá enfoque apenas na nomenclatura e não evidencia as propriedades da Geometria. Algo que pode gerar um ciclo vicioso, onde quem não aprendeu direito, acaba ensinando de forma errada, desconhecendo até mesmo figuras geométricas simples. Um dos conhecimentos importantes no estudo da Geometria, e que é uma das dificuldades apontadas pelo professor da escola vinculada a este artigo, é o correto entendimento dos ângulos, que, segundo Silva (2016), é de fundamental importância para a compreensão dos conceitos geométricos e trigonométricos e permitiu grandes avanços em áreas como navegação e astronomia. Para tentar melhorar este quadro, pode-se buscar aplicar estratégias diversificadas de ensino-aprendizagem, que, de acordo com Santos e Sant'Anna (2015), “conferem ao ensino subsídios que atraem a atenção e a motivação dos alunos.”

Existem diversos artigos que mostram que ferramentas focadas em programação são efetivas no auxílio a compreensão de assuntos matemáticos. Um desses artigos, elaborado por Pessoa e Santos (2017), fez uso do software Super Logo como estratégia de ensino-aprendizagem de Geometria com alunos do Ensino Fundamental Anos Finais, abordando os conteúdos de reta, simetria, polígonos, ângulos, triângulos e quadriláteros. Os autores consideraram o resultado da atividade satisfatória, mesmo os alunos tendo uma dificuldade inicial, por não possuírem muita experiência com computadores, conseguiram entender como a lógica do software funcionava e sua aplicação na Geometria. Já no trabalho desenvolvido por França (2017), buscou-se explorar a linguagem de programação Processing, utilizando-a para a criação de elementos geométricos, como linhas, triângulos e também conceitos mais complexos, como isometrias de translação e transformação de homotetia. Como resultados, França (2017, p. 160), destaca que “a implementação de uma linguagem de programação não é só interessante, como viável, para inserir os alunos no processo de construção da própria

aprendizagem, tendo em vista que os mesmos serão protagonistas na construção do seu conhecimento”.

2.2. Vygotsky e a programação

Em sua magnum opus, *Pensamento e Linguagem*, Vygotsky (2008) apresenta seu conceito de zona de desenvolvimento proximal: “Zona de desenvolvimento próximo representa a diferença entre a capacidade da criança de resolver problemas por si própria e a capacidade de resolvê-los com ajuda de alguém” (p. 4).

Nessa perspectiva, a criança apresenta duas zonas de desenvolvimento, a Zona de Desenvolvimento Real, caracterizada pelas ações que o ela é capaz de realizar sem auxílio externo e a zona de desenvolvimento proximal, que se caracteriza pelas ações em que o aprendiz necessita do auxílio de um parceiro mais capaz. Quanto à escolha de uma pessoa adequada para guiar o aluno na transição entre essas zonas, chamada de parceiro mais capaz, Vygotsky (2008) diz que ela pode ser tanto um adulto, como o professor, os pais ou até mesmo um colega que já tenha adquirido a habilidade necessária.

Outro conceito proposto por Vygotsky diz respeito à utilização de instrumentos e signos. Para Vygotsky (2008), uma das principais características que diferenciam os seres humanos dos outros animais é a realização de ações mediadas por ferramentas culturais que podem utilizar signos (ferramentas psicológicas) e instrumentos (ferramentas mecânicas). Utilizar uma vara para pescar é um exemplo do uso de instrumentos, os sinais de trânsito que orientam os motoristas sobre o que é permitido e proibido no trânsito é um exemplo do uso de signos na realização de uma ação mediada. Dessa forma, os softwares de programação são ferramentas culturais que permitem aos alunos a realização de diferentes ações.

Segundo Molon (2017), os signos aparecem aos aprendizes primeiramente em uma dimensão interpsicológica e só depois evoluem para uma dimensão intrapsicológica. Esta passagem de uma dimensão para a outra somente é realizada devido a mediação dos signos.

Na perspectiva de Vygotsky, aprender é dominar ferramentas culturais. Quando aprendemos a falar estamos dominando o uso das palavras que nada mais são do que signos. A matemática utiliza uma série de signos para representar números objetos e operações. Assim, no ensino-aprendizagem de matemática, cabe ao professor auxiliar os alunos a compreenderem o significado de diversos signos e operar com eles. Cabral (2015) afirma que o ensino de

matemática possui a tendência de tornar seu conteúdo cada vez mais complexo, justamente devido aos seus signos próprios, como variáveis, incógnitas e representações algébricas.

Quando se utiliza a programação como instrumento de ensino-aprendizagem, é impossível dissociá-la de seus diversos signos. No processo de ensino-aprendizagem de programação, um dos principais objetivos é que o aluno desenvolva o Pensamento Computacional, que segundo Lee (2014, apud Rodriguez et al., 2015), consiste nas seguintes questões:

- formulação de problemas;
- organização e análise lógica dos dados;
- representação por meio de abstrações;
- soluções automatizadas por meio de algoritmos;
- identificação, análise e implementação de soluções;
- generalização e transferência do processo de solução encontrado para resolução de outros problemas.

Tudo isso pode gerar, o que Vygotsky (2008) chama de “processos mentais superiores”, fazendo com que o aluno possa planejar melhor as ações que irá tomar, imaginar as consequências para cada decisão e imaginar, de forma abstrata, objetos.

2.3 Scratch

O Scratch é uma linguagem de programação visual, desenvolvida pelo Media Lab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), inspirada no Lego. Ele permite que as histórias, animações, jogos e simulações criadas sejam compartilhadas pela internet. Ele está sendo desenvolvido especialmente para crianças e adolescentes entre os 8 e os 16 anos de idade, mas é usado por pessoas de todas as idades. Segundo Gomes et al. (2014), o software ter se tornado atraente para diversos públicos se deve ao fato de seu ambiente de programação utilizar uma metáfora, a de criação de uma peça de teatro. Com essa metáfora, o usuário escolhe o palco, onde vê-se o conteúdo produzido, os atores, que realizam algo no palco, e três abas que representam os roteiros, as fantasias e os sons.

Seu ambiente gráfico simplificado e dinâmico pode tornar o ensino-aprendizagem de programação mais acessível para um maior número de indivíduos. Isso é algo importante porque é capaz de estimular muitas capacidades cognitivas fazendo com que, aquele que

aprende, possa aplicar as técnicas utilizadas na programação na resolução de diversos tipos de problemas, nas mais distintas profissões. Quando se foca na realidade das escolas brasileiras, pode-se perceber que, devido ao fato de estar em português e não precisar da correção de problemas de sintaxe, o Scratch proporciona maior concentração no exercício do pensamento algoritmo e na criatividade para chegar na solução desejada. (SCAICO et al., 2012).

3. Metodologia

O método de pesquisa adotado para a realização deste trabalho foi a criação de um estudo de caso, exploratório, de caráter qualitativo e com observação participante. O caso analisado foi uma sequência didática, composta por 6 aulas de 90 minutos cada, realizada com 24 alunos do Oitavo Ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de uma cidade do interior de Santa Catarina (SC). Nesta escola há na grade curricular a disciplina de Informática e foi nela que se aplicou a atividade utilizando o software Scratch, concomitantemente, os alunos estavam tendo aula de Geometria na disciplina de Matemática. Para auxiliar na criação das atividades, no aporte teórico e nas observações, buscou-se a orientação da teoria de Vygotsky e do Pensamento Computacional de Jeannette Wing. Para coletar os dados da pesquisa, houve o registro das ações dos educandos em um editor de texto e, com as atividades completas, fez-se o uso de um pen drive para reunir todos os trabalhos. Esta pesquisa tem cunho exploratório pois, segundo Raupp e Beuren (2006), busca aprofundar os conceitos preliminares da temática escolhida e esclarece questões relacionadas com o assunto, levantando hipóteses para futuros estudos. Como a pesquisa colocou o pesquisador no meio da comunidade que ele está estudando, assumindo o papel de professor, a observação é considerada participante.

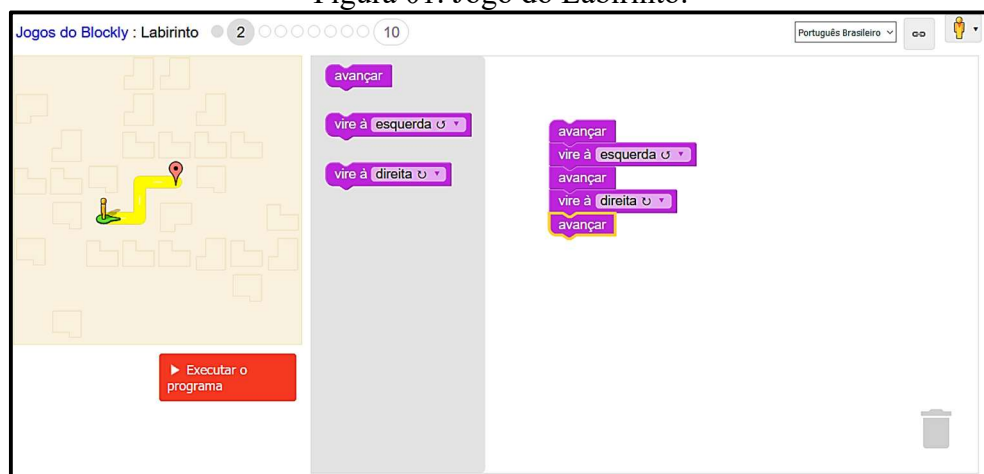
4. Análise e Discussão dos Dados

A unidade didática proposta buscou trabalhar na zona de desenvolvimento proximal, idealizada por Vygotsky (2008), através da proposição de problemas que estivessem um pouco além da capacidade da maioria dos alunos solucionarem sozinhos. Além disso, procurou-se incentivar a interação entre os alunos, e entre os alunos e o professor, durante as atividades de programação. Uma das estratégias utilizadas para auxiliar esse processo foi colocar estudantes,

que já conseguiam realizar a atividade, como mediadores dos que ainda tinham dificuldades, pois foi observado por Costa e Santos (2006, p. 5), em uma sequência didática, que essa estratégia possibilita “uma forte interação entre os componentes do grupo e o prazer em dividir o conhecimento adquirido”.

Para o início das atividades, buscando integrar a ideia de Vygotsky (2008) sobre a necessidade de desenvolver o intelecto através da socialização, a turma foi separada em duplas. Nessa primeira aula fez-se necessária também a apresentação da ideia de programação. Para isso, foi escolhido o site Blockly Games. Ele possui uma série de jogos que visam ensinar os alunos que não possuam experiência com programação a ingressar nesse mundo. Vários jogos foram utilizados, mas no que se deu mais ênfase foi o Jogo do Labirinto (Figura 01), que tem como foco principal a introdução das ideias de repetição e condição, ficando a cada fase mais complexo.

Figura 01. Jogo do Labirinto.



Fonte: Site Blockly-Games⁶

Essa atividade rendeu bons momentos de interesse e interação. Vários alunos pegaram rapidamente a ideia de algoritmo e resolveram com facilidade alguns dos caminhos mais difíceis. Na segunda aula, o foco foi a apresentação da ideia de Plano Cartesiano, foi mostrado uma imagem no quadro negro que continha as representações das linhas que correspondem aos eixos X e Y. Após uma breve explicação sobre a ideia de movimentação em um plano, os alunos tentaram acertar as coordenadas de pontos colocados na imagem. Essa atividade mostrou-se,

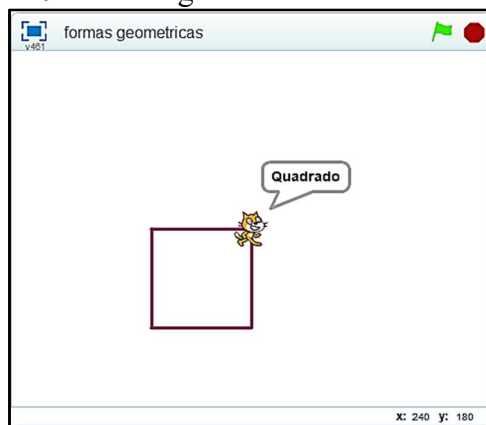
⁶ <https://blockly-games.appspot.com/maze?lang=en&level=2&skin=0>

Revista Tecnologias na Educação – Ano 11 – Número/Vol.29 – Edição Temática X – Simpósio Ibero- Americano de Tecnologias Educacionais (SITED 2019). tecnologiasnaeducacao.pro/tecedu.pro.br

aparentemente, de fácil compreensão para os alunos, já que a grande maioria deles conseguiu encontrar os pontos apresentados no plano.

Na aula seguinte os alunos tiveram seu primeiro contato com o software Scratch, sendo apresentadas as ideias de palco e ator, além das suas diversas funções, que representam o que Vygotsky (2008) categoriza como ferramentas culturais. Devido a maior gama de opções, se comparado com os jogos da primeira aula, os alunos comentaram que a lógica por trás da programação aparentava ser complicada, mas, mesmo assim, conseguiram realizar as tarefas que iam sendo propostas pelo professor. Essas atividades foram: a criação de uma pequena conversa entre o ator e o usuário, contendo perguntas e campos para responder, e a realização de um desenho usando a programação. Alguns educandos conseguiram ir além da explicação e colocaram elementos que nem foram mencionados, testando ferramentas e processos, mostrando interesse, criatividade e engajamento. A quarta aula começou com uma explanação sobre formas geométricas simples e suas propriedades, tendo como foco os ângulos de cada uma delas. Com o uso do projetor foram mostradas algumas formas geométricas no quadro negro e solicitado que os alunos tentassem criá-las no Scratch (Figura 02), começando com as mais fáceis e aumentando a dificuldade.

Figura 02. Forma geométrica criada no Scratch.



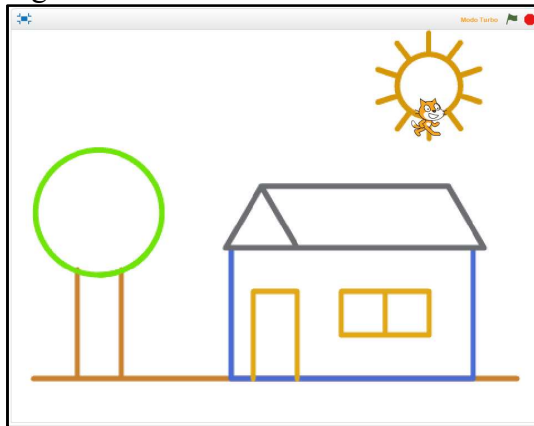
Fonte: *Software Scratch*

Nessa aula, a maior parte dos alunos considerou a atividade de dificuldade mediana, mas, mais uma vez, a grande maioria conseguiu criar as formas. Além da dificuldade em colocar os ângulos para criar as formas, também tiveram problemas com o uso da ferramenta caneta, esquecendo de levantar e baixar quando necessário, fazendo com que criasse grandes riscos no

desenho. No final, os educandos comentaram que gostaram da atividade, mostrando interesse e disposição para tentar fazer, mesmo havendo algumas poucas exceções.

Na aula subsequente foi apresentado o que seria a atividade final para os educandos. Fazendo uso mais uma vez do projetor, foi construído de forma conjunta um desenho que utilizasse várias formas geométricas combinadas, apresentado na Figura 03.

Figura 03. Desenho criado com os alunos.

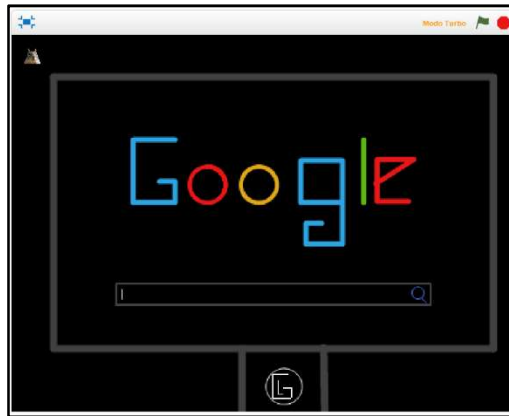


Fonte: *Software Scratch*

Após a conclusão do desenho, foi a vez de cada dupla desenvolver o seu, de forma independente. E esse foi o foco da quinta e sexta aula, criar essa ilustração, com a orientação do professor. Algumas duplas começaram a realizar a atividade usando, para criar as linhas, a movimentação pelo plano cartesiano, onde se inseria somente os números correspondentes a cada eixo, porém, como o foco era o uso de graus, foram aconselhadas a refazer alguns trechos fazendo com que o personagem andasse por todo o percurso.

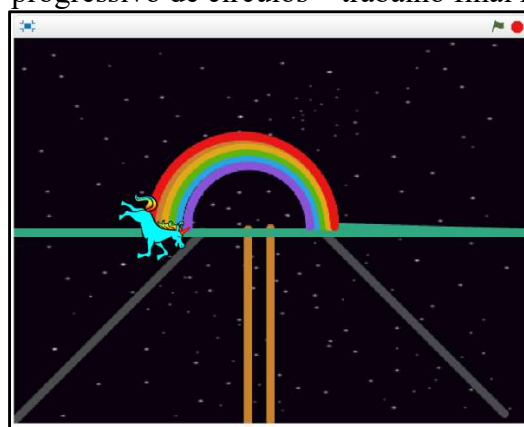
A maior parte dos educandos compreendeu a atividade proposta e buscou desenvolver seus projetos da melhor forma possível, gerando trabalhos criativos e, até mesmo, indo além do que havia sido sugerido. Um dos trabalhos que surpreendeu, por criar algo que não havia sido apresentado aos alunos, utilizou ferramentas para que seu desenho possuísse linhas com diversas espessuras diferentes (Figura 04). Outro trabalho que se destacou teve a ideia de fazer um incremento gradual no tamanho de semicírculos para poder desenvolver um arco-íris (Figura 05), para isso houve a necessidade de fazer diversos testes lógicos até conseguirem o resultado final, havendo assim indícios do desenvolvimento do Pensamento Computacional de Wing (2006).

Figura 04. Alteração de espessura da linha – trabalho final realizado pelos alunos.



Fonte: *Software Scratch*

Figura 05 – Aumento progressivo de círculos – trabalho final realizado pelos alunos.



Fonte: *Software Scratch*

Destaca-se, também, o aumento do interesse sobre o tema trabalhado, pois os alunos permaneceram focados e motivados na maior parte do tempo, tentando fazer o melhor desenho possível. Outro ponto positivo foi a interação entre eles, havendo uma troca de ideias constante entre a dupla e também entre outros colegas, que davam sugestões e apontavam erros. Isso tudo mostrou que a ideia de Vygotsky (2008) relacionada a zona de desenvolvimento proximal pode ter sido explorada para chegar a criar processos mentais superiores.

5. Conclusões

Ao buscar uma nova opção ao ensino-aprendizagem de Geometria e Graus, através da programação básica com o software Scratch, pôde-se perceber o quanto ele instigou o

pensamento criativo e abstrato, vendo a motivação sendo mantida ao poderem testar cada pedaço de código feito e refeito. Esse ciclo mostra o raciocínio do estudante sendo construído e testado e suas funções mentais superiores se ampliando. O software utilizado, por mais que seja uma ótima opção de ensino-aprendizagem, ainda precisa ter alguns problemas corrigidos. O principal deles, e que causou a maioria dos transtornos, é o travamento constante conforme o algoritmo ficava cada vez mais longo e complexo, necessitando muitas vezes da intervenção do professor e da subdivisão do algoritmo.

Ao terminar a realização dos trabalhos, é visível o quanto a escola precisa estar aberta a novas experiências e também incentivá-las. O processo de ensino e aprendizagem deve ser fluído e adaptar-se à realidade do aluno, ao mesmo tempo que a programação merece um lugar de maior destaque dentro do ambiente escolar. Por fim, utilizar a programação junto com o ensino regular ainda apresenta-se como um campo de pesquisa pouco explorado no Brasil e aberto a novas descobertas, levando em consideração que o uso de tecnologias digitais é uma realidade ainda pouco frequente na sala de aula, mas que tem muita relevância na sociedade. Sendo assim, espera-se que este estudo incentive cada vez mais professores a investir nessa área de conhecimento.

6. Referências Bibliográficas

CABRAL, Ronaldo Vieira. **O ensino de matemática e a informática: uso do scratch como ferramenta para o ensino e aprendizagem da geometria**. Faculdade do Norte do Paraná (FACNORTE). Sarandi, 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação e Multidisciplinaridade)

COSTA, Heitor Augustus Xavier; SANTOS, Rodrigo Pereira dos. Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos iniciantes em Computação e Informática. INFOCOMP, v. 5, n. 1, p. 41-50, 2006.

EASTERBROOK, Steve. From computational thinking to systems thinking: A conceptual toolkit for sustainability computing. In: **ICT for Sustainability 2014 (ICT4S-14)**. Atlantis Press, 2014.

FRANÇA, José Benício dos Anjos. **Uso de Programação no Ensino das Transformações Geométricas no Plano**. 2017. 181 f. Dissertação de Mestrado – PROFMAT/UFBA, Salvador, 2017.

GARCIA, Vera Clotilde Vanzetto. **Fundamentação teórica para as perguntas primárias: O que é matemática? Por que ensinar? Como se ensina e como se aprende?**. Educação, v. 32, n. 2, 2009.

GOMES, Wesckley Faria et al. Incentivando meninas do ensino médio à área de Ciência da Computação usando o Scratch como ferramenta. In: ANAIS DO WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA. 2014. p. 223.

JUNQUEIRA, M. A. **Educação matemática: dificuldades na construção de competências e habilidades em Geometria no ensino fundamental**. Três Corações. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Vale do Rio Verde. 2003.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? In: REVISTA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA. São Paulo: SBEM, 1995, v.4.

MESQUITA, Maria da Gloria; RESENDE, Giovani. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. REVISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLÓGICA IBEROAMERICANA, São Paulo, v.15, n.1, pp. 199-222, 2013.

MOLON, Susana Inês. **Subjetividade e constituição do sujeito em Vygotsky**. Petrópolis: Vozes, 2017.

PAVANELLO, Regina Maria. A geometria nas séries iniciais do ensino fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar. In: PAVANELLO, Maria Regina (Org.). **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: a pesquisa e a sala de aula**. São Paulo: SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2004, v. 1, p. 129-143.

PESSOA, Eduardo Araújo; SANTOS, Kelson. A Linguagem de Programação Logo como Recurso Interdisciplinar no Ensino Fundamental. In: ANAIS DOS WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. 2017. p. 401.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In. BEUREN, I.M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006. Cap.3, p.76-97.

RODRIGUEZ, Carla et al. **Pensamento Computacional**: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2015. p. 62.

SANTOS, Marcele da Silva; SANT'ANNA, Neide da Fonseca Parracho. O Ensino de Geometria e a Teoria de Van Hiele: Uma Abordagem Através do Laboratório de Ensino de Matemática no 8º Ano da Educação Básica. In: ANAIS DO XIX ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2015.

SCAICO, Pasqueline Dantas et al. **Programação no ensino médio**: uma abordagem de ensino orientado ao design com Scratch. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2012.

SILVA, Daniel Duarte da. Ângulos. 2016. Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/angulos/>. Acesso em: 22.12.2018.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. 2008. Disponível em: <<http://www.institutoelo.org.br/site/files/publications/5157a7235ffccfd9ca905e359020c413.pdf>>. Acesso em: 02.01.2019.

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

Recebido - Julho2019

Aprovado - Agosto2019