

A utilização do Scratch como ferramenta pedagógica na percepção de quem ensinará matemática

RESUMO

Janaína Mendes Pereira da Silva

jana.mendes.ps@gmail.com

0000-0002-6540-1521

Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo, Brasil.

Cleia Alves Nogueira

cleianog@gmail.com

0000-0003-0983-2631

Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Regina da Silva Pina Neves

reginapina@gmail.com

0000-0002-7952-9665

Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Paulo Cesar Bernardo Silva

profbernardo2102@gmail.com

0000-0002-8974-6495

Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Este artigo apresenta uma pesquisa sobre o uso da linguagem de programação Scratch, como possível ferramenta no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos matemáticos na formação inicial de professores. Para o estudo, utilizou-se o Scratch que, além de desenvolver o pensamento computacional, possibilita ao professor trabalhar os conteúdos matemáticos por meio de seus jogos, animações e diversas outras atividades. Os dados empíricos foram construídos com quatro estudantes da licenciatura em Matemática de uma Instituição Pública Federal do Centro-Oeste, por meio de questionários, que foram socializados ao final de duas oficinas de construção de jogos com o Scratch. Para compor os resultados, optou-se pela Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Constituíram-se como categorias: o trabalho e a interação. Os resultados sugerem, na percepção dos licenciandos, que o uso do Scratch pode melhorar o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, tornando essa experiência significativa, criativa e lúdica.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino. Aprendizagem. Scratch. Matemática.

INTRODUÇÃO

Observa-se um crescente interesse pelo uso de tecnologias no ensino da Matemática, por meio de *softwares* dinâmicos, ambientes virtuais, jogos, animações e outros recursos. Dentre esses, destacamos o Scratch que é uma linguagem de programação em bloco, desenvolvida pela Lifelong Kindergarten, grupo do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT)¹. O projeto *Scratch* teve como financiamento a National Science Foundation, a Intel Foundation, a Microsoft, a Fundação MacArthur, a Fundação LEGO, o Google, a Dell, a Inversoft e os consórcios de pesquisa do MIT Media Lab e tem como conceito a ideia do ensino de lógica de programação, para o desenvolvimento de jogos e animações, o que facilita a criação de histórias interativas, jogos e animações com aprendizado individual e a possibilidade de compartilhar as criações dos usuários com outras pessoas na *web*.

Sendo a escola o ambiente propício para reflexões e inquietações relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem, nota-se que a utilização das tecnologias digitais, seja para superar problemas educacionais ou para fornecer mais oportunidades de aprendizagem e avaliação, oferece possibilidades, por meio de seus recursos, para o desenvolvimento de diversos conteúdos, incluindo a Matemática. Para Dawley e Dede (2012, p. 1), mundos virtuais são “uma envolvente e atraente experiência colaborativa e participativa para o estudante”, com uma variedade de características que não são possíveis no mundo real e que servem para melhorar o envolvimento e a aprendizagem dos estudantes.

Também não se pode ignorar que as atividades humanas vêm se transformando a cada renovação tecnológica, o que tornará ultrapassadas boa parte das competências adquiridas no início da formação profissional. Logo, pensar a educação por meio das tecnologias educacionais está além de ter esses materiais apenas como recursos potencializadores do ensino e da aprendizagem. Mas, em repensar todo o processo educacional trazendo novos significados a ele (CURCI, 2017, p. 43).

Como ferramenta educacional, o *Scratch* pode proporcionar a aprendizagem de uma linguagem de programação em blocos, a criação de jogos e uma rede de compartilhamento para quem o utiliza. A escolha dessa linguagem de programação deve-se a sua grande capacidade de possibilitar aos seus usuários aprenderem brincando, por meio de simulações e criações de jogos dentro de um ambiente virtual.

Esses fatores justificam a utilização do Scratch [MIT 2014] como ferramenta a ser utilizada no curso proposto, pois além de encorajar jovens a manter atitudes positivas sobre Ciência da Computação [Meerbaum-Salant *et al.* 2013], esse ambiente traz uma linguagem que contribui para a aprendizagem de programação através de um conceito inovador de desenvolvimento de código orientado a projeto, que privilegia a Computação Criativa, expressão que é utilizada para reconhecer que o conhecimento e as práticas que os jovens precisam adquirir para criar *software* devem ser provenientes dos seus interesses pessoais [Scaico 2013] (AONO *et al.*, 2017, p. 2171).

Nesse contexto, interessa-nos promover o acesso a essa linguagem aos futuros professores de matemática, bem como compreender suas percepções sobre o seu uso como ferramenta pedagógica para o ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. É notório que convivemos, atualmente, nas

escolas, com as primeiras gerações de crianças e jovens, criados em ambientes tecnológicos, denominados por Prensky (2001) como nativos digitais.

Como devemos chamar esses “novos” estudantes de hoje? Alguns se referem a eles como N- [para Net] -gen ou D- [para digital] -gen. Porém, a designação mais útil que encontrei para eles é **Nativos digitais**. Nossos estudantes atualmente são todos “falantes nativos” da linguagem digital dos computadores, videogames e Internet [tradução nossa] [grifo do autor] (PRENSKY, 2001, p. 1).

Observa-se que a relação destes “com a tecnologia é espontânea e intuitiva, fato que pode ser utilizado para trazer benefícios e apoiar a prática da aprendizagem em vários campos, incluindo o pensamento lógico utilizado em linguagens de programação” (AONO *et al.*, 2017, p. 2169). Nesse sentido, demandará que o professor esteja, cada vez mais, preparado e atualizado.

Portanto, a formação inicial dos professores de Matemática deve fornecer ao futuro docente todo o apoio necessário a sua prática no exercício na profissão, oferecendo-lhe as competências necessárias para iniciar na profissão. Mas, também, desenvolver a consciência da busca por uma formação continuada ao longo da carreira, estando sempre atualizado em relação a novas metodologias de ensino e inovações tecnológicas, pois o presente cenário social, com todo o avanço tecnológico e disseminação das TIC, aumenta os desafios educacionais, de maneira que a profissionalização da prática docente deve estar voltada para a formação de um professor formador para as demandas sociais (CURCI, 2017, p. 51).

Com o crescente aumento de tecnologias e de informações (sejam na utilização pela sociedade, no trabalho e no meio escolar), se faz necessário discutir uma nova organização de trabalho em que, a depender da atuação docente, é imprescindível a busca por novos saberes e/ou por conhecimento tecnológico, de modo a colocar esse profissional mais próximo do contexto vivenciado por seus estudantes. O professor ou o futuro professor, nessa realidade de mudança, precisa orientar os estudantes sobre como colher uma ou mais informações, como separá-la, tratá-la e utilizá-la.

Conduzir o processo de integração da tecnologia informática, hoje tão acessível aos ambientes educacionais e, conseqüentemente, aos alunos, com a finalidade de proporcionar uma abordagem pedagógica diferenciada não é uma tarefa fácil. Apesar de esforços por parte dos educadores é necessário preparo e sutileza. Embora sua utilização tenha crescido substancialmente nos últimos anos, ainda é presente a sensação de carência de determinados direcionamentos no sentido de melhor utilizá-la no contexto educacional (CRUZ; QUARTIERI, 2018, p. 1).

Quando se pensa na educação tecnológica do professor, é necessário o conhecimento aliado com a prática. Há autores que discutem a teoria atrelada à prática, como Floriani (2000, p. 14), ao refletir que “a união entre a teoria e prática é talvez, uma das melhores formas de superar a mediocridade na educação escolar”. Para Gama e Fiorentini:

Da perspectiva do conhecimento “da” prática, os pesquisadores sugerem, para favorecer o desenvolvimento profissional, oportunidades para que os professores explorem e questionem suas (e dos outros) ideologias, suas interpretações e suas práticas. Isto significa que os professores aprendem: ao desafiar suas próprias suposições; ao identificar questões importantes da prática; ao propor problemas; ao estudar seus próprios estudantes, salas de

aula e escolas; ao construir e reconstruir o currículo; e ao assumir papéis de liderança e de protagonismo na busca da transformação da prática de sala de aula e, por decorrência, das práticas escolares e sociais [grifo do autor] (GAMA; FIORENTINI, 2009, p. 444).

Para a investigação, descrita neste artigo, o caminho traçado foi a pesquisa qualitativa, focada na pesquisa-ação. As referências e estratégias foram definidas a partir dos estudos de autores, como Marconi e Lakatos (1999), Gil (2002) e Fiorentini e Lorenzato (2009). Para tanto, elaborou-se uma oficina de *Scratch*, com dois encontros, planejados para licenciandos em matemática, pensando-se em sua formação teórica e tecnológica.

Pensando nisso, a oficina foi planejada em diálogo com profissionais que já atuam na área de formação inicial e continuada de professores de Matemática para o uso do *Scratch* como ferramenta pedagógica. Assim, contou-se com a participação de uma educadora da Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal (SEEDF) e outra educadora do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília (UnB).

Após dois encontros, os participantes foram convidados a responder um questionário *on-line*, que abordava suas percepções em relação ao uso do programa *Scratch* como ferramenta pedagógica para o ensino de Matemática na Educação Básica. Logo, delineou-se uma investigação a partir do seguinte objetivo geral: Compreender as percepções de estudantes de licenciatura em Matemática, quanto ao uso do *Scratch* no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática na Educação Básica. E como objetivos específicos:

- Identificar as potencialidades educativas do *Scratch* para o ensino e aprendizagem de matemática na Educação Básica.
- Compreender aspectos do uso e da presença das Tecnologias de Informação e Comunicação, na formação inicial dos participantes.

O USO DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO COMO RECURSO PARA O PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O uso de linguagens de programação na educação pode contribuir para a melhoria no processo de ensino e de aprendizagem, considerando que, cada vez mais, crianças e jovens passam muito tempo à frente de um computador, *tablet*, *smartphone* ou *console de videogame*. Sendo assim, é possível observar que existe um campo vasto para utilização de alguns programas como ferramenta de ensino e de aprendizagem com os quais os estudantes podem aprender conteúdos escolares. “Com estas tecnologias, conceitos difíceis de entender podem ser visualizados quando *softwares* de modelagem e simulação adequados são associados ao ensino” (CRUZ; QUARTIERI, 2018, p. 4).

Uma abordagem educativa com os *softwares* pode facilitar a exposição de um determinado conteúdo em um contexto prático para os estudantes. Para Cruz e Quartieri (2018), a utilização de *softwares* digitais, em sala de aula, pode levar o estudante a ter acesso às diversas áreas do conhecimento, como ciências, matemática, história, artes e outras, contribuindo para o seu desenvolvimento e facilitando o aprendizado de Matemática.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) fala sobre o uso de tecnologias

como uma competência que deve atravessar todo o currículo de uma escola, com a proposta de uma intervenção social que contextualize o uso do conteúdo estudado.

Há que se considerar, ainda, que a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas. Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, não somente como consumidores (BRASIL, 2018, p.59).

A BNCC incentiva, ainda, a modernização dos recursos e das práticas pedagógicas, objetivando formar as habilidades e competências gerais citadas pelo documento. Acreditamos que, nesse caso, ao utilizarmos a linguagem de programação Scratch, estaremos contemplando o desenvolvimento de uma das dez competências gerais.

Contudo, também é imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e também de manipulação), e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes (BRASIL, 2018, p. 59).

Ressaltamos que o Currículo em Movimento da Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal (DISTRITO FEDERAL, 2018) apresenta a necessidade das “práticas mediadas pelas tecnologias digitais”, que trabalhe com os estudantes “práticas investigativas”. Assim, o ambiente do laboratório de informática no Ensino Superior, em parceria com uma linguagem de programação na educação, pode contribuir e ressignificar o uso da tecnologia como recurso na prática docente. Ressalta-se que a informática, como um recurso de auxílio nas aulas e no desenvolvimento de habilidades mentais e psíquicas, pode possibilitar que os estudantes aprendam a partir de sua experiência, socialização e vivência, pois, para Bittar (2000, p. 93), “quando o docente utiliza o recurso do laboratório de informática, existe a intenção de ensinar, porém, isto não garante que o computador esteja agindo no processo de aprendizagem do estudante”.

Na concepção da utilização do *Scratch* em atividades escolarizadas, é importante ressaltar que o uso desse programa não nos dá a garantia de que os objetivos de ensinar e de aprender serão atingidos, mas acreditamos que um bom planejamento e o direcionamento específico podem ajudar o professor a atingir esses objetivos.

O TRAÇADO METODOLÓGICO

Este estudo é de abordagem qualitativa, tipificada em uma pesquisa-ação. Nesse sentido, segundo Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 112):

O pesquisador se introduz no ambiente a ser estudado não só para observá-lo e compreendê-lo, mas, sobretudo, para mudá-lo em direções que

permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 112).

Para os autores, este processo de investigação e intervenção caminha para uma “prática investigativa, prática reflexiva e educativa”, (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 112-113). Gil (2002), ao explicar a pesquisa-ação, aponta que:

[...] é um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual, pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 1985, p.14, *apud* GIL, 2002).

A pesquisa teve como proposta a realização de uma oficina, em dois encontros, para estudantes de graduação do curso de Licenciatura em Matemática, de uma Instituição Federal de Ensino Superior do Distrito Federal. Para o desenvolvimento da oficina, utilizou-se o recurso da informática e como espaço o Laboratório de Informática. Os encontros foram realizados nos dias 1 e 8 de novembro de 2018. Planejou-se um material didático voltado para iniciantes que contemplou as ferramentas do *Scratch*. Após o planejamento, foi realizada uma chamada para inscrição em um *link* de formulário na plataforma Google, para os estudantes de licenciatura da referida instituição.

A oficina foi construída em duas etapas: 1) Apresentação, história, conceito da linguagem de programação *Scratch* e criação programada do jogo “Vamos salvar a Mônica da chuva?”, com duas horas de duração; 2) Feedback da oficina anterior, criação programada do jogo “O jogo do gato”, socialização e informações sobre o preenchimento do questionário *on-line*, com duas horas e vinte minutos de duração (2h20). Para Marconi e Lakatos (1999), o questionário é um instrumento científico, composto por um conjunto de perguntas com um critério predeterminado, para ser respondido sem a presença do entrevistador por ter como objetivo coletar dados de um grupo.

A análise dos dados construídos na pesquisa foi baseada em Bardin (2016), verificando se as unidades de análise correspondiam a uma interpretação que garantisse homogeneidade, “isto é, devem obedecer a critérios precisos de escolha e não apresentar demasiada singularidade fora desses critérios” (BARDIN, 2016, p. 128). Desse modo, nosso intuito foi buscar nos dados reflexões e considerações em relação à questão de pesquisa enunciada.

OS PARTICIPANTES

Colaboraram com esta pesquisa sete estudantes da Licenciatura em Matemática e uma estudante do Departamento de Design. Para efeito de análise e preservação das identidades dos participantes, os estudantes foram identificados pela letra maiúscula do alfabeto “E” e discriminados por numerais arábicos, a saber: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 e E8.

DESENVOLVIMENTO DA OFICINA COM *SCRATCH*

O objetivo da oficina foi trabalhar a introdução da linguagem de programação *Scratch*, por meio da construção dinâmica de jogos práticos, utilizando conceitos matemáticos. Inicialmente, utilizou-se um computador para cada aluno, por meio do qual, conectados à internet, acessaram o site do *Scratch* no endereço <https://scratch.mit.edu>. Nesse acesso, cada estudante criou seus *logins* e senhas de acesso. Sobre o *Scratch*, este foi resumido como:

[...] uma linguagem de programação que possibilita a criação de histórias interativas, animações, jogos, músicas e artes. Foi desenvolvida pelo Massachusetts Institute of Technology - MIT, liderado por Resnick, herdeiro de Seymour Papert, criador do Logo. O *Scratch* foi inspirado na linguagem Logo, que foi utilizada no Brasil na década de 80 como uma ferramenta de educação, mas na realidade da época não permitiu o avanço da ferramenta. Sendo Resnick fascinado pelo interesse que as crianças tinham pelo jogo Lego, desenvolvendo assim o *Scratch* baseado no Logo e no Lego (OLIVEIRA; CORDEIRO, 2016, p. 3).

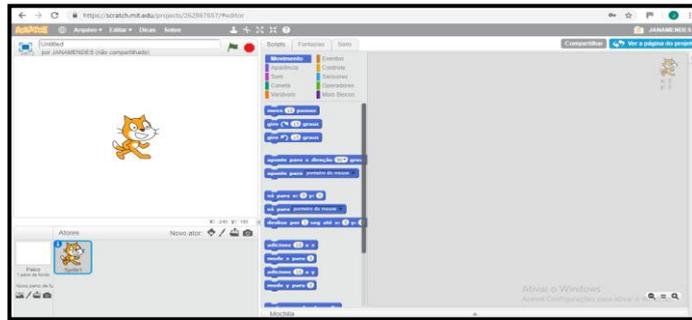
Antes do primeiro encontro, realizou-se a instalação do programa *Scratch* nos computadores do laboratório e criou-se uma pasta de arquivos na área de trabalho, com imagens para a construção do jogo “Vamos salvar a Mônica da chuva?” Logo em seguida, a proposta de realização da pesquisa foi apresentada e introduziu-se a linguagem de programação *Scratch*, abordando seu histórico, idealizadores, conceito, utilização, estrutura, aplicações básicas, bem como ressaltou-se a filosofia que dá suporte ao seu desenvolvimento, como os “os quatro Ps da Aprendizagem Criativa” de Resnick:

[...] é baseada em quatro elementos fundamentais, que muitas vezes chamamos de “Quatro Ps da Aprendizagem Criativa”:

- **Projetos.** Aprendemos melhor quando trabalhamos ativamente em projetos significativos, criando novas ideias, desenvolvendo protótipos e refinando o trabalho por meio da repetição.
- **Pares.** O aprendizado prospera quando é feito como uma atividade social, com pessoas compartilhando ideias, colaborando em projetos e ajudando no trabalho umas das outras.
- **Paixão.** Quando as pessoas trabalham em projetos pelos quais têm interesse, elas trabalham por mais tempo e se esforçam mais, persistem diante dos desafios, e aprendem mais nesse processo.
- **Pensar brincando.** Aprender envolve experiências divertidas, ou seja, testar coisas novas, manipular diferentes materiais, testar limites, assumir riscos, repetir algo várias vezes [tradução nossa] (RESNICK, 2014, p. 1).

Nessa abordagem, Resnick (2014) destaca os quatro pilares da aprendizagem criativa como estratégias para trabalhar conteúdos ou temas, escolarizados ou não, de modo a colocar os alunos no centro do processo educativo, de forma motivadora, com condições para que planejem, criem e testem as mais diversas situações propostas. Após a introdução, apresentamos a tela inicial do *Scratch*, representada pela Figura 1, na qual destacamos os campos para a programação.

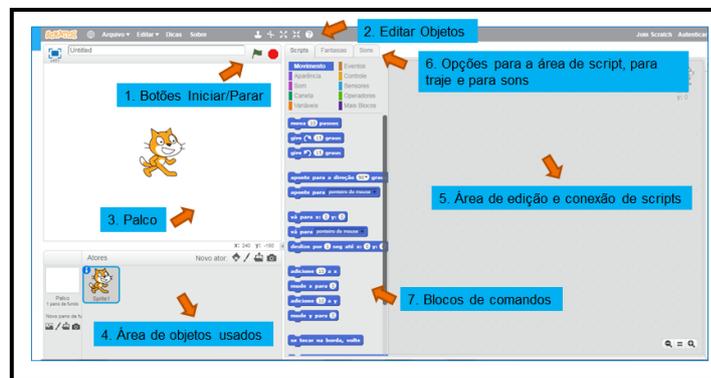
Figura 1 – Tela inicial



Fonte: Acervo dos autores.

A seguir, na Figura 2, foram apresentadas as funcionalidades de cada espaço da tela do *Scratch*.

Figura 2 – Tela inicial

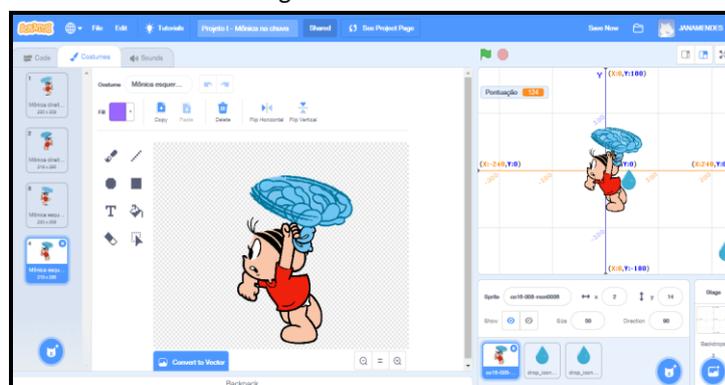


Fonte: Acervo dos autores.

Na Figura 2, também foram observados os campos iniciais: edição de objetos; botões iniciar/parar; palco; área e objetos criados; área de edição e conexão de *scripts*; opções para a área de *scripts* (fantasias, trajes e sons); blocos de comandos e categorias de comandos.

Na Figura 3, utilizou-se o cenário “Plano Cartesiano” para apresentar o palco do Scratch.

Figura 3 – Tela inicial

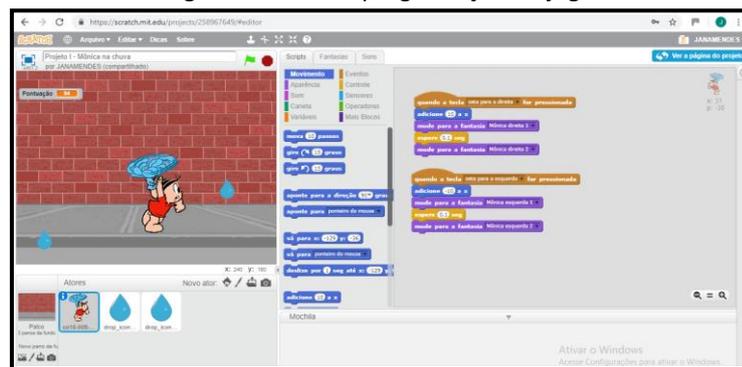


Fonte: Acervo dos autores.

Destacamos, ainda, que antes de iniciarmos os conceitos de programação do jogo, foram abordadas e exploradas as noções de plano cartesiano, coordenadas de pontos e movimentações, a partir das figuras e objetos a serem utilizados (atores).

Ressaltamos que, para a programação do jogo, a personagem escolhida foi a Mônica, que faz parte dos personagens desenvolvidos pelo cartunista brasileiro Maurício de Souza, que autorizou o uso de algumas imagens para aplicações educacionais. Assim como mostra a figura a seguir:

Figura 4 – Tela da programação do jogo

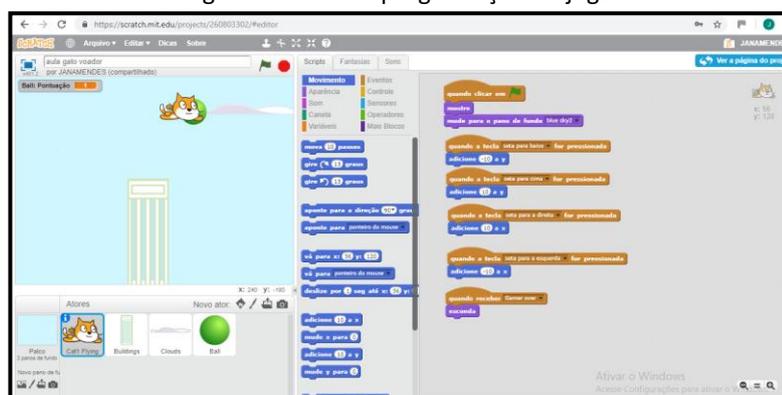


Fonte: Acervo dos autores.

A Figura 4 apresenta a imagem do jogo com sua programação finalizada. É possível observar um palco (como plano de fundo), três atores (Mônica e duas gotas) e a programação na área de edição.

Para o segundo encontro, iniciamos com um *feedback* do encontro anterior e seguimos com conteúdos do plano cartesiano para iniciar a criação da atividade “O jogo do gato”. Compartilharam-se dúvidas e o aprendizado coletivo ao pensar soluções, estratégias e resoluções para os desafios da programação do jogo. Na Figura 5, apresentamos o resultado do jogo “O gato voador” construído no segundo encontro:

Figura 5 – Tela da programação do jogo



Fonte: Acervo dos autores.

As ações foram continuadas com alguns outros desafios para enriquecer a programação para este jogo, tais como: efeitos cenográficos (mudar o cenário),

desaparecer personagens, ganho de pontos ao pegar um determinado objeto, utilização de tempo, pontuação, dentre outros.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

A análise e as discussões estão pautadas em dez questões que são oriundas da questão de pesquisa. Nessa perspectiva, buscaram-se, nas respostas dos participantes, indícios de como eles (futuros professores) veem o *Scratch* como ferramenta pedagógica e suas percepções sobre a contribuição deste recurso para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Os itens do questionário foram construídos a partir das observações realizadas nos dois encontros e das possíveis contribuições do *Scratch* como ferramenta para o ensino da matemática.

Durante a análise, constituíram-se como categorias: o trabalho docente e a interação.

Sendo assim, a compreensão do trabalho docente no início da carreira, perpassa a formação do ser professor e a mudança no sujeito social que realiza a ação docente, o estudo do objeto de suas práticas, as técnicas para fazê-lo, os diferentes projetos, as intencionalidades e as propostas pedagógicas para a efetivação do projeto educativo, as condições de realização do trabalho (SILVA, 2018, p. 18).

A categoria interação é compreendida como ação que ocorre entre a ação dos conteúdos matemáticos e a utilização do *Scratch* como ferramenta pedagógica, seja na introdução seja na validação dos conhecimentos ensinados. Brait (2001) afirma que:

[...] a interação é um componente do processo de comunicação, de significação, de construção de sentido e que faz parte de todo ato de linguagem. É um fenômeno sociocultural, com características linguísticas e discursivas passíveis de serem observadas, descritas, analisadas e interpretadas (BRAIT, 2001, p. 194).

No contexto educacional, no espaço da sala de aula ou no laboratório de informática, seguindo o planejamento da aula, as dúvidas e dificuldades em relação aos conteúdos matemáticos são consideradas, pois provocam e permitem rearranjos que possibilitam aos sujeitos a interação, a introdução, a revisão e a ampliação de conceitos, o que contribui com o processo de ensino e de aprendizagem.

Assim, é possível pensar a prática docente a partir da comunicação ao ensinar e da interação, neste caso o trabalho docente, por meio das quais é possível dar continuidade e desenvolver um ato em que os sujeitos envolvidos se relacionam com o ambiente social que os cerca, na construção de significados. Com a utilização do *Scratch*, neste processo de ensino e de aprendizagem, no qual interagem o professor, o aluno e o conteúdo com o uso de ferramentas, há construções que se modificam ou são adaptadas mediante a evolução destas interações. Detalhamos, a seguir, a análise das respostas.

LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTO PRÉVIO DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

Nas respostas, verificamos que a maioria dos participantes já tinha conhecimento de uma linguagem de programação, mas apenas um afirmou conhecer o *Scratch*.

O que você achou do programa Scratch?

[E1] É um **programa interativo** que ativa a criatividade. Achei o programa fácil de entender os comandos.

[E2] Um programa **prático**, didático e **interativo**. Pode ser usado até por crianças com um pouco de conhecimento computacional.

[E3] **Interessante**, dinâmico, simples e **prático**.

[E4] Uma ferramenta **interessante** que facilita a organização da programação por meio de blocos.

[E5] Bem simples, fácil de aprender a usar.

[E6] Gostei muito da proposta do programa e ele deveria ser um dos conteúdos **práticos** nas escolas como um modo de auxílio.

[E7] Ele é muito bom. E como é algo interativo que apenas da lógica de programação sem cobrar uma linguagem complexa.

[E8] Muito **interessante** e **intuitivo**.

A linguagem de programação do *Scratch* se define com os encaixes dos blocos de comandos, o que permite reduzir ou mesmo eliminar os erros de sintaxe presentes em algumas linguagens. As respostas dos participantes demonstram que o *Scratch* é de fácil acesso, interativo, prático, didático e também de fácil entendimento e compreensão. Destacam-se como parâmetros as palavras: *programa interativo, prático, interativo e interessantes*.

[...] o *Scratch*, um *software* de programação voltado para a criação de projetos interativos com recursos multimídia e com grande potencial na aprendizagem de conceitos matemáticos de forma contextualizada e motivadora, assim como na contribuição da fluência tecnológica, habilidade essencial a ser desenvolvida na formação do cidadão contemporâneo (CURCI, 2017, p. 54).

Potencialidades do *Scratch* para o ensino, segundo a percepção de alguns professores que ensinarão Matemática

As respostas apontam os conteúdos: conjunto dos números inteiros, plano cartesiano, funções, gráficos, situações problemas e lógica matemática.

[E1] **Gráficos, Funções, números inteiros...** Os alunos **aprenderiam** a linguagem matemática do “se... então”, além de outras que aparecem no programa, o que não é visto na escola. Teriam uma noção melhor da **funcionalidade** de um **plano cartesiano**. Poderiam ver com mais clareza a ideia de pares ordenados.

[E2] Pode ser **trabalhado** qualquer conteúdo. Bastando criar um contexto e inserir nos códigos.

[E3] Principalmente os conteúdos que envolvem **situações problemas**.

[E4] Qualquer conteúdo que **trabalhe** com **linguagem ou lógica computacional**.

[E5] Dá pra **trabalhar** conhecendo os **elementos do gráfico** e coisas relacionadas.

[E6] Matemática.

[E7] **Geometria, Sistema de medidas, funções, probabilidade e estatística, lógica, velocidade**, etc.

[E8] *Plano cartesiano, noções de direção, etc.*

Segundo os participantes, o *Scratch* é uma ferramenta pedagógica com grande potencial para promover o processo de ensino e de aprendizagem. Eles conseguem, também, visualizar grandes possibilidades de aplicação para o ensino de Matemática, bastando ao professor o planejamento adequado e contextualizado ao conteúdo a ser trabalhado.

Conteúdos matemáticos presentes em atividades realizadas com o *Scratch*

No jogo “Vamos salvar a Mônica da chuva”, os participantes foram convidados a identificar conceitos matemáticos em sua programação.

Para Curci (2017, p. 125), o *Scratch* “proporciona o desenvolvimento de processos cognitivos por meio da interação do indivíduo com a ferramenta, potencializando múltiplas competências de aprendizagem, como o raciocínio lógico e o pensamento sistemático”. Logo, destacam-se nos relatos dos participantes os seguintes parâmetros: o plano cartesiano e o raciocínio lógico.

[E1] *Imagino que seria um jogo para iniciar a ideia de “o que é o eixo da abscissa”. Com a pontuação negativando, trabalhamos números inteiros.*

[E2] *Sim. O plano cartesiano é um dos principais. Tendo que atenção sobre as posições x e y de cada elemento, fazer os cálculos. Além disso TB pode-se notar uma estrutura lógica por traz de tudo.*

[E3] *O de raciocínio lógico.*

[E4] *Raciocínio Lógico.*

[E5] *Não fizemos esse jogo.*

[E6] *Sim, as vértices x e y.*

[E7] *Orientação de espaço, sistema métrico, geometria plana, função, lógica matemática, probabilidade e estatística, etc.*

[E8] *Números positivos e negativos, plano cartesiano, orientação.*

Dificuldades para o uso do *Scratch* na construção de jogos e possíveis soluções

Os participantes apresentaram relatos de algumas dificuldades, que se resumem no pensar além dos comandos, elaborar propostas dinâmicas e programar com uma abordagem em blocos intuitivos. Também, há o relato da importância de um oficinairo para orientar na construção da programação a ser desenvolvida, pois ressaltam que sem um oficinairo seria muito difícil acompanhar as atividades.

[E1] *Sim. Como fazer comando para dois objetos distintos com teclas distintas sendo apertadas simultaneamente?*

[E2] *Sim. Por conhecer outras linguagens com base em códigos, foi um pouco estranho estar **trabalhando** com blocos.*

[E3] *Sim, num primeiro momento por não entender a dinâmica do jogo. Depois ficou tudo mais **intuitivo**.*

[E4] *O Scratch é muito vasto, então sem indicações do oficinairo fica muito difícil organizar a programação por possuir muitos comandos.*

[E7] *Só tive um pequeno problema por não prestar atenção, onde acabei deixando passar um processo na lógica de programação.*

Conforme os participantes, a proposta da oficina foi curta. Durante a etapa da coleta de dados, os mesmos argumentaram sobre sanar algumas dificuldades apontadas na problemática anterior. Nesta perspectiva relataram que:

[E1] Um curso com **duração de tempo maior** para que pudéssemos compartilhar as dúvidas e pesquisá-las.

[E2] Ter uma **pequena introdução** sobre como funcionam e qual relação cada uma tem com o código escrito.

[E3] Nenhuma.

[E4] Fazer algumas **apostilas** para que o aluno possa fazer algumas programações em casa.

[E5] Acho que os comandos são autoexplicativos, já é simples o bastante.

[E6] Ter um tutorial de como mexer no programa.

[E7] O professor ter calma e explicar o processo, passo a passo, da lógica de programação e os códigos já estruturados para facilitar.

[E8] Não tive nenhuma dificuldade.

Potencialidades do *Scratch* para o ensino, na percepção de futuros professores de Matemática

Pelos relatos dos participantes, fica claro que eles perceberam as possibilidades de se utilizar o *Scratch* para abordar conteúdos matemáticos. Durante a etapa da coleta de dados, os estudantes argumentaram que o uso pode proporcionar a formalização de aulas interativas e lúdicas, que facilitam o ensino e aprendizagem por meio da criação de jogos.

[E1] Sim. Eu poderia utilizá-lo para **explicar** qualquer conteúdo, pois a plataforma é aberta a **criação** livre. Poderia criar jogos relacionadas a um determinado tema com uma ideia de introdução e poderia pedir aos alunos que **montassem** jogos mais aprofundados.

[E2] O programa pode ser usado tanto em aulas de **construção** de algum sistema, como forma **interativa** para percepção do aluno para algoritmo. E também pode ser usado como forma **lúdica**, **criando** algum jogo que facilite o entendimento sobre determinado conteúdo.

[E3] Sim, aplicando em conjunto com os conteúdos pragmáticos.

[E4] Poderia utilizar este programa para **trabalhar** conceitos de **raciocínio lógico**, mesmo que este seja voltado para programação.

[E5] Sim. Acho que funcionária bem com alunos do ensino fundamental, que gostam de joguinhos e coisas criativas.

[E6] Sim, usaria para **fixar o conteúdo**.

[E7] Sim, esse programa é um recurso maravilhoso, abrindo um leque de oportunidade para o docente, ainda mais pela **facilidade de uso** tanto pelos alunos como professores, o que torna isso ainda melhor. Eu pensaria em usar, mas minha intensões ficariam em torno de algo que fosse para **potencializar novas habilidades** nos estudantes, por ser algo mais simples de produção. Para mim como docente por ter um conhecimento de outra linguagens mais complexas o *scratch* é algo limitado em meios a possibilidade que eu posso fazer, mas é algo inicial muito bom para os alunos até porque a programação é interativa e com os códigos já pre determinados.

[E8] Sim. Esse programa tornaria a aula mais **dinâmica e divertida**.

Ainda segundo os participantes, o uso da linguagem de programação *Scratch* poderá “somar às aulas”, desempenhando um importante papel no processo de ensino e de aprendizagem.

[E1] Poderia inicialmente pedir aos alunos que repliquem jogos mostrados nas dicas para entenderem a **funcionalidade** do programa e em seguida teriam a total liberdade de **criarem** os seus e compartilharem com a turma.

[E2] **Ensinar** com poucos alunos para conseguir sanar as dúvidas.

[E3] Ser uma ferramenta que some às aulas, trazendo **dinâmica e motivação**.

[E4] Utilizar em exemplos de **raciocínio lógico** aplicado a computação.

[E5] Fazer um jogo onde o personagem tenha que pegar itens e **realizar operações matemáticas** e chegar no resultado correto, se possível. Ainda não explorei o *Scratch* o suficiente mas acho que dá pra fazer um jogo assim para

alunos do fundamental.

[E6] Para **ensinar** as vertentes x e y de **modo divertido**.

[E7] Começar em sala de aula, mas destinando maior tempo para a finalização por parte dos alunos, possibilitando assim uma **produção mais criativa** para que não seja apenas um aprender o conteúdo, mas sim como ele se relaciona com a vida pessoal dos alunos.

[E8] Aliar ele ao **ensino de conteúdos** como plano cartesiano.

Aprendizagem Criativa e o uso do Scratch no ensino da Matemática

Durante a oficina, foi trabalhado o conceito de Aprendizagem Criativa de Resnick (2014). Segundo os participantes, os conceitos dos 4P's dão sentido às atividades matemáticas, auxiliando no desenvolvimento do potencial criativo dos estudantes. Eles ressaltaram, ainda, que estes conceitos auxiliam, também, o trabalho docente, pois um professor criativo tende a produzir aulas criativas, capazes de motivar os estudantes pelo prazer em aprender matemática.

[E1] Sim, **acredito** que a matemática é diretamente relacionada a criatividade. **Acredito** que nós, como educadores, devemos incentivar os alunos a pensar o criativo e não deixá-los apenas com pensamentos rasos que, muitas vezes, são transformados em recusa do **aprendizado** da matemática.

[E2] Sim. Na matemática, sobretudo, precisamos ter principalmente paixão. O **aprendizado** na matemática não é algo tão fácil, pois envolve quebras de barreiras criadas pela sociedade. Não basta ensinar matemática, necessita também amar **aprender** matemática.

[E3] Sim. **Acredito** que se interrelacionam entre si e cabe ao professor o esforço de querer aplicá-los.

[E4] Para conteúdos que possam ser divididos em projetos, essa abordagem é totalmente adequada, pois torna o conteúdo mais palpável e divertido em um primeiro contato.

[E6] Sim, pois se você tem todos esses 4p's você pode fazer aquele aluno que não é tão afim da matemática acabar se apaixonando.

[E7] Não só acredito como é o que se deve fazer. A aprendizagem deve ser algo gratificante para os discentes, caso contrário, se tornará algo frustrante, se tornando variável negativa no processo de ensino e aprendizagem.

De modo geral, por meio das respostas dos participantes, verificam-se condições favoráveis em relação às possíveis ações com a utilização do *Scratch*, aliadas à abordagem dos 4P's de Resnick (2014), no ensino da Matemática. As falas demonstraram que os futuros professores acreditam que o recurso facilita a compreensão dos conteúdos matemáticos e, de modo lúdico, permite a aprendizagem dos conceitos e desenvolve o potencial criativo dos estudantes.

Dessa forma, acredita-se que a interação com o *Scratch* levou os participantes a refletirem sobre a possibilidade de se trabalhar alguns conceitos matemáticos, aliados às ferramentas da linguagem de programação *Scratch*, com o objetivo de promover o processo de ensino e de aprendizagem e desenvolver o potencial criativo dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para esta pesquisa, observa-se que a formação do futuro professor de matemática deve ir além de compreender os conceitos, fazer cálculos e saber ensinar. Vivemos em um mundo rodeado por tecnologias e podemos inserir esses recursos em nossas ações de modo a enriquecer o nosso fazer pedagógico, tornando o ensino da matemática mais interativo e dinâmico, além de nos

aproximar da realidade tecnológica vivenciada por nossos estudantes, de modo a promover a aprendizagem significativa para quem aprende (BITTAR, 2000; BITTAR, 2018).

Ressaltamos que o uso do computador faz parte do nosso dia a dia e, também, das escolas em que atuamos ou nas quais iremos, em um futuro breve, atuar. Sendo assim, não basta apenas saber usar o computador, ou mesmo, uma determinada linguagem de programação. Para alcançarmos nossos objetivos, precisamos de um planejamento adequado, que vise motivar os estudantes para a aprendizagem de conceitos matemáticos, por meio de um recurso que tenha potencial para motivar e facilitar o processo de aprendizagem dos estudantes.

Com a realização da oficina, foco da pesquisa deste trabalho, foi possível levar os estudantes, futuros professores de matemática, a conhecerem a linguagem de programação Scratch e, a partir desse conhecimento, eles puderam refletir que não basta ter apenas conhecimentos técnicos sobre algum recurso tecnológico para ser aplicado em uma aula de matemática, mas é preciso saber como utilizá-lo na prática, mediante uma abordagem teórico-metodológica que a sustente (NOGUEIRA, 2021).

No caso desta pesquisa, a abordagem teórico-metodológica apresentada se baseou nos 4P's da Aprendizagem Criativa, de modo a dar um destaque especial ao ensino da matemática por meio de: Projetos, Parcerias, Paixão e Pensar brincando. Segundo os participantes, esta abordagem apresentou-se como um importante suporte para o ensino da matemática com o uso do *Scratch*. Os participantes identificaram, ainda, as potencialidades do *Scratch* e seu uso no ensino de conteúdos da Educação Básica e se sentiram estimulados a empreender a busca por estratégias de ensino utilizando outros espaços virtuais.

Para finalizar, ressaltamos que a oficina atingiu os objetivos propostos para esta pesquisa e os resultados sugerem que o uso desta linguagem de programação pode ser um importante aliado para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, tornando-o mais significativo, interativo, lúdico e criativo.

THE USE OF *SCRATCH* AS A PEDAGOGICAL TOOL IN THE PERCEPTION OF WHO WILL TEACH MATHEMATICS

ABSTRACT

This article presents a research on the use of the Scratch block programming language as a possible tool in the process of teaching and learning mathematical concepts in initial teacher education. For the study, we used the virtual space of the Scratch, which in addition to developing the computational thinking, allows the teacher to work in the schools the mathematical contents through their games, animations and various other activities. The empirical data were constructed with four students of the degree in Mathematics of a Federal Public Institution of the Midwest, through questionnaires, socialized at the end of two workshops of construction of games with the Scratch. To compose the results, we opted for Bardin's Content Analysis (2016). The categories were: work and interaction. The results suggest, in the students' perception, that the use of Scratch can improve the teaching and learning process of Mathematics, making this experience meaningful, creative and playful.

KEYWORDS: Teaching. Learning. Scratch. Mathematics.

NOTAS

1 A sigla **MIT** significa *Massachusetts Institute of Technology* – **Instituto de Tecnologia de Massachusetts** (em português). O Instituto de Tecnologia de Massachusetts é uma faculdade independente que fica em Cambridge/Boston, no Estado de Massachusetts, nos Estados Unidos. Ele possui diversos departamentos e figura como um dos Institutos que são líderes mundiais em investigação científica, tecnologia e engenharia. Disponível em: <https://www.abreviar.com.br/mit/>. Acesso em: 30 dez. 2018.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174-181, set./dez. 2010. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/8075>. Acesso em: 2 nov. 2018.

AONO, A. H.; RODY, H. V. S.; MUSA, D. L.; PEREIRA, V. A.; ALMEIDA, J. A Utilização do Scratch como Ferramenta no Ensino de Pensamento Computacional para Crianças. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 26. WEI - WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 25. 2018, São José dos Campos, SP. **Anais [...]**. São José dos Campos, 2018. Disponível em: <http://csbc2017.mackenzie.br/public/files/25-wei/9.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BITTAR, M. Informática na educação e formação de professores no Brasil. **Estudos**. Campo Grande, UCDB, n. 10, p. 91-106. 2000. Disponível em: <http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/view/602/490>. Acesso em: 8 nov. 2018.

BITTAR, M. **Integração da Tecnologia na Formação do Professor que Ensina Matemática na Educação Básica**. Pesquisa financiada pelo CNPq, PUC/SP. Disponível em: <http://limc.ufri.br/htem4/papers/52.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2018.

BRAIT, B. O processo interacional. In: PRETI, D. (org.). **Análise de textos orais**. São Paulo: Humanitas FFLCH/USP, 2001.

BRASIL. **BNCC**: Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf. Acesso em: 24 nov. 2018.

CRUZ, R. P.; QUARTIERI, M. T. Concepções de Alunos do Ensino Superior sobre o uso de *softwares* como auxiliares pedagógicos na Matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6. 2018, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu/PR. 2018. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/700/313. Acesso em: 11 nov. 2018.

CURCI, A. P. F. **O Software de Programação Scratch na Formação Inicial do Professor de Matemática**. 2017. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Londrina/PR, 2017. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3039/1/LD_PPGMAT_M_Curci%2C%20Airan%20Priscila%20de%20Farias_2017.pdf. Acesso em: 19 nov. 2018.

DAWLEY, L.; DEDE C. Situated learning in virtual worlds and immersive simulations. In: SPECTOR J. M.; MERRILL, M.D.; ELEN, J.; BISHOP, M. J. (Eds.), **The Handbook of Research for Educational Communications and Technology** (4th ed.). New York: Springer. Schimidt e Sutil. (in press).

DEMO, P. **Pesquisa e Informação Qualitativa: Aportes Metodológicos**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Editora Atlas, 2002.

GONÇALVES, A. M.; SILVEIRA, A. P.; KIMURA, P. R. O Trabalho Docente: os objetivos e o papel nas representações sociais dos professores. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 7. 2015, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba/PR, 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. [2. Ed]. – [Reimpr.] - Rio de Janeiro: E.P.U., 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MENDES, C. L. **Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação**. Campinas: Papyrus, 2006.

OLIVEIRA, F. D.; CORDEIRO, E. C. Oficina Aplicada Utilizando o Scratch como Ferramenta de Auxílio no Ensino de Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12. 2016, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo/SP, 2016. Disponível em: file:///C:/Users/Ngm/Downloads/5919_3466_ID.pdf. Acesso em: 17 nov. 2018.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, out. 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 07 out. 2021.

RESNICK, M. Give P's a chance: Projects, Peers, Passion, Play. *In: Proceedings of Constructionism and Creativity Conference*, Vienna, Austria, 2014. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/constructionism-2014.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2018.

SANTANA, L. S. Os jogos eletrônicos na era do aluno virtual: brincar e aprender. *In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO*. 2013, Presidente Prudente. **Anais [...]**. Presidente Prudente/SP, 21 a 24 de outubro, 2013. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2013/suplementos/area/Humanarum/Educa%C3%A7%C3%A3o/OS%20JOGOS%20ELETR%C3%94NICOS%20NA%20ERA%20DO%20ALUNO%20VIRTUAL%20BRINCAR%20E%20APRENDER.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo em Movimento da Educação Básica: Ensino Fundamental**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.se.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/08/Curriculo-em-Movimento-da-Educa%C3%A7%C3%A3o-Basica-CONSULTA-P%C3%9ABLICA-minuta.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2018.

SILVA, K. A. C. P. C. Professores em início de carreira: as dificuldades e descobertas do trabalho docente no cotidiano da escola. *In: SILVA, K. A. C. P. C.; CRUZ, S. P. S. da. O professor iniciante: sentidos e significado do trabalho docente*. 1. Ed. – Jundiaí-SP: Paco, 2017. p. 15-40.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2009.

FLORIANI, D. **Marcos Conceituais do Desenvolvimento da Interdisciplinaridade**. *In: PHILIPPI, Arlindo Jr.; TUCCI, Carlos E. Morelli; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul. Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus Editora, 2000.

GAMA, R. P.; FIORENTINI, D. Formação continuada em grupos colaborativos: professores de matemática iniciantes e as aprendizagens da prática profissional. **Educação, Matemática, Pesquisa**, v.11, n.2, p.441-461, 2009.

NOGUEIRA, C. A. **Narrativas de professores de matemática: experiências com aprendizagem criativa em um curso de robótica educativa.** 2021. 227 f., il. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

Recebido: 23 abr. 2019.

Aprovado: 04 nov. 2021.

DOI: 10.3895/rbect.v15n2.9614

Como citar: SILVA, J. M. P.; NOGUEIRA, C. A.; NEVES, R. S. P.; SILVA, P. C. B. A utilização do Scratch como ferramenta pedagógica na percepção de quem ensinará matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.15, p. 1-20, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9614>>. Acesso em: XXX.

Correspondência: Janaína Mendes Pereira da Silva - jana.mendes.ps@gmail.com

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

