

# O USO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COMO AUXÍLIO À APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA EM UMA ESCOLA DE REGIÃO DE FRONTEIRA: EXPERIÊNCIAS COM SCRATCH

## THE USE OF PROGRAMMING LOGIC AS AID TO LEARNING GEOMETRY IN A BORDER REGION SCHOOL: EXPERIENCES WITH SCRATCH

Sonner Arfux de Figueiredo [1]  
Lucineide Maria Miranda [2]

---

**Resumo:** Com o objetivo compreender a aprendizagem de Geometria com auxílio da lógica de programação, aliado à abordagem construtivista, numa escola pública de região de fronteira, apresentamos uma investigação que passa pelo reconhecimento das características dos polígonos regulares com estudantes brasiguaios constituída por 31 estudantes, destacamos que 70% dos estudantes são brasiguaios e falam três idiomas (português, espanhol e guarani) evidenciando a diversidade e o contexto sociocultural existente. A proposta de ensino foi desenvolvida em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental em que a Matemática se articula com a utilização do Scratch, um software livre que se utiliza de blocos lógicos e itens de som e imagem, no qual o usuário pode criar suas próprias histórias interativas, jogos e animações, além de compartilhar de maneira online suas criações. Nesse contexto no qual a escola está inserida, por se tratar de região de fronteira seca com o Paraguai, é cada vez mais pertinente lançar olhar diferenciado e atento sobre esse ambiente para entendermos a direção do ensino-aprendizado e buscar promover um ensino de qualidade que atenda a toda diversidade existente especialmente em Matemática, disciplina temida por tantos estudantes. Os resultados observados evidenciam uma melhor compreensão dos conteúdos, tornando-se protagonista na construção de seu conhecimento.

Palavras-chave: Aprendizagem construtivista. Software Scratch. Multilinguagem.

**Abstract:** In order to understand the learning of Geometry with the aid of programming logic,

[1]Professor Adjunto na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Doutor em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo-SP, com Sanduíche na Universidade de Alicante-Espanha. E-mail: sarfux@uems.br

[2]Professora Substituta na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e Professora na Rede Estado de Ensino de Mato Grosso do Sul. Mestre em Educação Científica e Matemática pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). E-mail: lu.recalde@hotmail.com

combined with the constructivist approach, in a public school in the border region, we present an investigation that goes through the recognition of the characteristics of regular polygons with Brazilian students made up of 31 students, we highlight that 70% of the students are Brazilian and speak three languages (Portuguese, Spanish and Guarani) showing the diversity and the existing socio-cultural context. The teaching proposal was developed in a class of the 8th grade of Elementary School in which Mathematics is articulated with the use of Scratch, a free software that uses logical locus and sound and image items, in which the user can create their own interactive stories, games and animations, and share their creations online. In this context in which the school is inserted, as it is a dry border region with Paraguay, it is increasingly pertinent to take a differentiated and attentive look at this environment in order to understand the direction of teaching and learning and seek to promote quality teaching that meet all the existing diversity, especially in Mathematics, a discipline feared by so many students. The observed results show a better understanding of the contents, becoming a protagonist in the construction of their knowledge.

Keywords: Constructivist learning. Software Scratch. Multilingual.

## **Introdução**

O objetivo deste trabalho é contribuir para o acesso a métodos testados e que atingiram seus objetivos, como no caso deste em que nos propomos investigar a aprendizagem de Geometria e quais as contribuições que a teoria da aprendizagem construtivista pode trazer para facilitar o seu ensino com auxílio da lógica de programação, software Scratch. Além do mais, se deve levar em consideração um fator relevante: o local onde a escola está inserida.

O município de Ponta Porã encontra-se situado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, no Sudoeste de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Dourados) e faz divisa com a cidade de Pedro Juan Caballero, localizada no Paraguai. Por estar localizado em região de fronteira de terra possui uma diversidade grande de culturas: árabes, coreanos, japoneses e paraguaios, resultante do fluxo migratório, formando um verdadeiro “arco-íris cultural”, como bem mencionava Candau (2011, p. 28).

A proposta de ensino foi desenvolvida em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental em que a Matemática se articula com a utilização do Scratch, um software livre que se utiliza de blocos lógicos e itens de som e imagem, no qual o usuário pode criar suas próprias histórias

interativas, jogos e animações, além de compartilhar de maneira online suas criações. Constituída por 31 estudantes, destacamos que 70% dos estudantes são brasiguaios e falam três idiomas (português, espanhol e guarani) evidenciando a diversidade e o contexto sociocultural existente.

A Linguagem de Programação Scratch possui uma interface amigável e atrativa e, além de proporcionar recursos necessários para o desenvolvimento da criatividade, sistematização do pensamento e aprimoramento do raciocínio lógico, o Scratch propicia a apreensão de conceitos matemáticos e computacionais importantes, tais como: realizar operações matemáticas, construir figuras geométricas, manipular coordenadas cartesianas, movimentar objetos, utilizar operações lógicas através de condicionais e laços de repetição, entre outros. E, segundo Resnick (et al., 2009), provoca o trabalho colaborativo, potencializando as habilidades essenciais para o século XXI.

A partir daí o foco deste artigo que é compreender: De que forma o Scratch pode influenciar no ensino e na aprendizagem da Matemática? E ainda, de que forma impactará os estudantes que discutem os conceitos falando em Português, Espanhol e em Guarani durante sua utilização?

### **Tecnologias Digitais para Ensinar Geometria**

É preciso difundir a ideia, conforme defendia Piaget que, ao pesquisarmos um conjunto de problemas, o resultado principal não é a resposta e sim a formulação de novas perguntas. Dessa forma, Piaget (1985) e Freire (1996) utilizam verbos de altíssima significação como: interagir, indagar, experimentar, refletir, cooperar, descobrir e outros que designam ações ricas e variadas, cuja tradução pedagógica ou didática desloca os objetivos da educação escolar para muito além da cópia e da repetição.

Nesse sentido, tecnologias digitais surgem como uma possibilidade aliada ao ensinar Geometria, pois permitem aos alunos manipular as construções geométricas e podem propiciar a visualização e experimentação de conceitos matemáticos. Elas complementam tecnologias mais tradicionais, como o lápis, régua e compasso, pois a interatividade manipulativa propicia uma melhor compreensão por parte dos alunos, fugindo da abstração geométrica presente no material concreto.

Buscando evidenciar a importância do uso das tecnologias digitais no ensino, foi feita

uma busca em algumas revistas e encontros de Educação Matemática, através de palavras-chave relacionadas com tecnologias no ensino. Desta forma, apresenta-se alguns autores e resumidamente os seus trabalhos e vivências utilizando tecnologias e softwares educacionais relacionados à Geometria.

Para alcançarmos os objetivos propomos o desenvolvimento da pesquisa em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental com uma sequência didática em que a Matemática se articula com a utilização do Scratch, um software livre que se utiliza de blocos lógicos e itens de som e imagem, no qual o usuário pode criar suas próprias histórias interativas, jogos e animações, além de compartilhar de maneira online suas criações.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017, p. 3), uma das competências específicas da Matemática é: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”. Com efeito, há de se destacar que o professor será o mediador do processo de construção do conhecimento; logo, deve demonstrar habilidade em lidar com o software selecionado para que possa auxiliar os estudantes quando encontrarem dificuldade, de maneira a atender todas as especificidades de uma sala de aula heterogênea de escola pública, localizada em região de fronteira.

Algumas contribuições foram primordiais para a escrita deste trabalho, o trabalho de Castro (2017) afirma que o ensino de programação na escola é uma tendência mundial. A autora utiliza a linguagem de programação Scratch foi desenvolvida especialmente para crianças, pois usa uma interface gráfica fácil sem códigos, apenas blocos parecidos com lego. Esse trabalho investigou a inserção da programação para crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola municipal no Paraná.

O resultado apresentado pelo trabalho demonstra o potencial das tecnologias digitais no ensinar de Geometria. Os estudos dos autores evidenciam que as tecnologias agregam uma visualização menos abstrata das construções geométricas, além de estimular a curiosidade tanto de alunos quanto de professores em formação, que têm contato com alguns softwares educacionais. Logo, conclui-se que a presença das tecnologias digitais em sala de aula pode ser um potencializador no processo de construção do conhecimento por parte dos alunos. Foi possível observar uma mudança dos alunos no início do projeto e no término.

## **Sequência Didática Desenvolvida**

Buscamos nesta investigação aplicar a ferramenta Scratch para desenvolver o ensino e a aprendizagem de conceitos de Geometria em estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental sob o olhar construtivista, no qual o estudante é sujeito ativo no seu desenvolvimento. A aprendizagem no Scratch ocorre por meio de uma linguagem de programação visual, através do agrupamento de blocos lógicos e manuseio de mídias de som e imagem, para a produção de histórias interativas, jogos e animações, permitindo o compartilhamento das criações de maneira online. O software possibilita trabalhar conceitos específicos de programação, como por exemplo, sincronia, iteração, variáveis, execução paralela, lógica booleana, números randômicos etc. Além disso, proporciona recursos necessários para o desenvolvimento da criatividade e do raciocínio lógico matemático como realizar operações matemáticas, construir figuras geométricas, manipular coordenadas cartesianas, movimentar objetos, utilizar operações lógicas através de condicionais e laços de repetição, entre outros.

A linguagem de programação Scratch foi desenvolvida com uma interface amigável e atrativa, tornando possível a programação por pessoas leigas, diferente das outras linguagens de programação que exigem conhecimento específico dessa ciência. Por exemplo, a linguagem de programação Java. O que se propôs aqui foi provocar nos estudantes sentimentos como desejo de aprender, prazer da descoberta e segurança da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos sem deixar de pensar que pudesse, também, haver frustração (momentos perfeitos para uma aproximação professor-aluno e/ou aluno-aluno). Foram propostas duas etapas, totalizando 7 encontros, sendo a primeira etapa a apresentação do software e a segunda a resolução de exercícios. Buscamos, com isto, conduzir os estudantes de acordo com o desenvolvimento das atividades propostas observando o nível gradual de dificuldade. A primeira etapa consistiu em 4 (quatro) aulas de 50 (cinquenta) minutos, e a segunda, de 3 (três) aulas de 50 (cinquenta) minutos. A tabela 1 apresenta as etapas do experimento bem como os objetivos de cada atividade desenvolvida.

Primeira Etapa foi composta de quatro aulas. Na primeira aula os estudantes foram acompanhados até a STE onde cada um teve acesso a um computador no qual já se encontrava disponível a página do software a ser utilizado.

Durante as atividades com o Scratch aconteceram da seguinte forma: Exploração da página virtual do Scratch; Ambientação livre no programa Scratch; Assimilação dos comandos básicos do programa através de tutorial apresentado em aula; Realização das tarefas direcionadas

à resolução de problemas através da programação no Scratch; Avaliação das atividades.

Primeiramente, os alunos puderam acessar o site Scratch Brasil e realizar o cadastro individual para futuros compartilhamentos de criações feitas com o programa, e na sequência, procedeu-se às primeiras experiências no software como: registro no site (para salvar os trabalhos online e facilitar o acesso aos projetos individuais caso quisessem acessar de casa ou outro local); explicações e experimentações, conforme a pesquisadora demonstrava com auxílio do projetor, pois durante as aulas um projetor multifuncional foi utilizado pela pesquisadora como auxílio na demonstração visual dos scripts.

Em um segundo momento, para que os alunos pudessem se ambientar com o software foi dado um tempo disponível para abrirem o programa, na versão instalada, e sondar seus comandos e ferramentas, descompromissadamente. Cada aluno pode fazer tentativas de programação e, já neste momento, alguns alunos conseguiram programar sem nem mesmo conhecer os comandos básicos do programa, somente induzidos pela sua interface prática e acessível. Logo depois, deu-se início a projeção, em uma tela, dos slides de um tutorial de introdução ao Scratch 1.4, disponível na internet.

Na segunda aula, iniciamos com programação de animações simples, os alunos passaram a explorar os conteúdos e as atividades disponibilizadas no site do Scratch ([scratchbrasil.net.br](http://scratchbrasil.net.br)) salvando as criações para acessá-las posteriormente. Percebeu-se que os mesmos se sentiram motivados com a nova proposta.

A aluna G disse: “Que legal! É fácil fazer o gatinho caminhar, trocar o fundo também, quero aprender mais”. Neste momento tivemos a atividade livre onde os alunos exploraram o ambiente virtual e, implicitamente, revisitando os conteúdos básicos da geometria plana (ponto, reta, plano, ângulos e outros). Alguns nem quiseram sair quando a aula terminou: “Podemos ficar aqui no intervalo professora? Pra terminar o trabalho” (perguntou o aluno F).

Na terceira aula, as atividades foram investigativas, quanto as estratégias para desenha um polígono, de forma a explorar os diferentes comandos e suas possibilidades de programação por meio de uma sequência de atividades envolvendo os comandos de Movimento, Aparência, Som e Controle visando a propiciar ao aluno o conhecimento dos comandos básicos necessários para as futuras programações de Geometria.

Papert (1985) compartilhava das ideias de Piaget ao afirmar que crianças são “construtores”; todos os construtores precisam de material para sua obra, mas discordava quanto ao papel atribuído ao meio cultural como fonte desses materiais.

Os resultados apresentados pelos trabalhos anteriormente citados demonstram o potencial das tecnologias digitais no ensinar de Geometria. Os estudos dos autores evidenciam que

as tecnologias agregam uma visualização menos abstrata das construções geométricas, além de estimular a curiosidade tanto de alunos quanto de professores em formação, que têm contato com alguns softwares educacionais. Logo, conclui-se que a presença das tecnologias digitais em sala de aula pode ser um potencializador no processo de construção do conhecimento por parte dos alunos. E na quarta aula, a pesquisadora propôs que elaborassem um labirinto utilizando as ferramentas do desenho ou a biblioteca, definissem pontos de partida e de chegada, e programassem esse labirinto para que o ator saísse de um ponto e chegasse ao seu destino.

Para alguns estudantes não foi difícil, mas para outros a tarefa parecia um tanto complexa. Quando o aluno I disse: “Não consigo fazer o ator parar dentro do labirinto, é muito difícil”, seu colega J replicou: “Cara, você tem que prestar atenção aqui no sensor, coloca pra não tocar na borda que daí ele volta.” Neste momento, percebeu-se que os estudantes trabalhavam em grupo mesmo sem a professora interferir.

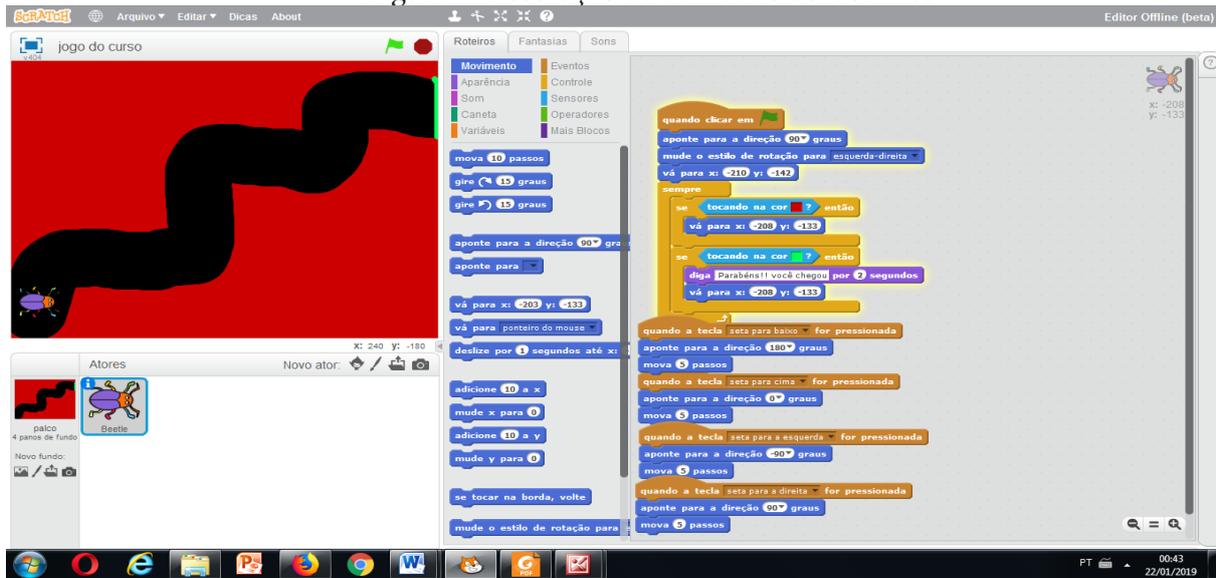
Foi possível observarmos que, a partir daqui os estudantes já se sentiam mais à vontade tanto no ambiente novo (a STE) como com a utilização dos computadores e softwares, conversavam uns com os outros e tiravam dúvidas entre si. “Como você fez para desenhar o labirinto deste tamanho? O meu ficou pequeno” (pergunta do aluno H ao aluno C). Este respondeu: “Você tem que pegar uma linha mais grossa, olha, você vem aqui e aumenta a espessura da linha para ela ficar mais grossa, senão seu gatinho não vai passar por dentro.” A presença da pesquisadora passou a ser vista como um suporte para as novas conquistas.

Porém, os estudantes preferiam perguntar aos colegas como estavam fazendo, especialmente os que tinham dificuldade com o idioma. É comum durante as atividades em sala os estudantes falarem em espanhol entre si quando um não entende o que o professor fala (em português) o colega traduz, auxiliando o professor com a explicação.

A seguir, uma imagem de labirinto que ilustra uma construção realizada pelo estudante.

# O uso da lógica de programação como auxílio à aprendizagem de Geometria em uma escola de região de fronteira: experiências com Scratch

Figura 1: Resolução da atividade de labirinto



Fonte: Acervo dos autores

Na solução dos problemas propostos o contexto sempre esteve presente conduzindo o processo de pensar. Na construção do labirinto (figura 5) os estudantes atentaram para os ângulos relacionando-os com direção: direita (90 graus) esquerda (-90 graus). A partir deste momento as aulas foram direcionadas para a reflexão do emprego de conceitos matemáticos relacionados a ângulo, lado, coordenadas x e y, lados paralelos e outros. A pesquisadora instigava os estudantes a todo momento com perguntas como: O que acontece se você mudar o valor dos ângulos? Como fazer pra ele girar? Qual a relação entre girar e ângulo? Podemos visualizar o aprendizado em algumas falas entre alunos: Aluno B para aluno E: “A direção você pode ver aqui, olha, se você quer ir para direita tem que ser ângulo de noventa graus, e se você for pra esquerda, então é menos noventa”.

Segunda Etapa foram utilizadas três aulas de 50 minutos cada, em dias diferentes, momento em que a pesquisadora dialogou com os estudantes sobre o que sabiam sobre polígonos: quantidade de lados, número de ângulos internos, vértices, nome do polígono. Ao analisar cada resposta foi possível perceber a fragilidade do saber da maioria dos alunos e assim realizar algumas anotações e debater com eles estes conceitos. Cabe destacar que este conteúdo foi trabalhado, conforme o Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino, nos anos anteriores. Logo, este momento foi extremamente importante para despertar os conceitos necessários para prosseguimento das atividades.

Os estudantes tinham acesso à Internet nas máquinas da STE, o que possibilitou que to-

dos pesquisassem sobre classificação dos polígonos; após solicitação da professora estavam livres para realizar pesquisas desde que sobre o conteúdo pois, assim, em paralelo às explicações da pesquisadora, os estudantes participariam com mais qualidade. Na sequência foi solicitado que realizassem as seguintes atividades: 1. Construção de figuras planas (Exemplos: quadrado, retângulo, triângulo e circunferência) e identificar propriedades como lados, ângulos, vértices, perímetro e diferença entre círculo e esfera; 2. Construção de um jogo utilizando os conceitos anteriores.

A primeira atividade (construção de figuras planas) alguns estudantes tiveram um pouco de dificuldade em realizá-la sozinhos e tiveram de recorrer às anotações feitas anteriormente; outros trabalharam em grupo perguntando ao colega; e os demais resolveram sem problema. Neste momento foi possível observar que os conceitos e conhecimentos, tanto do conteúdo quanto do software, eram bem definidos para alguns, mas muito difíceis de serem aplicados a outros. Os erros e acertos foram conduzindo o pensamento lógico com a reflexão da aprendizagem (dos conceitos) onde cada conquista foi comemorada com sorrisos e gritos.

A pesquisadora aproveitou o momento para retomar o conteúdo indagando-os com perguntas que associavam formas a objetos do dia a dia. Também, durante a resolução da atividade os estudantes descobriram outras funções no Scratch como, por exemplo, duplicar o bloco de comandos, repetir (para não terem de repetir o mesmo comando diversas vezes), o botão de ajuda e outras. Isto se verifica nas falas dos alunos L e J, a seguir: - Aluno L: “Mira, no necessitas repetir lo mismo cuatro veces, solo elige la repetición” (tradução: “Olha, não precisa repetir quatro vezes a mesma coisa, é só escolher o repita”). Aluno J: “Entonces, si quieres una figura de cuatro lados, repite cuatro veces, si quieres que una figura de tres lados repita tres veces y ¿funciona?” (tradução: então se você quer uma figura de quatro lados, repete quatro vezes, se quiser de 3 lados repete três vezes e dá certo?).

A pesquisadora esclareceu que há uma relação entre número de lados e ângulos; solicitou que buscassem suas anotações e verificassem alguns casos como, por exemplo: o quadrado – possui quatro lados e ângulos internos iguais a noventa graus. Ao que o aluno J ressaltou: “Professora, temos que dividir uma volta completa, que vale trezentos e sessenta graus, pelo número de lados da figura que queremos construir, aí dá certo.” Momento em que a aluna A indagou: “Mas quando eu faço 360 dividido por 2, nao dá certo.” Ao que o aluno J respondeu: “É porque você tem que ter, no mínimo, três lados para dar certo.” Tais falas demonstram uma interiorização de conceitos e sua integração com a prática.

Como a maioria dos estudantes é composta de brasiguaios<sup>3</sup> que falam os três idiomas, diversas vezes, quando um não entendia ou não compreendia o que a pesquisadora explicava,

o colega auxiliava utilizando outro idioma (espanhol) e, dessa maneira, o entendimento acontecia. Isso é comum se considerarmos o fato de a escola estar localizada em região de fronteira com a cidade de Pedro Juan Caballero no Paraguai.

Com isso os estudantes analisaram o conceito: número de lados e relacionaram com os ângulos internos. O objetivo dessa atividade foi provocar a ampliação dos conhecimentos, ou seja, intencionalmente não foi solicitada nenhuma referência a ângulos, mas aos poucos os estudantes perceberam que para construir a figura círculo, por exemplo, tinham que lembrar que uma volta corresponde a 360 graus (noções de ângulo). Esse mecanismo atividade-efeito baseia-se na descrição de Piaget (1971, 1980, 2001) sobre dois aspectos: o da reflexão e da abstração.

A troca de experiências entre eles também é merecida ser mencionada. A interação possibilitou a compreensão dos que não dominavam e ampliou o conhecimento dos que já sabiam os comandos e os conceitos necessários.

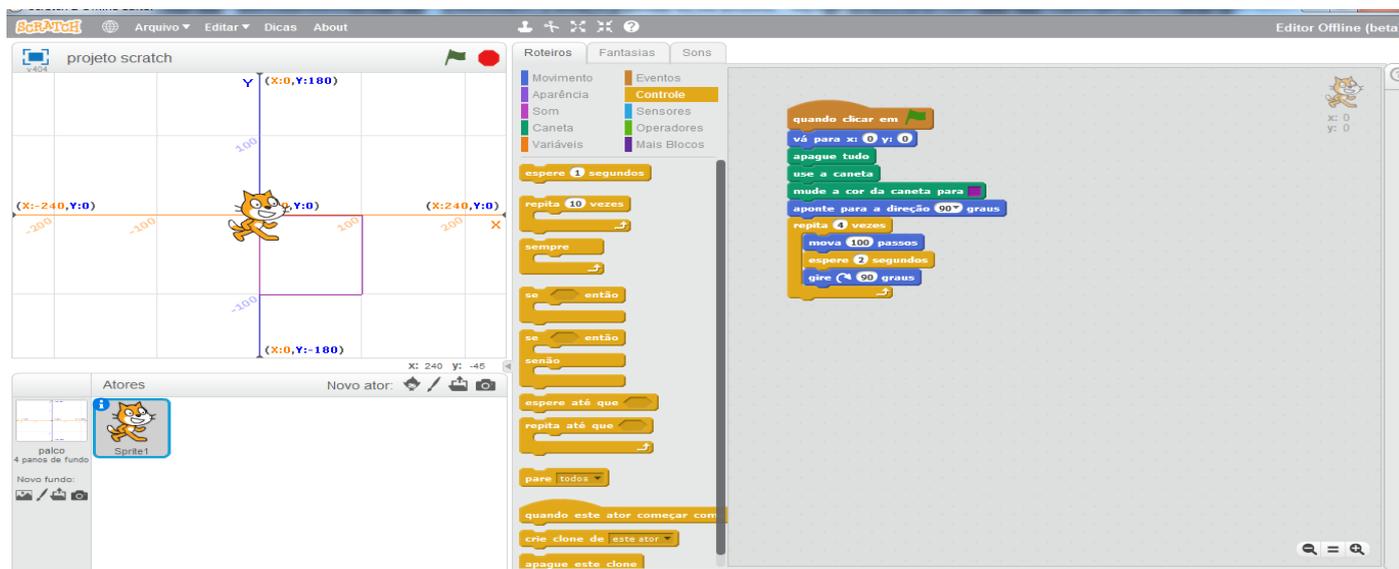
Ao final da atividade a pesquisadora os indagou oralmente com os seguintes questionamentos: Quais conceitos matemáticos vocês necessitaram saber para realizar esta atividade? Como foi o processo de construção das figuras? De que forma vocês buscaram as informações de que precisavam e como isso ajudou vocês?

As respostas foram desde as mais óbvias até uma mais elaborada. Trazemos a seguir, respectivamente, a respostas do Aluno A: “Pesquisei na internet professora”, e a da aluna M: “Eu sei desenhar o quadrado no papel, mas não conseguia fazer ele no computador, aí a colega F me ajudou e eu consegui então mandar o gatinho desenhar, eu tinha que saber primeiro. Mas eu sabia para mim, só não sabia como falar para ele”.

As imagens a seguir retratam a programação de dois estudantes correspondentes à atividade de construção de polígonos.

[3] A cidade paraguaia de Pedro Juan Caballero e a cidade brasileira de Ponta Porã são exemplos de interação no que respeita aos aspectos socioculturais e as estratégias de diferenciação e inserção entre os habitantes das duas cidades. São essas duas cidades que serão o objeto da pequena exposição que se segue quanto às questões referentes ao pertencimento, à identidade e à auto atribuição identitárias no contexto de fronteira, notadamente as que dizem respeito às categorias de fronteiro, brasileiro, paraguaio e brasiguai.

Figura 2: Tela de programação da atividade de construção de figuras planas (Aluno R)



Fonte: Acervo dos autores

Os dados foram coletados por meio de um diário de bordo. As anotações foram livres e procuramos registrar desde frustração até o sucesso em resolver as situações-problema e o compartilhamento de informações com colegas. Foram realizadas também fotografias.

A atividade de construção do jogo foi considerada, inicialmente, complexa para a maioria dos estudantes. Porém, já dotados de algumas preferências e estratégias de aprendizagem, realizavam tentativas e iam testando os blocos à parte até conseguir. O Scratch possui a função de ajuda que proporciona ao usuário descrição de cada bloco, além de exemplificá-lo. Foi possível observar que os estudantes começaram a estabelecer relações de causalidade, o que os estimulou a buscar a explicação das coisas e as finalidades. O pensamento ganhou flexibilidade, desse modo passaram a descobrir propriedades geométricas aumentando a possibilidade de compreensão de alguns significados e suas relações (lado/ângulo/lado, lados paralelos e perpendiculares).

### Considerações Finais

É vantagem afirmar que o projeto foi uma experiência positiva para todos os envolvidos. Conforme os desafios apareciam, tanto alunos como professor eram submetidos à experimentação de novas atitudes. Nesse sentido, o exercício da reflexão-ação permitiu avaliar as ações,

encontrar erros e refazer sempre respeitando os limites de cada um bem como suas ideias. Prova de que o esforço e o tempo valeram a pena.

O desafio de construir figuras com o auxílio do software permitiu aos estudantes colocarem em prática conhecimentos adquiridos anteriormente, bem como (re) estudar outros. O acesso à internet possibilitou a busca por respostas. Vale destacar que a interação deles foi a parte mais interessante do trabalho. Pode-se observar através da troca de informações, auxílios, mudança de idioma de que forma como cada um aprendia e colocava em prática, bem como, ao verbalizar, externavam o que realmente sabiam. Os estudantes tiveram a liberdade de se comunicar em outros idiomas (além do Português) de forma a auxiliar um colega com dificuldade e, em outros momentos, trocaram ideias.

### Referências

BOGDAN, R., & BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora. (1994)

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CASTRO, A. O uso da Programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental. **Revista Tecnologias na Educação**. Paraná. Ano 9, v.19. 2017.

FIGUEIREDO, S. A. de. **Formação Inicial de Professores e a Integração da Prática como componente Curricular**. V.1, p.59. Nova Andradina-MS. Gráfica e Editora Cristo Rei Ltda. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17<sup>a</sup>. ed. RJ: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, vol.1, 1981.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. Tradução Álvaro Cabral. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2012.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Tradução Dirceu Accioly e Rosa Maria Ribeiro da Silva. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária Ltda., 1985.

RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMOND, E.;

BRENNAN, K.; MILLNER, A.; ROSENBAUM, E.; SILVER, J.; SILVERMAN, B.; KAFAI, Y. **Scratch**: Programming for All. Communications of the ACM, v. 52, n. 11, p. 60-67, 2009. Disponível em <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SCRATCH. **Scratch 2.0** Beta para Mac, Windows e Linux. Versão 2.0. [S.I]: Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab. Disponível em: <<http://www.scratchbrasil.net.br>>. Acesso em: 28 abr.2017.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: Repensando a educação. Segunda edição (1998). Campinas, SP: Nied, Unicamp. 1993.

VALENTE, J. A. A Espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: Repensando conceitos. In: M.C. Joly (Ed) **Tecnologia no Ensino**: implicações para a aprendizagem (pp. 15-37). São Paulo: Casa do Psicólogo Editora. 2002.

VALENTE, J. A. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem**: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. Tese (Professor Livre Docente). Instituto de Artes da Universidade Estadual de Campinas. 2005.

### Como citar

FIGUEIREDO, S. A.; MIRANDA, L. M. O uso da lógica de programação como auxílio à aprendizagem de Geometria em uma escola de região de fronteira: experiências com o Scratch. Revista Ipê Roxo, Jardim, volume 3, número 1, páginas 91-103, out. 2021.