

UM PRODUTO EDUCACIONAL PARA ORIENTAR A CRIAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH

AN EDUCATIONAL PRODUCT TO GUIDE THE CREATION OF MATHEMATICAL LEARNING OBJECTS IN THE SCRATCH PROGRAMMING SOFTWARE

Marcelo Souza Motta¹
Marco Aurélio Kalinke²
Airan Priscila de Farias Curci³

Resumo

Este artigo tem como propósito apresentar o produto educacional resultante de uma pesquisa de mestrado profissional em Ensino de Matemática. O produto tem o intuito de destacar as contribuições do software de programação Scratch, no desenvolvimento de objetos de aprendizagem, no formato de jogos digitais, quando utilizado na formação inicial de professores de Matemática. A pesquisa que originou o guia didático foi realizada com dez alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, de uma universidade pública do estado do Paraná. O desenvolvimento do produto ocorreu em três etapas, a primeira definiu as características básicas do material, a segunda apresentou a primeira versão do guia e realizou sua aplicação, por fim, a terceira etapa ocorreu a partir dos apontamentos levantados, na fase anterior, e o aprimoramento do produto obtendo a sua versão final. O guia está organizado em seis capítulos que destacam as principais potencialidades e funcionalidades do Scratch, apresentando em cada tópico exemplos e atividades que favorecem uma maior familiarização com as ferramentas do software. O produto permite que, mesmo os professores não familiarizados com programação, possam produzir artefatos digitais que contribuam com os processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Scratch. Formação de professores. Ensino de Matemática. Guia didático.

Abstract

This article aims to present the educational product resulting from a professional master's research about Mathematics Teaching. The product aims to highlight the contributions of Scratch programming software in the development of learning objects in the format of digital games, when used in the initial training of Mathematics teachers. The research that originated the didactic guide was carried out with ten students of a degree in Mathematics from a public university in the state of Paraná. The development of the product occurred in three stages, the first defined the basic characteristics of the material, the second presented the first version of the guide and carried out its application, finally, the third stage occurred from the notes raised in the previous phase, and the improvement of the product obtaining its final version. The guide is organized in six chapters that highlight the main potentialities and functionalities of Scratch, presenting in each topic examples and activities that help a better familiarization with the software's tools. The product allows even teachers unfamiliarized with programming to produce digital artifacts that contribute to the teaching and learning processes.

Keywords: Scratch. Teacher training. Mathematics Teaching. Didactic guide.

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Introdução

Os programas da Área de Ensino têm crescido significativamente no Brasil, conforme aponta o relatório de avaliação quadrienal Capes (2017)⁴. Nesta avaliação destacam-se os cursos de mestrado profissional que surgiram com o objetivo de qualificar profissionais e realizar pesquisas de ponta em diversos setores. Na área educacional tais programas propiciam a integração entre ensino, pesquisa e extensão, promovendo ações de divulgação das produções acadêmicas, dos produtos educacionais e um impacto significativo na formação.

Com efeito, a partir de tal contexto, entendemos ser essencial que esses programas contribuam de forma efetiva com a formação docente, criando possibilidades de qualificação e o compartilhamento de materiais didáticos e metodologias. Em razão disso, é essencial o desenvolvimento de produtos educacionais que apresentem ações significativas para a prática cotidiana do professor de forma direta e simples. Sobre os produtos educacionais, o relatório Capes (2013, p. 27) destaca que eles sejam desenvolvidos para serem utilizados “por professores e outros profissionais envolvidos com o ensino em espaços formais e não-formais”.

Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado profissional e buscará caracterizar o processo de desenvolvimento e as principais características de um produto educacional denominado “*O software de programação Scratch na formação inicial do professor de matemática por meio da criação de objetos de aprendizagem*”. O material didático desenvolvido tem o intuito de destacar as potencialidades do software de programação Scratch no desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OA) e suas contribuições para a formação inicial dos professores de Matemática.

Pretendemos, com a apresentação das características de virtualidade presentes no produto educacional, demonstrar aos futuros professores de Matemática que a utilização das tecnologias digitais (TD) pode proporcionar um repensar da prática docente, de forma a tornar os conceitos significativos para os alunos. Nesse sentido, com um conhecimento básico da programação do Scratch, é possível a criação de OA, no formato de jogos digitais, e projetos interativos com recursos multimídia, com grande potencial na aprendizagem de conceitos matemáticos de forma contextualizada, lúdica e motivadora.

Tecnologias Digitais e o Ensino de Matemática

Ao olharmos para os períodos de desenvolvimento da humanidade notamos que a tecnologia está presente em todos eles. Invenções importantes como a criação de ferramentas

⁴ Disponível em <<https://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-quadrienal-2017/20122017-ENSINO-quadrienal.pdf>>. Acesso em 20 maio, 2018.

básicas de corte, a roda, o vidro, o plástico, as baterias, o telefone, a comunicação sem fio, os computadores, a internet, entre tantas outras, moldaram a evolução humana, a maneira de agir, pensar e, ao longo do tempo, o modo de vida em sociedade.

Se continuarmos olhando para tal desenvolvimento e a constituição da sociedade, não poderemos deixar de registrar a importância da Matemática, principalmente, no que tange às tecnologias, pois ela desempenha um papel de destaque, desde a criação do primeiro computador até a evolução das tecnologias proporcionadas pela internet. (KALINKE; MOCROSKY; ESTEPHAN, 2013). Laudares (2004) também corrobora esta visão, destacando que

[...] Na atual sociedade do conhecimento, onde o científico está vinculado ao raciocínio causal, organizado, sistêmico e lógico, a Matemática acontece como requisito conceitual científico. Se fazer ciência é matematizar os fenômenos, realizando sua leitura e compreensão pelo raciocínio lógico-dedutivo, essência da estruturação Matemática, a educação tecnológica ou para tecnologia se faz numa interação estreita com a Educação Matemática. (LAUDADRES, 2004, p. 297).

Neste contexto, Matemática e tecnologia estão integradas ao desenvolvimento da sociedade, sendo a primeira a base lógica de desenvolvimento do processamento da informação e “todas as aplicações de um computador podem ser vistas como uma aplicação de um modelo matemático simples ou complexo”. (MIRANDA; LAUDARES, 2007, p. 73). Nesse sentido, a utilização de tecnologias digitais (TD) não representa uma nova forma de manipulação de conceitos matemáticos, mas a extensão destes, proporcionando o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para um fazer matemático significativo.

Em razão disso, é primordial refletirmos sobre a integração da Matemática com as TD no contexto da formação do professor. O docente, ao utilizar recursos tecnológicos, não está mais no centro dos processos de ensino e aprendizagem, mas passa a ser um mediador, possibilitando que o aluno possa repensar constantemente acerca de suas atividades, erros e acertos. “Assim, ambiente e professor integrados são constituintes de um espaço escolar adequado ao desenvolvimento da didática, na perspectiva de mais formação e não apenas informação”. (MIRANDA; LAUDARES, 2003, p. 74).

Para Beline e Costa (2010) é na formação que o professor deve ser preparado para inserir as TD em seu cotidiano, refletindo sobre as implicações sociais, culturais, psicológicas e tecnológicas que tal inserção proporciona para educação. Para que isso ocorra, a formação de professores de Matemática deve favorecer o acesso às “estratégias metodológicas com o apoio das tecnologias, de forma a criar situações que façam do aluno agente ativo na construção de sua própria aprendizagem” (MOTTA, 2017, p. 178).

Nesta perspectiva, entende-se que a utilização das TD deve possibilitar ao professor a elaboração de estratégias centradas na experimentação, proporcionando ao aluno a imersão em um ambiente educacional potencializador de aprendizagens, ultrapassando os obstáculos

epistemológicos que possam surgir na utilização de tais recursos. No cenário atual, levando em conta um variado conjunto de artefatos tecnológicos que podem contribuir nas aulas de Matemática, destacam-se as calculadoras, jogos digitais, softwares educacionais diversificados (tutor, tutelado, autoria, programação, ferramenta, dentre outros), OA, *smartphones*, *tabletes* e os diversos recursos que a internet proporciona. No entanto, “utilizar tecnologias informáticas em um ambiente de ensino e aprendizagem, requer a sensibilidade do professor ou pesquisador para optar por estratégias pedagógicas que permitam explorar as potencialidades desses recursos, tornando-os didáticos” (BORBA, 2010, p. 6).

As mídias tecnológicas inserem outro modo no ato de ensinar e aprender, valorizando o processo de produção de conhecimentos e transformando a linguagem matemática em outras formas de representação, pois “as possibilidades de investigação e experimentação propiciadas por essas mídias podem levar os estudantes a desenvolverem suas ideias a ponto de criar conjecturas, validá-las e levantar subsídios para a elaboração de uma demonstração matemática” (BORBA, 2010, p. 4).

A abordagem pedagógica do ensino da Matemática com o uso das TD, deve desenvolver no aluno habilidades que façam com que tenha condições de perceber regularidades, fazer generalizações e realizar a apropriação da linguagem matemática para descrever e interpretar fenômenos, não só no âmbito da Matemática como também em outras áreas do conhecimento, fazendo uso adequado das tecnologias que remetem ao estudo dessa disciplina, reconhecendo suas potencialidades e limitações. Portanto, é essencial que o professor escolha a ferramenta tecnológica adequada, para que não recaia na forma informatizada dos métodos tradicionais de ensino, mas que traga aos processos de ensino e aprendizagem diversas formas de lecionar e aprender, valorizando o processo de produção do conhecimento.

Objetos de Aprendizagem e os Jogos Digitais

Os OA são recursos educacionais reutilizáveis, disponibilizados em repositórios específicos na internet de maneira organizada e sistemática, fornecendo ao professor informações pedagógicas de modo a orientá-lo e proporcionar maior agilidade em seu trabalho (SABBATINI, 2012). Eles surgiram do paradigma da programação orientada por objetos, oriundos da Ciência da Computação. O conceito de orientação por objetos é a criação de pequenos componentes que podem ser reutilizados em múltiplos contextos de forma independente. Ainda não há um consenso bem definido a respeito da definição de OA, entretanto, a ideia de reutilizável está associada a ela.

Wiley (2000) define os OA como sendo “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado como suporte à aprendizagem” (WILEY, 2000, p. 7, tradução nossa). Ao mesmo tempo em que

essa definição é delimitada o suficiente para definir um conjunto homogêneo de artefatos, ela é bastante ampla para abranger muitos dos recursos educacionais disponíveis na internet. Logo, o autor define “reutilizável”, “digital”, “recurso”, e “aprendizagem” como atributos críticos aos OA, o que exclui os recursos digitais não reutilizáveis, ou pelo contrário, objetos reutilizáveis não digitais, ressaltando a intenção de seu uso para a educação.

Para o grupo de pesquisa GPTEM, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - campus Curitiba, os OA são qualquer recurso virtual multimídia apresentado na forma de animação ou simulação, os quais têm por propósito, dar suporte e favorecer a aprendizagem de um conteúdo específico por meio de uma atividade interativa, podendo ser utilizados e reutilizados. Esta é a definição que adotamos para o estudo realizado.

Sabbatini (2012) aponta que os OA se distinguem dos demais recursos tecnológicos por terem como características a reutilização, a portabilidade, a modularidade, autossuficiência e por serem descritos por informações sobre seus dados (metadados). Um OA pode assumir qualquer formato ou mídia, podendo ser apresentação de *slides*, hipertextos, simulações de realidade virtual, vídeos, jogos digitais, dentre outros. Para o contexto deste artigo nos deteremos nos OA no formato de jogos digitais.

Entendemos que um OA pode ser um jogo digital se, além das características apresentadas anteriormente, possui em sua interface gráfica uma variedade de recursos de mídia como, imagens, sons e animações sendo executadas simultaneamente, permitindo que problemas sejam propostos de forma mais interessante, favorecendo a criatividade e a busca de estratégias para a sua resolução. Dada a sua ludicidade, o uso dos jogos digitais permite a construção de uma atitude positiva frente aos erros e acertos. Neste ambiente, os erros são tratados de forma natural, pois são tidos como um (re)direcionamento na elaboração de novas estratégias e tomada de decisão, desenvolvendo o poder da argumentação e organização do pensamento.

Neste contexto, buscando aliar a interatividade dos OA e a ludicidade que os jogos digitais proporcionam, identificamos o software de programação Scratch, que permite, mesmo a usuários não acostumados com linguagem de programação construir um artefato tecnológico.

Metodologia da pesquisa

O objetivo geral daquela pesquisa foi analisar se o uso do software de programação Scratch, na criação de objetos de aprendizagem, contribui com a formação inicial de professores de Matemática. Para podermos responder ao objetivo proposto, faz-se necessário entender os aspectos metodológicos no trabalho que deu origem a este estudo.

Fizeram parte da investigação 10 acadêmicos do oitavo período de um curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do estado do Paraná. Os alunos foram escolhidos em função da pertinência do tema proposto, a organização curricular da disciplina e pelo fato de serem estudantes do último ano da formação inicial, já em fase de concretização do estágio de docência. A pesquisa desenvolvida foi de natureza qualitativa e dividiu-se em três fases. A primeira compreendeu a elaboração de um produto educacional contendo um guia com as principais ferramentas para uso do Scratch. A segunda consistiu na aplicação do produto educacional na turma de Licenciatura em Matemática, proporcionando o levantamento das fragilidades e potencialidades do produto. Por fim, a terceira fase possibilitou o aprimoramento e a adequação do guia didático, de acordo com os apontamentos realizados pelos alunos, obtendo a versão final do produto educacional.

As atividades foram desenvolvidas em doze encontros com duas horas de duração cada, ao longo da disciplina de Mídias Tecnológicas no Ensino de Matemática. Um dos pesquisadores atuou como participante ativo durante todo o processo investigativo, propondo ações que produzissem mudanças qualitativas na formação inicial dos licenciandos em Matemática. Os sujeitos foram agentes colaborativos durante todo o estudo, interagindo de forma crítica e analítica com os procedimentos propostos durante a pesquisa.

Vários procedimentos foram utilizados, dos quais se destacam: observações, anotações, questionários, relatórios e a elaboração do guia didático. A observação esteve presente em todos os momentos da pesquisa e foi associada às anotações, proporcionando um acompanhamento contínuo e sistemático dos fatos ocorridos durante as aulas.

Os questionários foram utilizados em dois momentos específicos. Um foi aplicado no primeiro encontro, a fim de levantar algumas informações sobre a turma, e outro aplicado no último encontro, para obter informações sobre a perspectiva do aluno quanto ao uso do Scratch em sala de aula e da primeira versão do produto educacional elaborado. Os relatórios tiveram grande importância na coleta de informações. Eles foram realizados semanalmente pelos acadêmicos e tinham por objetivo avaliar o desenvolvimento do curso, o produto educacional aplicado como material didático e possibilitar que os sujeitos refletissem sobre a sua formação.

Foi desenvolvido, um guia didático, como a primeira versão do produto educacional, voltado para iniciantes em programação, que buscou contemplar o conteúdo do Scratch. Também fez parte deste material um conjunto de atividades, ao final de cada módulo, que tinha por finalidade proporcionar maior familiaridade com o software, dando subsídios para que o objetivo geral estabelecido fosse alcançado.

Os encontros proporcionaram aos acadêmicos o contato com a primeira versão do produto educacional. Os relatórios semanais produzidos foram os principais meios para avaliação e aperfeiçoamento deste material. A partir da manipulação do guia foram obtidas informações essenciais sobre a forma de utilização do Scratch na formação inicial de professores. Esta análise possibilitou, ao final do estudo, o aprimoramento da versão inicial do guia didático.

Neste artigo, apresentaremos o processo de desenvolvimento e aprimoramento do produto educacional, suas limitações e contribuições à formação inicial do professor de Matemática.

O desenvolvimento do produto educacional

Destacaremos a seguir, as etapas de desenvolvimento do produto educacional, que tem como proposta apresentar o software de programação Scratch, e suas contribuições no desenvolvimento de um OA.

Primeira etapa: Definições básicas para o desenvolvimento do produto Educacional

Inicialmente tendo como referência o objetivo geral proposto na pesquisa o e artefato tecnológico escolhido, buscou-se no portal de periódico da Capes, pesquisas que estudaram produtos educacionais e chegou-se aos trabalhos de Bisognin (2013) e de Niezer et al (2015).

Bisognin (2013) analisou os produtos educacionais desenvolvidos no mestrado profissional em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria no período de 2004 a 2014. Foram identificados 63 produtos que foram categorizados de acordo com o nível de ensino. A investigação destacou que 81% deles foram criados para a Educação Básica.

O estudo de Niezer et al (2015), mapeou os produtos finais resultantes das dissertações do programa de mestrado profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no período de 2009 a 2013. Os autores identificaram 68 produtos que foram classificados de acordo com a área de ensino, espaço amostral e formato do material didático. A análise constatou que aproximadamente 70% dos produtos se constituem em guias didáticos ou atividades, sequências didáticas, manuais, cadernos pedagógicos, cartilhas ou roteiros.

Nesse sentido, tendo como referência os estudos destacados, justificamos a escolha pelo desenvolvimento de um guia didático para a Educação Básica.

Segunda etapa: A primeira versão do produto educacional

Após a escolha do tipo de produto e o nível de ensino ao qual seria destinado, a primeira versão foi desenvolvida tendo como referência os trabalhos de Resnick (2009, 2012, 2017). Esta versão foi organizada em seis capítulos, tendo como proposta caracterizar o software Scratch e suas principais ferramentas.

A interação dos acadêmicos com este material foi de suma importância para que fosse elaborada a versão final do produto educacional, pois ela possibilitou o conhecimento das melhorias a serem realizadas, para que o guia didático fosse um suporte pedagógico disponibilizado ao docente na realização de programações de OA utilizando o software Scratch.

Terceira etapa: A versão final do produto educacional

A referida etapa buscou validar o produto educacional desenvolvido a partir dos relatos realizados pelos acadêmicos. Foram apontados os pontos positivos e negativos existentes no material e suas potencialidades educacionais. Destacou-se que o software Scratch atende as demandas de um iniciante em programação, pois a sua linguagem de programação é simples e intuitiva. Estas características, entretanto, não eliminaram dificuldades pontuais encontradas por parte de alguns acadêmicos em localizar no material um tópico específico do programa e em abstrair a linguagem específica do software.

As principais sugestões apontadas foram adequações na linguagem de programação de alguns exemplos e a inserção de mais atividades investigativas. Os participantes destacaram que mesmo encontrando as dificuldades pontuadas anteriormente conseguiram criar seus projetos.

Após a validação e as correções de alguns problemas pontuais, o produto educacional foi intitulado de “O *software de programação Scratch na formação inicial de professores de Matemática por meio da criação de Objetos de Aprendizagem*”. A sua versão completa está disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT)⁵.

Conhecendo o produto educacional

A proposta de utilização do guia é proporcionar ao usuário a criação de objetos de aprendizagem no formato de jogos digitais. A interface gráfica, os recursos de mídia e a manipulação intuitiva proporcionada pelo software, fazem do guia didático, um potencial recurso educacional para o ensino de Matemática.

O produto educacional, está organizado em seis capítulos. Cada tópico apresenta exemplos e atividades que proporcionam maior familiarização com as ferramentas do Scratch. Ao término do material estão destacadas as principais referências bibliográficas utilizadas e as respostas das atividades propostas. (ver Quadro 1).

⁵ Disponível em <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3039>>. Acesso em 20 maio, 2018.

Quadro 1 – Organização dos capítulos na versão final do produto educacional.

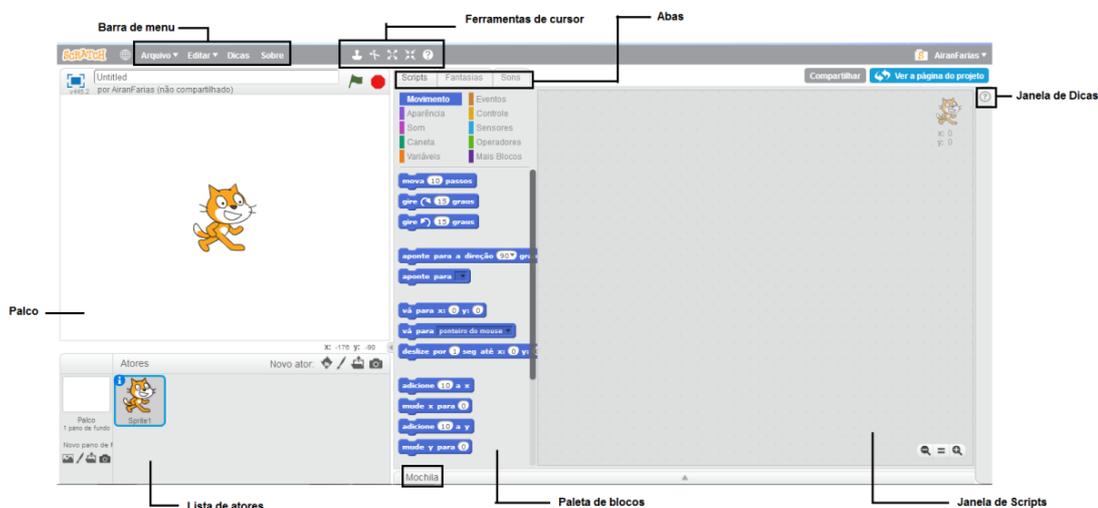
Capítulo	Título	Conteúdos
1	Tela Inicial e Introdução ao Scratch	Tela inicial. Barra de menus. Ferramenta de cursor. Palco. Lista de atores. Abas. Janelas de <i>scripts</i> . Janela de dicas. Exercitando 1
2	Movimentando Atores e Desenhando Padrões	Comandos de movimento. Criando padrões. Explorando blocos de movimento e outros blocos de comandos. Projeto do jogo <i>Shark</i> . Exercitando 2.
3	Criando animações e introduzindo sons	Animando atores. Introduzindo sons. Criando animações com blocos de paletas aparência e som. Exercitando 3.
4	Blocos personalizados e <i>Broadcasting</i>	<i>Broadcasting</i> de mensagens. Blocos personalizados. Exercitando 4.
5	As Variáveis no Scratch	A paleta de blocos variáveis. Monitores de variáveis. Inserção de dados de entrada pelos usuários. Exercitando 5.
6	As Listas no Scratch	A paleta de blocos variáveis – Listas. Exercitando 6.

Fonte: Os autores (2018).

Cada capítulo está organizado em três partes. Na primeira é apresentada as ferramentas do software e sua forma de utilização dentro de um projeto, na segunda é retratada a construção de alguns exemplos e a terceira evidencia alguns exercícios práticos para aplicação das funcionalidades. Inserido no decorrer do texto, são exibidas seções denominadas “Algo a mais...”, nestes espaços são discutidas aplicações do assunto referente ao capítulo em questão. Destacamos a seguir a organização de cada capítulo.

No capítulo 1, denominado “Tela Inicial e Introdução ao Scratch”, são apresentadas as principais características do Scratch, sua tela inicial (ver Figura 1) e apresentada suas ferramentas e funcionalidades, conforme destacado no Quadro 2.

Figura 1 - Tela inicial do Scratch



Fonte: Os autores (2018).

Quadro 2 – Ferramentas e funcionalidades dos elementos da interface do Scratch

Ferramenta	Função
Barra de Menu	Na barra de menus podemos: criar novos projetos, salvar e/ou carregar um projeto para o computador, desfazer alterações e recuperar a última ação apagada do projeto em andamento, deixar a disposição do palco menor de forma a maximizar a Janela de <i>Scripts</i> e aumentar a velocidade de alguns blocos, como por exemplo, o bloco mova.
Ferramentas de Cursor	Com estas ferramentas podemos duplicar, apagar, aumentar e diminuir imagens
Palco	O Palco é um plano cartesiano com 480 passos de largura (eixo x) e 360 passos de altura (eixo y). Neste espaço, o ator aponta para as seguintes direções: 0° sendo para cima, 90° para a direita, 180° para baixo e -90° para a esquerda.
Lista de Atores	Neste espaço ficam expostos todos os nomes e as miniaturas dos Atores do projeto.
Abas	Existem três tipos de Abas: Scripts, Fantásias e Sons . 1) Na aba <i>Scripts</i> encontramos os blocos de comando, que são a linguagem de programação do Scratch. Por meio do encaixe desses blocos que os comandos são criados. São mais de cem blocos diferenciados por cor e divididos em dez categorias. As categorias são chamadas de paletas, sendo elas: Movimento, Aparência, Som, Caneta, Variáveis, Eventos, Controle, Sensores, Operadores e Mais Blocos; Ainda na Aba Blocos , destaca-se que, além da organização por categorias e cores dos blocos, o Scratch também os classifica em quatro tipos. - Os blocos de comando e os blocos de controle possuem uma reentrância na parte superior do bloco e uma saliência na parte inferior podendo ser empilhados. - Os blocos trigger , também conhecidos como “chapéus”, só podem ser usados no início de um <i>script</i> . - Os blocos de função não possuem saliências e retornam um valor. Eles são usados como entradas para outros blocos e não podem ser utilizados sozinhos para compor um <i>script</i> .
	A aba Fantásias é como se fosse um guarda-roupa. Nela alteramos a aparência do Ator, o seu nome, gerenciamos a ordem das fantásias e apagamo-las;
	A aba Sons permite que os Atores reproduzam sons.
Janelas de <i>Scripts</i>	Na Janela de <i>Scripts</i> é onde programamos o que o Ator irá fazer. Para isso, arrastamos os blocos de comando da aba blocos para esse espaço, encaixando um ao outro.
Janela de Dicas	Nesta janela, como o próprio nome sugere, encontramos as “dicas” sobre as funções das ferramentas do software.

Fonte: Os autores (2018).

O capítulo seguinte, nomeado por “Movimentando Atores e Desenhando Padrões”, é apresentada a ideia de movimentação do ator no plano cartesiano e a criação de padrões utilizando repetições. Como exemplo destas funcionalidades, destaca-se o projeto denominado por “Jogo Shark”, em que são apresentadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento de um projeto utilizando o software Scratch.

O terceiro capítulo, intitulado “Criando animações e introduzindo sons”, apresenta o processo para criação de animações e efeitos, introduzindo a possibilidade de inserção de áudios, músicas e vozes em projetos. No Capítulo 4, “Blocos personalizados e Broadcasting”, explora a

criação de blocos personalizados e a possibilidade de interação entre vários atores por meio de mensagens.

O próximo capítulo foi designado por “Variáveis no Scratch”, apresenta a possibilidade de desenvolver projetos com a utilização de variáveis na linguagem de programação. Dessa forma, é permitido a atribuição de dados booleanos, que são os verdadeiros e falsos, números, que podem ser inteiros ou decimais e *strings*, que armazenam palavras, números e símbolos, como por exemplo +, -, @. Por fim, no capítulo 6, denominado “As Listas no Scratch”, apresenta o processo de criação de listas de comandos, possibilitando a criação de objetos de aprendizagem, que estejam relacionados a seleção de itens em uma lista.

Esperamos que o docente ao realizar a leitura de todos os capítulos do guia didático, percorrendo e realizando os exercícios propostos esteja habilitado a criar objetos de aprendizagem, no formato de jogos digitais, utilizando as ferramentas do software de programação Scratch.

Contribuições do Produto Educacional na Formação Inicial de Professores de Matemática

O Scratch é uma linguagem de programação simples e intuitiva que não requer o conhecimento prévio de códigos. No entanto, demanda organização, planejamento e pensamento sistemático para a construção dos comandos por meio de sequências lógicas. O software, quando utilizado na formação inicial de professores, pode contribuir com o desenvolvimento da fluência tecnológica.

Nesse sentido, o processo de criação de um OA, por meio do Scratch, favorece a reflexão sobre os processos de ensino e aprendizagem, uma vez que os usuários precisam “dizer” ao computador o que deve ser executado e, quando erram podem retornar para a etapa anterior. Com isso, são gerados momentos de repensar sobre a linguagem de programação, ou seja, serão depurados os seus comandos e desencadeadas reflexões sobre seus erros e acertos, no sentido de mudar estratégias, adaptar novas ideias a seu planejamento e às necessidades de seus alunos.

Pensar a formação inicial do professor de Matemática no contexto das TD, implica considerar a sua habilitação para o trabalho e as diferentes maneiras de continuar a expandir o seu conhecimento, com base em análises críticas de sua prática e ponderações acerca de seus saberes na construção ou inserção de soluções tecnológicas em sala de aula.

Com efeito, entende-se que mais do que munir os futuros professores com técnicas de ensino, tendo em vista o uso de tecnologias como encaminhamento didático, cabe subsidiá-los para que saibam como lidar com cada uma delas e também estejam preparados diante dos desafios impostos por um mundo cada vez mais imerso em tecnologia, onde os espaços virtuais são tão concretos e reais quanto o próprio mundo material (CURCI, 2017). Logo, novos saberes docentes

a respeito do uso das TD na educação tornam-se emergentes. Saberes que vão além da dimensão técnica, mas que contemplam o conteúdo disciplinar, o conhecimento dos alunos referente ao domínio das TD, os usos das mídias no contexto da educação e a criação de ambientes de aprendizagem.

Silva (2013, p. 40-41) aponta que “ao enfrentar as demandas que estão sendo exigidas ao repertório de saberes e de conhecimentos docentes constatou-se que há necessidade de refletir sobre o potencial da tecnologia para favorecer o ensino-aprendizagem”. Com base em tal enfoque, defendemos uma formação que também contemple a literacia digital para que o professor seja alfabetizado tecnologicamente, de maneira que passe a sentir-se confortável para usar a tecnologia como ferramenta de ensino, e mantenha com ela a mesma proximidade com a qual utiliza o livro didático.

O produto educacional desenvolvido permite trazer ao contexto da formação inicial de professores de Matemática a possibilidade de torná-los “programadores” de soluções tecnológicas, permitindo que eles desenvolvam os OA de acordo com a concepção e formato que julgarem pertinentes.

Acreditamos que experiências de tal natureza, apresentadas aos professores de Matemática durante a formação inicial, podem levá-los a internalizar práticas de ensino que façam oposição ao ensino linear, incitando a criação de ambientes de construção do conhecimento e aprendizagens enriquecedoras, conforme destacam Kalinke et al (2015, p. 175) ao apontar “[...] que a formação inicial do professor de matemática, conduzida na perspectiva do uso das tecnologias em educação matemática, pode sustentar uma atuação profissional diferenciada do futuro docente”.

Considerações Finais

O produto educacional apresentado tem o intuito de diminuir a distância existente entre a fluência tecnológica dos professores e os avanços tecnológicos. Ele busca o desenvolvimento de processos cognitivos por meio da interação com o software, potencializando múltiplas competências de ensino e aprendizagem, tais como a capacidade de resolver problemas, criar modelos e simulações, de desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento sistemático.

O produto educacional apresenta um panorama geral das principais ferramentas e funcionalidades do software de programação Scratch. Com isso, possibilita que o docente seja imerso em uma linguagem de programação simples e intuitiva de modo que, até mesmo os professores não tão familiarizados com os recursos tecnológicos na educação, saibam usá-los, bem como possam associá-los ao seu planejamento e inseri-los nas suas práticas docentes.

As análises desenvolvidas pelos sujeitos da pesquisa acerca dos OA, que deram origem à versão final do produto educacional, indicam que a interação com o Scratch promove a internalização de práticas de ensino que fazem oposição ao ensino linear do conhecimento matemático, favorecendo a criação de ambientes de construção do conhecimento e aprendizagens enriquecedores.

Cabe destacar, não obstante, que a utilização do Scratch requer dedicação do docente, principalmente na fase inicial de conhecimento e aprimoramento da sua linguagem de programação específica. Nesse sentido, acreditamos ser essencial que o desenvolvimento da fluência tecnológica seja constante em toda a formação do professor de Matemática, proporcionando o repensar de sua prática, permitindo a sua imersão na utilização racional e pedagógica das TD.

Por fim, destacamos que o produto educacional ora apresentado não pode ser considerado um estudo definitivo e isolado. Ele apenas salienta as principais contribuições do Scratch, em um contexto específico, por meio de exemplos e atividades.

Referências

BELINE, W.; COSTA, N. M. L. (Org.). **Educação matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões**. Campo Mourão: Editora da Fecilcam, 2010.

BORBA, M. C.; Softwares e Internet na sala de aula de Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, X, 2010, Salvador – BA. **Anais...** Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/marceloxenen.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2018.

BISOGNIN, E. Produtos educacionais: análise da produção do Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Polyphonia**, Goiás, v. 24, n. 2, p. 269-284, 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/37938/19056>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

CAPES. **Documento da Área de Ensino**. 2013. Disponível em: <<http://capes.gov.br/component/content/article/44-avaliacao/4670-ensino>>. Acesso em: 20 maio 2018.

_____. **Documento da Área de Ensino**. 2017. Disponível em: <<http://capes.gov.br/component/content/article/44-avaliacao/4670-ensino>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

CURCI, A. P. F. **O software de programação Scratch na formação inicial do professor de matemática por meio da criação de objetos de aprendizagem**. 2017. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3039>>. Acesso em: 20 maio 2018.

KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L.; ESTEPHAN, V. M. Matemáticos, educadores e tecnologias: uma articulação possível. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 359-378, 2013.

_____; DEROSI, B.; JANEGITZ, L. E.; RIBEIRO, M. S. N. Tecnologias e Educação Matemática: um enfoque em lousas digitais e objetos de aprendizagem. In: KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. (Org.). **Educação Matemática: pesquisas e possibilidades**. Curitiba: UTFPR Editora, 2015, p. 159-186.

LAUDARES, J. B. A matemática e a estatística nos cursos de graduação da área tecnológica e gerencial: um estudo de caso dos cursos da PUC Minas. In: CURY, Helena Noronha. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MIRANDA, D. F.; LAUDARES J. B. Informatização no Ensino de Matemática: investindo no ambiente de aprendizagem. **Zetetiké**, São Paulo. V. 15, n. 27, p. 71-88, 2007.

MOTTA, M. S. Formação Inicial do Professor de Matemática no Contexto das Tecnologias Digitais. **Revista Contexto e Educação**, Ijuí, v. 32, n. 102, p. 170-204, 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6868>> Acesso em: 18 maio 2018.

NIEZER, T. M. et al. Caracterização dos Produtos Desenvolvidos por um Programa de Mestrado Profissional da Área de Ensino de Ciências e Tecnologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 1-30, 2015.

RESNICK, M. O Computador como pincel. In: VEJA. **Limpeza de Alto Risco**. Especial: um guia do mundo digital, São Paulo: Abril Cultural, n. 14, out., 2009.

_____. Reviving Papert's Dream. **Educational Technology**, jul./ ago., 2012. Disponível em: <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/educational-technology-2012.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

_____. The Seeds That Seymour Sowed. **International Journal of Child-Computer Interaction**, 2017. Disponível em: <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/IJCCI-seeds-seymour-sowed.pdf>>. Acesso em: 29 fev. 2018.

SABBATINI, M. Reflexões críticas sobre o conceito de Objeto de Aprendizagem aplicado ao Ensino de Ciências e Matemática. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 3, n. 3, 2012.

SILVA, S. R. F. Saberes Docentes e as Tecnologias Digitais no Ensino-Aprendizagem nas Escolas. **DIÁLOGOS – Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade**, n. 8, fev./ mar., 2013.

WILLEY, D. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor and a taxonomy. In: _____. **The Instructional Use of Learning Objects**, 2000 [online]. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 15 abr. 2018.