



O SCRATCH E A CRIAÇÃO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM

Beatriz Maria Zoppo¹

Tatiana Fernandes Meireles²

Cynthia Domit Zaniolo Renaux³

Marco Aurélio Kalinke⁴

Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação a Distância.

Resumo: O propósito do presente trabalho é apresentar os resultados de uma das etapas concluídas do processo de investigação sobre a elaboração e desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem. Tal objeto tem como conteúdo matemático as unidades de medidas de comprimento e como público alvo os alunos do 5.º ano do Ensino Fundamental. Foi elaborado com o uso do *Scratch*, recurso digital gratuito e disponível na *Web* e tem como pressuposto os avanços científicos e tecnológicos observados na atual sociedade, assim como os desafios à Educação Matemática no âmbito escolar. O estudo leva em conta o aporte teórico de pesquisadores que têm estudos relativos ao uso de novas tecnologias digitais na Educação Matemática, assim como as recentes pesquisas desenvolvidas a respeito do *Scratch* e dos Objetos de Aprendizagem. Demonstra, com base na análise de dados obtidos por meio da criação de um Objeto de Aprendizagem, diversos elementos favoráveis ao uso do *Scratch* tanto para o desenvolvimento de material didático digital como para a realização de atividades capazes de atender à demanda dos alunos nativos digitais.

Palavras chave: *Scratch*. Material didático digital. Educação Matemática. Objeto de Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Em uma breve análise histórica identifica-se que o ser humano é único em sua capacidade de inventar, desenvolver e criar, diante das necessidades e interesses individuais ou coletivos que o cotidiano lhe impõe. Tais necessidades são variadas e permeiam tanto sua forma de viver, trabalhar e conviver como também a

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, UFPR, beazoppo@hotmail.com

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, UFPR, tatimeireles@terra.com.br

³ Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, UFPR, cinrenaux@hotmail.com

⁴ Doutor em Educação Matemática pela PUC – SP, UFPR, kalinke@utfpr.edu.br

criação de novas formas de diversão. A capacidade de lapidar objetos disponíveis e transformá-los em utilitários para suprir ou complementar suas necessidades já vem desde a época dos homens primitivos, quando eles se apropriaram, por exemplo, de ossos de animais utilizando-os como armas ou ferramentas (KENSKI, 2012).

A sociedade contemporânea, ou sociedade da informação como denomina Kenski (2012), imersa em aparatos tecnológicos que vão dos mais simples aos mais sofisticados, também se encontra diante de novas necessidades advindas da tecnologia. Uma das instituições pertencentes a essa sociedade, que não fica alheia às transformações ocorridas com o advento das tecnologias, é a escola. Para Kenski (2012, p. 63) “a escola é uma instituição social, que tem importância fundamental em todos os momentos de mudança na sociedade”. No entanto, algumas pesquisas, como Navarro (2015), têm mostrado que ela não está preparada e tem, como um dos obstáculos a serem superados, a inclusão das tecnologias digitais, criando ou utilizando materiais didáticos específicos para cada disciplina ou para o ensino da Matemática, por exemplo. Uma das alternativas é que a escola busque outras possibilidades, utilizando-se de novos recursos e tecnologias. Tais recursos complementam o uso do lápis, caderno, livro e quadro negro.

Investigar e utilizar os recursos disponíveis na internet, acrescentando outras estratégias metodológicas também é um processo de criação. Por esse motivo, a escola vem se deparando com a necessidade de criar maneiras novas e distintas para desenvolver a aprendizagem da Matemática, por exemplo, ampliando os recursos já utilizados para tanto. Segundo a pesquisadora Martha Gabriel (2013, p.3) o que importa "não é a tecnologia em si, mas o que fazemos com ela e como ela pode auxiliar as nossas vidas". Contudo, que a tecnologia não é aqui pensada para ser utilizada como mais uma tendência Matemática, mas sim como outro recurso que a escola tem à sua disposição para auxiliar na aprendizagem, possibilitando a elaboração de materiais didáticos digitais, assim como tantos outros recursos analógicos que também foram desenvolvidos, tais como o ábaco, o material dourado, o livro didático, entre outros.

O desafio colocado à escola é de que esta tem que ampliar seus recursos, atendendo aos estudantes que têm perfil de não se contentarem apenas em ficar ouvindo o professor. Muitos estudantes se veem como alfabetizados tecnologicamente, por estarem rodeados de aparatos tecnológicos, pois demonstram habilidades e competências distintas de alunos de outras gerações.

Assim, anseiam por uma escola na qual possam interagir com seus pares e com os professores para protagonizarem seu aprendizado de forma ativa. Atualmente “os aprendizes deixaram de se ver como receptáculos a serem preenchidos com conteúdos, em vez disso, veem-se como criadores e realizadores” (PRENSKY, 2012, p.115).

Pesquisas relatadas em Mattar (2010, p. XV) indicam que “os alunos não dependem mais dos professores e das escolas para aprender, pois agora podem aprender a qualquer hora e em qualquer lugar”. Isso é observado em ambientes no qual haja a predominância de pessoas jovens. Eles estão sempre acessando outros espaços virtuais, seja para se comunicar ou até mesmo pesquisar sobre algo que acabaram de discutir com seus colegas. O conhecimento deixa de ter lugar geograficamente definido e se dá de forma colaborativa, quebrando as fronteiras de tempo, espaço e incluindo diferentes mídias.

A partir desses pressupostos, o presente trabalho teve sua origem quando se iniciou um estudo que visava investigar como os alunos interagem frente a um objeto de aprendizagem (OA) para a aprendizagem das unidades de medidas de comprimento. A plataforma escolhida para o desenvolvimento deste objeto de aprendizagem foi o *Scratch*. O público alvo foi definido como sendo estudantes com idades entre 9 e 11 anos, cursando o 5º ano do Ensino Fundamental. A escolha desse conteúdo matemático justifica-se pelo resultado insatisfatório apresentado por uma escola da rede municipal de Curitiba na Prova Brasil, que foi inferior aos resultados dos demais conteúdos analisados por essa avaliação.

A Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), mais conhecida como Prova Brasil, é uma avaliação censitária que envolve todas as escolas da rede pública de ensino, das zonas urbanas e rurais, que possuam pelo menos 20 estudantes matriculados no 5º e no 9º ano (4ª e 8ª séries) do ensino fundamental regular. Produz informações a respeito da qualidade do ensino público, fornecendo resultados a cada unidade escolar participante e às redes de ensino (BRASIL, 2013b, p. 5 - 6).

O objetivo deste trabalho é apresentar o resultado de uma das etapas de tal investigação que está concluída, relativa à criação do objeto de aprendizagem por meio do *Scratch*.

CONHECIMENTO MATEMÁTICO, *SCRATCH* E OBJETOS DE APRENDIZAGEM

A Matemática é uma ciência que está em constante desenvolvimento e a forma de ensiná-la tem sido um dos obstáculos a serem superados pela escola. D'Ambrosio (2001) e Papert (1994) têm estudos relativos a essa problemática, auxiliando a compreender o insucesso ou a até mesmo a desmotivação pela disciplina. Uma das constatações apontadas em suas pesquisas é que o professor dispõe de recursos didáticos que não mais despertam interesse nos estudantes. Alguns professores continuam expondo os conteúdos de maneira unilateral. Diante de tantas informações disponíveis em tempo real, o estudante já entra na escola com uma bagagem de conhecimento que a escola não pode ignorar.

Em algumas pesquisas, como Mattar (2010) e Prensky (2012), percebe-se muitas tentativas de aliar as tecnologias digitais, inclusive sinalizando a contribuição dos jogos digitais para a aprendizagem. Outras, como Derossi (2015) e Capellin (2016), salientam a contribuição dos objetos de aprendizagem para o aprimoramento do conhecimento matemático, reiterando que os mesmos muitas vezes potencializam a aprendizagem.

Como os estudos sobre os objetos de aprendizagem são relativamente recentes, ainda não há uma definição universalmente aceita. As definições abordam diferentes características essenciais para cada autor. Ainda busca-se por compreensões tanto em sua definição quanto à sua utilização.

Vários autores concordam que objetos de aprendizagem devam: (1) ser digitais, isto é, possam ser acessados através do computador, preferencialmente pela Internet; (2) ser pequenos, ou seja, possam ser aprendidos e utilizados no tempo de uma ou duas aulas e (3) focalizar em um objetivo de aprendizagem único, isto é, cada objeto deve ajudar os aprendizes a alcançar o objetivo especificado. (CASTRO FILHO, 2007, p. 2).

Neste trabalho será usada a definição do Grupo de Pesquisas sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM), publicada em Kalinke e Balbino (2016, p. 25,) que define objeto de aprendizagem como “qualquer recurso virtual multimídia, que pode ser usado e reutilizado com o intuito de dar suporte à aprendizagem de um conteúdo específico, por meio de atividade interativa, apresentada na forma de animação ou simulação”. Os objetos de aprendizagem

podem ser encontrados em repositórios ou também desenvolvidos com diferentes recursos tecnológicos, como o *Scratch*.

As tecnologias digitais movimentam a educação, possibilitando novas mediações entre os envolvidos na aprendizagem: professor, aluno e conteúdo. “Quando bem utilizadas, provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado” (KENSKI, 2012, p 45).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013) consta que as tecnologias digitais se constituem em um contínuo desdobramento dos diferentes tipos de tecnologia, a começar pelo giz e os livros, que possam apoiar a aprendizagem. São ferramentas que precisam ser adaptadas para serem utilizadas e aproveitadas para fins educacionais (BRASIL, 2013a, p.25).

O *Scratch* foi desenvolvido na tentativa de tornar o aprendizado “mais fácil e divertido” (MARJI, 2015, p.22), sendo uma alternativa metodológica para trabalhar os conteúdos, de forma mais interativa e colaborativa. Desenvolvido por um grupo de pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), coordenado por Mitchel Resnick, este *software* vem ganhando destaque no contexto educacional europeu e americano. Possui uma programação visual e intuitiva, na qual é possível programar e testar imediatamente a programação, sem ter que, necessariamente, seguir uma ordem linear. O usuário/programador tem a liberdade de começar seu projeto por qualquer ponto que desejar. A linguagem de programação utilizada pelo *Scratch* é aquela em que o código escrito está encapsulado em blocos e conforme eles se encaixam a ação é entendida e executada pelo computador. Percebe-se nesse programa possibilidades de se criar projetos, objetos de aprendizagem, jogos, e também acessar atividades já desenvolvidas que estão armazenadas nos repositórios do *Scratch*.

Algumas pesquisas já contemplaram a utilização do *Scratch* na educação, dentre elas Martins (2012) que investigou o *Scratch* como potencializador do pensamento criativo e Oliveira (2009) que investigou, na perspectiva dos professores, os limites e as possibilidades de uso do *Scratch*.

Pode-se vislumbrar certas relações possíveis entre o *Scratch* e alguns teóricos que desenvolvem estudos sobre uso das tecnologias na educação. Destaca-se que o emprego das tecnologias possibilita o desenvolvimento de uma “inteligência coletiva” (LÉVY, 2015, p. 29). Lévy (2015) define inteligência coletiva

como sendo aquela distribuída em toda parte e que pode ser constantemente transformada e compartilhada em tempo real, “a inteligência coletiva é um processo de crescimento, de diferenciação e de retomada recíproca das singularidades” (LEVY, 2015, p.32). Nesse sentido pode-se pensar que o *Scratch* possibilita o desenvolvimento da inteligência coletiva, por apresentar um repositório de projetos que podem ser compartilhados e ampliados de acordo com os interesses e objetivos de cada usuário. Possui também, em seu *site*, ambientes virtuais que possibilitam o contato com pessoas de diversos países, para o compartilhamento de ideias e remixagem de projetos, reiterando o que Kenski (2012) expõe sobre a necessidade de mudança na dinâmica da escola, “a formação de comunidades de aprendizagem em que se desenvolvem os princípios do ensino colaborativo, em equipe, é um dos principais pontos de alteração na dinâmica da escola” (KENSKI, 2012, p. 126). Há bastante tempo, Papert (1994) já alegava que o uso das tecnologias digitais em sala poderia proporcionar uma aprendizagem envolvente, desenvolvendo nos estudantes o desejo de aprender, ainda, que manifestassem preferências em emergir nas tarefas mais desafiantes.

Pelo exposto anteriormente, é possível observar que são muitas as discussões acadêmicas que permeiam o uso das tecnologias no ensino da Matemática e dão indícios dos benefícios que o seu uso pode proporcionar à aprendizagem da Matemática. Vale ressaltar que a presente investigação não pressupõe que a tecnologia será a salvação para os problemas educacionais, todavia, apresenta-se como mais um recurso disponível no qual o professor pode criar situações de aprendizagem. Nesse estudo, será apresentada a criação de um objeto de aprendizagem no *Scratch*, sendo esse um material didático digital para o aprendizado do conteúdo unidades de medidas de comprimento.

MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL

Em cada período da história da humanidade, as pessoas buscavam formas de vencer obstáculos dos mais variados tipos, como por exemplo, as dificuldades encontradas para que pudessem sobreviver em ambientes por vezes inóspitos, a necessidade do aumento da produção de alimentos, a cura ou o controle das doenças, ou ainda, simplesmente, subsídios para que tivessem uma vida mais confortável. A elaboração de novos métodos e tecnologias para a prática de

determinadas funções foi essencial para sua sobrevivência e culminou com o desenvolvimento tanto humano quanto tecnológico. (KENSKI, 2012).

Assim, pode-se fazer uma correlação entre os materiais didáticos e a evolução do ser humano, pois esses foram desenvolvidos com o intuito de encontrar maneiras que pudessem auxiliar professores e estudantes tanto no processo de ensino quanto no processo de aprendizagem. Em busca por definições para material didático, encontra-se na literatura Kalinke (2004); Freitas (2007) e Bandeira (2009), autores nos quais este trabalho está baseado. Ambos os autores são unânimes em definir os materiais didáticos como recursos, ferramentas ou até produtos pedagógicos que auxiliem nos processos de ensino e de aprendizagem.

Nas últimas décadas, com a disseminação dos computadores, o desenvolvimento de *softwares*, como ferramenta educacional, vem se aprimorando e ampliando suas potencialidades pelos recursos e linguagens que apresentam. São diversos tipos disponíveis e dentre eles se destacam os *softwares* para o aprendizado de programação, que também podem ser utilizados como ferramentas de autoria. O *Scratch* entra nesse contexto.

Com isso é possível compreender que o *Scratch* pode ser considerado como mais um material didático digital disponível, e que, dependendo do seu uso, pode ser visto como um potencializador na construção dos conhecimentos matemáticos.

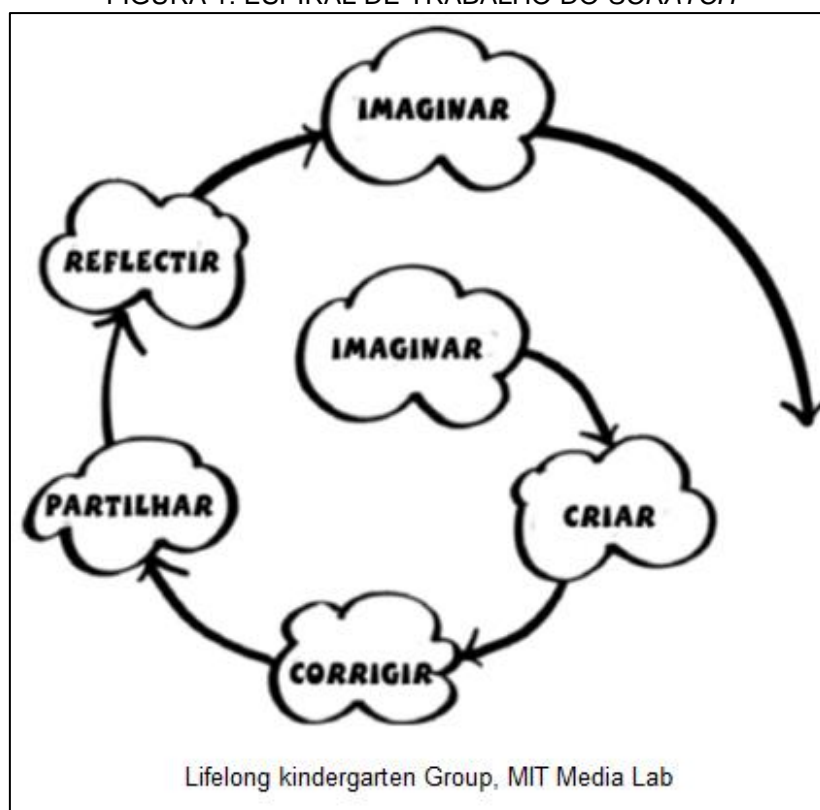
METODOLOGIA E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A elaboração e o desenvolvimento do objeto de aprendizagem se deram à luz da pesquisa qualitativa. Segundo D'Ambrósio (2004, p. 10) "A pesquisa qualitativa, também chamada pesquisa naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes." Ela pressupõe a reflexão do pesquisador e não somente uma coleta de dados. Passou por várias fases desde a estruturação e formação da equipe, a elaboração de como seria o OA e ainda a construção e desenvolvimento propriamente ditos. Os caminhos percorridos e os instrumentos e o produto final estão descritos abaixo.

A utilização de instrumentos é fundamental em um processo de pesquisa, já que são eles que fornecem subsídios para a coleta de dados a serem analisados. Nesta pesquisa foram utilizados instrumentos materiais e imateriais. Yin (2016) aponta que em uma pesquisa qualitativa pode-se usar tais instrumentos sem que se

perca o grau de formalidade. Como instrumentos materiais, tem-se o *Scratch* e a Prova Brasil. Dentre os imateriais, pode-se destacar a Imaginação, a Criação e o Compartilhamento. Tais instrumentos foram baseados em Resnick (2007) no qual o autor fala de uma espiral de trabalho usando o *Scratch*. Para ele o trabalho é uma espiral contínua, na qual cada vez mais o usuário vai aprendendo coisas novas, uma ideia leva a novas ideias e assim sucessivamente.

FIGURA 1: ESPIRAL DE TRABALHO DO SCRATCH



FONTE: www.scratch.com

Com o instrumento “Imaginação”, foram realizadas algumas fases. A primeira delas envolveu a questão problema da pesquisa, que era criar um objeto de aprendizagem utilizando o *Scratch*. Na parte de elaboração, buscou-se o conteúdo e a faixa etária a que esse objeto de aprendizagem atenderia, a saber, unidades de medidas de comprimento, com alunos entre 9 e 11 anos, cursando o 5º ano do EF. Na segunda fase, a estruturação de uma equipe multidisciplinar para o desenvolvimento do projeto. Houve algumas mudanças nesta equipe no decorrer de todo o processo. Sua primeira versão era formada por 4 pessoas, duas delas responsáveis pela elaboração do objeto de aprendizagem, busca de conteúdo e

formato das perguntas. As outras duas pessoas eram responsáveis pela programação, ou seja, pela implementação do que foi proposto, na linguagem do *Scratch*. Como foi citado anteriormente, a equipe passou por algumas adequações. Iniciou-se pelo acréscimo de uma pessoa da área de arte e *design*, responsável pelas ilustrações dos cenários. Outra mudança necessária foi a ajuda de um colaborador para fazer a programação, pois os dois participantes responsáveis por essa parte não estavam conseguindo implementar o que havia sido elaborado. Ao final do processo, a equipe se resumiu às duas participantes que antes eram responsáveis somente pela parte de elaboração e que tiveram também que fazer a parte de programação, algo que não estava previsto.

Uma etapa importante foi definir os objetivos de aprendizagem que se pretendiam atingir com o projeto, a saber: conhecer alguns instrumentos de medidas de comprimento; compreender a importância de uma unidade de medida padronizada; resolver problemas que envolvessem as unidades de medidas de comprimento, compreendendo as transformações de unidades.

Na terceira fase, pensou-se na estratégia metodológica mais apropriada para chegar aos objetivos propostos. Aqui se optou por desenvolver atividades com base em resolução de problemas, segundo proposta de Smole e Diniz (2001).

Assim, tendo o conteúdo definido, os objetivos a serem atingidos e a estratégia metodológica escolhida, passou-se então para a quarta fase do desenvolvimento do objeto de aprendizagem, utilizando-se do instrumento “Criação”. Esta fase foi considerada desafiadora, pois além da criatividade, foi indispensável o conhecimento do *Scratch* e a técnica para utilizá-lo. A criação foi um processo de idas e vindas, de construção e desconstrução do projeto.

A seguir, algumas telas do resultado final do objeto de aprendizagem desenvolvido. Na Figura 2, percebe-se que o usuário do objeto de aprendizagem, em um primeiro momento, tem caminhos diferentes a seguir.

FIGURA 2- TELA DE ABERTURA DO OA



FONTE: O autor (2017)

Na figura 3 pode-se ver o cenário principal, em 3D, com os lugares por onde o usuário irá passar.

FIGURA 3 – TELA DOS LOCAIS QUE SERÃO PERCORRIDOS EM BUSCA DOS DESAFIOS



FONTE: O autor (2017)

A figura 4 mostra a tela do primeiro desafio proposto. Ao solucionar essa dica, o usuário será direcionado para o primeiro cenário onde estarão os desafios matemáticos.

FIGURA 4: CENÁRIO DA ESCOLA ONDE O USUÁRIO RECEBE A PRIMEIRA DICA



FONTE: O autor (2017)

A figura 5, mostra o primeiro local que o usuário irá procurar seu desafio, clicando nos objetos.

FIGURA 5: PRIMEIRO LOCAL QUE O USUÁRIO RECEBERÁ OS DESAFIOS MATEMÁTICOS



FONTE: O autor (2017)

Na quinta fase, com o instrumento “Compartilhamento”, houve a disponibilização do material finalizado para os demais profissionais, estudantes e interessados.

Esses foram os caminhos percorridos para que se desenvolvesse um objeto de aprendizagem no *Scratch*, tendo como conteúdo as unidades de medidas de comprimento. Percebe-se que esse objeto de aprendizagem pode ser mais um material didático digital, do qual a escola pode se apropriar, utilizando-o de forma a aliar as tecnologias digitais aos conteúdos matemáticos propostos em sua matriz curricular. Alguns conteúdos, às vezes, são difíceis de serem compreendidos e, por isso, necessitam de outras estratégias metodológicas que possam contribuir para sua aprendizagem.

CONCLUSÃO

Ao analisar tais etapas do desenvolvimento de um objeto de aprendizagem, foi possível considerar que o uso de ambientes virtuais que possibilitem o desenvolvimento de materiais didáticos digitais pode ser um dos caminhos para que a escola possa atender e respeitar as particularidades de estudantes que necessitam ser desafiados quanto ao desenvolvimento dos conteúdos.

Nessa pesquisa foi possível perceber que é viável utilizar ferramentas de autoria, mesmo sem conhecimentos prévios de programação, para desenvolver um objeto de aprendizagem no *Scratch*. É importante ressaltar que a plataforma demonstra ser muito simples o seu manuseio, mas para o usuário que não tem familiaridade com a lógica de programação não é tão fácil. Assim, buscou-se por compreensões para desenvolver o conhecimento necessário, tanto na literatura como em tutoriais disponíveis na *Web*. Tais conhecimentos vão desde o entendimento de que o computador precisa receber instruções bem detalhadas acerca do que se pretende. Fornecer essas instruções e conseguir determinar cada sequência dos fatos não é uma tarefa fácil, mas que pode-se compreender o processo. O usuário do *Scratch* precisa ser “curioso” para conhecer as ferramentas que o *software* possibilita. Nessa visão, entende-se que o processo é ainda mais benéfico ao estudante, haja vista que ampliará seus horizontes de conhecimento. Entre eles a capacidade de elaborar mentalmente os caminhos que o computador irá percorrer antecipando a sua execução. Segundo Lévy (1993), ser capaz de simular

uma determinada ação e antecipar suas reações, denota-se um papel importante para todos aqueles com capacidade de aprender.

Mesmo o *Scratch* sendo uma possibilidade para professores criarem seu próprio material didático, compreende-se que esse caminho pode também não ser a solução mais oportuna a auxiliar as dificuldades sinalizadas pela escola para a aprendizagem de Matemática. A escola tem uma matriz curricular extensa e a criação de um único objeto de aprendizagem é um processo lento, o que pode tornar difícil, ou até mesmo inviável, para o professor desenvolver este material diante das várias atribuições que lhe são exigidas no âmbito escolar.

Espera-se que este trabalho possa contribuir com a escola, professores e demais pesquisadores que se interessem pelo tema, a fim de auxiliar a transpor um dos obstáculos à aprendizagem Matemática, que é desenvolver e utilizar materiais didáticos digitais em tal disciplina.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, D. **Materiais Didáticos**. Curitiba: IESDE, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira** (INEP). Brasília: MEC. 2013b.

CAPPELIN, A. **O ensino de funções na lousa digital a partir do uso de um objeto de aprendizagem construído com vídeos**. 2015, 147p. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática). UFPR, Curitiba, 2015.

CASTRO FILHO, J.A. **Objetos de aprendizagem e sua utilização no ensino de Matemática**. 2007. Disponível em: http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Html/mesa.html. Acesso em 30 maio 2016.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. Elo entre as tradições e a Modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DEROSSI, B. **Objetos de Aprendizagem e Lousa Digital no Trabalho com Álgebra**: as estratégias dos alunos na utilização desses recursos. 2015, 139p. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática), UFPR, Curitiba, 2015.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

GABRIEL, M. **Educar: a (r)evolução digital na educação.** São Paulo: Saraiva, 2013.

KALINKE, M. A. **Metodologias para a elaboração de materiais didáticos: Matemática, Ciências e suas tecnologias.** Curitiba: IBPEX, 2004.

_____, MOCROSKY, L. F. (Org.). **A lousa digital e outras tecnologias na Educação Matemática.** Curitiba: CRV, 2016.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 8.^a ed. Campinas: Papirus, 2012.

LEVY, P. **A inteligência coletiva.** Tradução de Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 2015.

MARJI, M. **Aprenda a programar com o Scratch: Uma introdução visual à programação com jogos, arte, ciência e matemática.** Tradução Lúcia Kinoshita. São Paulo: Novatec, 2014.

MARTINS, A. R. Q. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do Ensino Fundamental.** 2012, 113p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2012.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

NAVARRO, E. R. **Lousa digital: investigando o uso na rede estadual de ensino com o apoio de um curso de formação.** 2015. 144p. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática) – UFPR, Curitiba, 2015.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Tradução Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PRENSKY, M.. **Aprendizagem baseada em jogos digitais.** Tradução de Eric Yamagute. São Paulo: SENAC, 2012.

RESNICK, M. **All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten.** 2007. Disponível em <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/kindergarten-learning-approach.pdf>>. Acesso em: 8 out 2016.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim.** Tradução de Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso, 2016.