

Utilização do Scratch em sala de aula

Using Scratch in the classroom

FERNANDA SCHUCK SÁPIRAS¹
RODRIGO DALLA VECCHIA²
MARCUS VINICIUS MALTEMPI³

Resumo

A presente investigação busca indícios da formação de habilidades relacionadas à literacia digital e sua associação com aspectos lógicos matemáticos na construção de jogos eletrônicos feitos por meio do software Scratch. Como principais referências teóricas, apresentam-se as ideias construcionistas de Papert e a literacia digital de Jenkins. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do sétimo e oitavo anos de uma escola do interior do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O paradigma metodológico assumido foi o qualitativo. O recorte dado ao artigo envolveu habilidades relacionadas ao conceito de simulação. Como principais resultados, destacamos que tanto a matemática quanto aspectos computacionais podem fomentar a construção da habilidade chamada de simulação.

Palavras-chave: educação tecnológica; jogos matemáticos; Scratch; Construcionismo.

Abstract

This research seeks evidence of building of skills related to digital literacy and its association with mathematical logical aspects in the construction of electronic games made with Scratch software. As main theoretical references, it describes the constructionist ideas of Papert and the digital literacy of Jenkins. The subjects were students of seventh and eighth grade at a school in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The methodological paradigm assumed was the qualitative. The clipping given to the article involved skills related to the concept of simulation. As results, we emphasize that both mathematics and computational aspects can foster the construction of ability called simulation.

Keywords: technological education; mathematical games; Scratch; Construcionism.

¹ Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA-RS, nandassapiras@gmail.com

² Doutor em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro, Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, ULBRA-RS, rodrigovecchia@gmail.com

³ Pós-Doutor em Educação Matemática – UNESP, professor do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática UNESP, maltempi@rc.unesp.br

Introdução

Uma das características marcantes da atualidade é a rápida evolução que os recursos tecnológicos vêm sofrendo. A velocidade de introdução de novos meios faz com que novas perspectivas e potencialidades surjam constantemente, transformando o cotidiano de cada um. No que diz respeito à Educação Matemática, com o advento dessas tecnologias, diversas atividades que são apresentadas como problemas tendem a não ser mais caracterizadas dessa forma, trazendo como consequência um profundo repensar sobre o enfoque pedagógico que os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática devem assumir (BORBA; MALHEIROS; ZULATTO, 2007).

Apesar de pesquisas apontarem caminhos interessantes na associação com as Tecnologias Digitais (TD), autores como Gellert e Jablonka (2007) consideram que a utilização de recursos digitais limitam processos importantes por oferecer formas rápidas de chegar a resoluções sem passar por etapas de raciocínio. Esta ocorrência é chamada de *desmatematização* pelos autores. Consideramos que as preocupações apontadas por Gellert e Jablonka (2007) lançam um alerta quanto ao uso de TD no processo de construção do conhecimento matemático; e, particularmente, entendemos que um dos modos de contornar os problemas apresentados por esses autores é tendo acesso à forma como *softwares* e programas são construídos. É nesse sentido que defendemos o uso de *softwares* que permitam a construção de ambientes de simulação e jogos, como por exemplo o Scratch, que serve de base para uma compreensão de como ambientes pertencentes à TD se relacionam com a matemática

Conforme discurso do *Lifelong Kindergarten Group* (2011, p.1, tradução nossa), o software Scratch consiste em uma "[...] linguagem de programação que torna mais fácil criar histórias interativas, jogos e animações - e compartilhar suas criações com outras pessoas na *web*"⁴. Esta linguagem de programação foi desenvolvida pelo MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets) e está em consonância com o conjunto de ideias apresentadas por Papert (1994) chamado de Construcionismo. Além do potencial no desenvolvimento da matemática, entendemos que a utilização do Scratch pode abarcar algumas das características consideradas como novos desafios escolares por Jenkins *et al.* (2009). Segundo os autores, a escola deve assumir o papel de preparar os

⁴ “[...] is a new programming language that makes it easy to create interactive stories, games, and animations – and share your creations with others on the web.”

futuros alunos para o novo século que se inicia. Dentre os aspectos que apresentam como sendo desafio em sala de aula, destacamos a *literacia digital*, isto é, a capacidade de lidar e interpretar as mídias digitais. Nesse sentido, defendemos a busca de ações que envolvam as TD e permitam a construção de habilidades relacionadas a esses aspectos, tais como navegação transmídia, simulação, julgamento, inteligência coletiva, entre outras.

Neste artigo, buscamos indícios dos aspectos levantados por Jenkins *et al* (2009), na construção de jogos eletrônicos feitos por meio do software Scratch. Para o escopo deste artigo focaremos apenas a categoria *simulação*, buscando sua relação com aspectos da matemática. Trata-se de um recorte de uma investigação, em nível de mestrado, que visa compreender as contribuições da construção de jogos eletrônicos e animações, por meio do software Scratch, para os processos de construção do conhecimento matemático ocorridos com alunos cursando o sétimo e os oitavos anos do ensino fundamental. A abordagem metodológica é qualitativa, consequência direta da natureza da inquietação diretriz. O referencial teórico se baseia principalmente nas ideias construcionistas de Papert (1994) e nos apontamentos de Jenkins *et al* (2009).

1. Referencial teórico

Papert (1994) buscava, em suas investigações, formas diferentes de aprender nas quais as crianças agissem como criadores do conhecimento, passando de um estado estático para um estado ativo no processo de aprendizagem. Segundo a visão desse autor, para que essa mudança acontecesse, os alunos deviam assumir o comando do seu próprio desenvolvimento em uma cultura de responsabilidade social coexistindo com a escola como um local de aprendizagem. Levando em conta todas essas percepções sobre a aprendizagem e a escola, Papert criou a concepção conhecida por construcionismo.

O construcionismo propõe a criação de ambientes investigativos que potencializem situações ricas e específicas de construção do conhecimento, nas quais o aluno esteja engajado em construir um produto público e de interesse pessoal sobre o qual possa refletir e compartilhar suas experiências com outras pessoas. Normalmente as construções desses artefatos são feitas por meio de um suporte computacional. Entretanto, Maltempo (2004) frisa que mesmo que a tecnologia tenha um papel de destaque dentro das ideias construcionistas, um ambiente educacional efetivo exige muito mais que apenas um computador. Nesse sentido, destacamos cinco dimensões

consideradas importantes para que um ambiente possa potencializar a construção do conhecimento, as quais são explicitadas:

- Dimensão pragmática: o aluno aprende algo que pode ser utilizado de imediato, desenvolvendo novos conceitos e trazendo a sensação de praticidade e poder.
- Dimensão sintônica: refere-se à construção de projetos contextualizados com o que o aluno considera importante, aumentando as chances de o conceito trabalhado ser aprendido, mas, para isso, o aluno precisa ser ativo na escolha. Nesse momento, o professor tem o papel de mediar o processo de escolha para chegar a algo desafiador e que pode ser realizado.
- Dimensão sintática: é a possibilidade de o aluno acessar conhecimentos básicos e progredir nesses conceitos de acordo com a necessidade e seu desenvolvimento cognitivo. Dessa forma, é importante que as ferramentas possam ser utilizadas sem pré-requisito com possibilidades de desenvolvimento ilimitado.
- Dimensão semântica: é a importância de o aluno lidar com elementos que carregam significados em vez de meros formalismos e símbolos, por meio da manipulação e construção dos conceitos que levam a descoberta de novos conhecimentos e com significados múltiplos.
- Dimensão social: é a integração das atividades com as relações culturais e sociais. O computador e o domínio da tecnologia são bons materiais que demonstram grandes possibilidades; assim, cabe ao professor permitir e propiciar sua utilização de forma educacional.

Essas dimensões são sugestões que podem ser contempladas ao se pensar no ambiente escolar e que levam em conta não somente o conhecimento, mas também os interesses do aluno e como ele se posiciona frente a sua aprendizagem.

Em consonância com as ideias construcionistas, está a visão trazida por Jenkins *et al.* (2009). Conforme esses autores, a escola deve contribuir para aquilo que chama de *literacia digital*, isto é, a capacidade de lidar e interpretar as mídias digitais. Nesse sentido, entendemos que as crianças e jovens vêm construindo habilidades e competências por conta própria por meio da interação com as mídias e que as mesmas são desconsideradas pelo âmbito educacional. Jenkins *et al.* (2009) trazem, também,

algumas habilidades construídas por meio da colaboração e de trabalhos em rede, que podem ser desenvolvidas em sala de aula. Em suma, apresentam as seguintes habilidades:

- **Jogabilidade:** a capacidade de experimentar o meio e utilizá-lo para a resolução de problemas.
- **Performance:** a capacidade de mudar com o objetivo de improvisar e descobrir coisas novas.
- **Simulação:** a habilidade de interpretar e construir modelos dinâmicos baseados no mundo real.
- **Apropriação:** a capacidade de experimentar e reorganizar um conteúdo digital de modo a utilizar-se dele.
- **Multitarefa:** a capacidade de analisar o meio de forma a perceber detalhes importantes do mesmo para utilizá-los.
- **Distribuição cognitiva:** a capacidade de interagir de modo significativo com recursos que possibilitam o crescimento pessoal do indivíduo.
- **Inteligência coletiva:** a capacidade de chegar a conclusões pessoais sobre assuntos e conseguir compará-las com seus pares utilizando uma análise crítica em busca de um objetivo comum.
- **Julgamento:** a capacidade de avaliar a confiabilidade e a credibilidade de diferentes fontes de informação, já que o ambiente digital é rico delas.
- **Navegação transmidiática:** a capacidade de seguir fluxos de informações por meio de múltiplas plataformas, para a interação e o compartilhamento de informações diferenciadas.
- **Networking:** a habilidade de procurar, sintetizar e disseminar a informação.
- **Negociação:** a habilidade de movimentar-se por diferentes comunidades, discernindo e respeitando diferentes perspectivas enquanto segue normas alternativas.

Para este artigo, daremos destaque a habilidade chamada de simulação. Todavia, deixamos claro que todas elas são importantes e se entrelaçam, sendo a especificação apenas um recorte da totalidade que formam.

Conforme já mencionado, Jenkins *et al* (2009) entendem que a simulação é a habilidade de interpretar e construir modelos dinâmicos baseados no mundo real⁵. Segundo esses autores, as simulações podem auxiliar no processo de expansão da capacidade cognitiva, ao permitir lidar com uma grande quantidade de informações, a refletir acerca de dados complexos e ao permitir a construção de hipóteses e seus testes em diferentes variáveis de tempo de modo concomitante à construção de conhecimento e ao teste de teorias que emergem dos dados. Nesse sentido, a simulação pode contribuir para uma aprendizagem baseada em tentativas que podem gerar erros ou acertos. Assim, as descobertas podem ser refinadas por ajustes em variáveis particulares.

Entendemos que essa visão se relaciona de modo estreito com o posicionamento do Construcionismo acerca do erro, pois entendemos que o processo de construção não parte da dicotomia do certo-errado, mas de premissas que podem se constituir em “falsas teorias” ou “falsas conjecturas” quando analisadas a partir de um olhar que tem como base o conhecimento formal. O importante não é se o ponto de partida das construções faz ou não parte de um conjunto de conhecimentos defendidos pela academia e inserido em programas curriculares, mas sim o próprio processo de construção, que permite que as premissas iniciais possam ser alteradas conforme as necessidades e objetivos dos envolvidos. Papert (1985) explicita essa visão quando afirma que os aprendizes

[...] não seguem uma trajetória de aprendizagem que vai de uma “posição verdadeira” a uma outra “posição verdadeira” mais avançada. Sua trajetória natural inclui “falsas teorias” que ensinam tanto sobre a formulação de teorias quanto as verdadeiras (PAPERT, 1985, p. 162).

Outro aspecto levantado por Jenkins *et al* (2009) acerca de simulação é sobre sua estreita relação com jogos eletrônicos. Conforme esses autores, muitos jogos atuais permitem aos alunos, não só a observação direta e a experimentação, mas também brincar com simulações complexas que possibilitem o desenvolvimento de uma

⁵ Nos embasamos nas argumentações de Bicudo e Rosa (2010) para compreender o espaço dado pelas tecnologias como uma dimensão abrangida pela realidade. Assim, o real não se restringe somente à realidade mundana, tendo como consequência para a simulação e para a Modelagem Matemática também admitir o ciberespaço e a informação como referências.

compreensão intuitiva do contexto. Essas simulações frequentemente envolvem os estudantes favorecendo a aprendizagem, levando-os a uma imersão maior frente à atividade proposta. Particularmente consideramos que o processo de construção de jogos, foco do artigo, também pode tangenciar esses aspectos.

Segundo Jenkins *et al* (2009), as simulações fornecem informações para tomada de melhores decisões e, ao entender seus pressupostos, o planejamento de ações futuras se torna mais simples, viabilizando os processos. Os alunos que aprendem por meio da simulação podem apresentar mais flexibilidade na personalização de modelos e na manipulação de dados, o que é facilitado pela utilização de tecnologias.

Como uma forma de buscar associações com essas habilidades e as ideias construcionistas de Papert (1994), foi proposto a atividade de construção de um jogo com o software Scratch. Para auxiliar na contextualização de todo o processo, apresentamos uma breve caracterização desse recurso computacional.

2. O Scratch

O Scratch é um *software* livre desenvolvido no MIT (Massachusetts Institute of Technology) que se constitui como uma linguagem de programação visual e permite ao usuário construir interativamente suas próprias histórias, animações, jogos, simuladores, ambientes visuais de aprendizagem, músicas e arte. Para manuseio do Scratch, o usuário obrigatoriamente necessita expressar seu pensamento na forma de comandos. Toda ação de qualquer objeto deve ser programada e explicitada. Os comandos são visualizados por meio de blocos que são arrastados para uma área específica e conectados, formando a programação do ambiente (Figura 1).

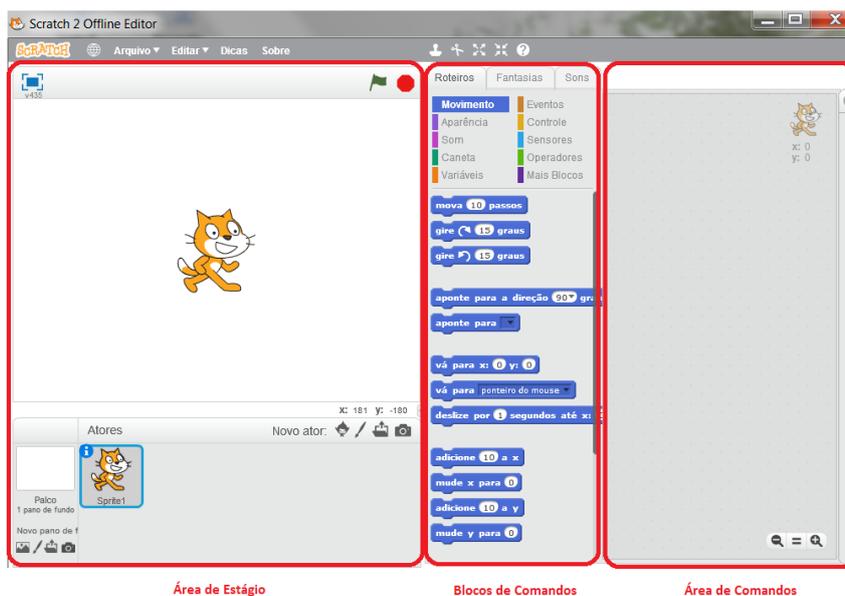
Figura 1 – Exemplo de programação feita no Scratch



Fonte: dados da pesquisa

A interface é intuitiva e o manuseio de suas ferramentas não requer comandos complexos. Cabe salientar, ainda, que possui a opção da linguagem em português. Todos os ambientes criados nessa linguagem são em duas dimensões (2D). Sua interface é composta por três principais áreas: a área formada pelos blocos de comando, a área de comando, na qual os blocos de comando são arrastados e conectados, e o palco, que é a interface na qual é possível visualizar as criações (figura 2).

Figura 2 – Tela do Scratch



Fonte: dados da pesquisa

O entrelaçamento entre a proposta de investigação e as atividades feitas com o uso desse recurso computacional, bem como os demais procedimentos metodológicos, serão apresentados na próxima seção.

3. Metodologia

Nessa seção apresentaremos o processo metodológico que buscou evidências das contribuições da construção de jogos eletrônicos e animações por meio do software Scratch para a formação de ideias relacionadas à literacia digital. Como paradigma metodológico, assumimos um viés qualitativo, que, segundo Goldenberg (2005), envolve descrições detalhadas de situações, principalmente sociais, as quais têm como objetivo compreender os indivíduos e suas ações.

As atividades desenvolvidas na pesquisa foram elaboradas procurando orientação nas dimensões propostas por Papert (1994), que atribuem "[...] especial

importância ao papel das construções no mundo” (PAPERT, 1994, p. 128), servindo como apoio para a organização e reorganização de ideias. Nesse viés, o estudante assume uma postura central, podendo ter autonomia na escolha de projetos que sejam de seu interesse.

Os dados foram produzidos em oficinas oferecidas a alunos do 7º e 8º anos de uma escola do estado do Rio Grande do Sul, no Brasil. Ao todo, participaram 15 estudantes, sendo doze do sétimo ano e três do oitavo ano. As oficinas somaram um total de quatro encontros de 2 horas de duração cada. Esses encontros foram divididos em duas etapas. A primeira etapa envolveu atividades que visavam a apresentação das funcionalidades do *software* Scratch para os alunos. Nesse primeiro momento, que ocupou dois encontros, foram sugeridas construções dadas por Scratch Cards⁶, que são cartões que contêm atividades pré-definidas utilizadas para que os alunos possam desenvolver pequenas sequências de comandos de forma independente e autônoma.

A segunda etapa consistiu no desenvolvimento de um jogo ou animação que fosse do interesse dos próprios alunos, utilizando os recursos do Scratch. Nessa etapa, os alunos formaram cinco grupos de três pessoas e definiram colaborativamente o que iriam produzir. Na especificidade desse artigo, focaremos em dois excertos referentes ao quarto grupo. Esse grupo construiu um jogo chamado *Tom&Gerry*. Ele foi feito para ser jogado por duas pessoas. Uma pessoa assume o comando do rato e deve controlar o mesmo para fugir de seu oponente, o gato, conduzido pelo outro jogador. A Figura 3 mostra a interface do jogo eletrônico, juntamente com parte da programação do mesmo.

⁶ No endereço http://www.computacaonaescola.ufsc.br/wp-content/uploads/2013/09/ScratchCartas_v3print.pdf é possível encontrar alguns exemplos de *Scratch Cards*.

Figura 3 - Interface do Jogo *Tom&Gerry*



Fonte: dados da pesquisa

Todos os encontros ocorreram ao longo do primeiro semestre do ano de 2015 no laboratório de informática da escola, no turno da tarde. Os dados foram registrados por meio do *software* Camtasia, que permite que, em um mesmo vídeo, sejam capturados a imagem da tela do computador, e a imagem e o som das discussões envolvendo os participantes. Isso facilitou o processo de análise, no sentido de permitir um campo que envolve visualmente as construções feitas pelos alunos, suas expressões faciais frente ao desenvolvimento e, simultaneamente, suas falas.

A organização dos dados produzidos na pesquisa foi feita por meio de episódios, que para Dalla Vecchia (2012, p. 151, grifo do autor) são “[...] ‘histórias’ que estão relacionadas às ações e discussões feitas pelos estudantes [...] mesclando transcrições literais e o relato frente ao observado”. Esses episódios foram feitos a partir da transcrição das falas e imagens registradas pelo Camtasia e pela observação registrada pela professora/pesquisadora. No processo de análise, foram considerados os dados oriundos da segunda etapa da produção de dados, que consistiu na avaliação dos jogos escolhidos pelos próprios participantes do curso.

4. Construção de jogos na sala de aula: reflexões

Nesta seção, apontaremos algumas de nossas reflexões, envolvendo a análise dos dados. Para fazer essa avaliação, apresentaremos excertos provenientes da transcrição das falas de alunos e professora durante o processo de construção dos jogos eletrônicos.

Nesse recorte de pesquisa, selecionamos dois excertos referentes ao quarto grupo, que tratou do jogo *Tom&Gerry*, descrito na seção anterior. Ambos os excertos tratam do aspecto *simulação*, apresentado por Jenkins *et al* (2009) e sua relação com a matemática.

Devido à linguagem específica existente na utilização do Scratch, julgamos necessária a associação de imagens junto aos excertos que apresentaremos, visando esclarecer ao leitor o contexto do processo desenvolvido. Ainda, no que diz respeito à organização dos dados, optamos por colocar as falas dos alunos em itálico e nossos comentários em colchetes, visando assim uma melhor compreensão do ocorrido. Optamos, ainda, por não utilizar o nome real dos estudantes, designando-os como Aluno 1, Aluno 2 e Aluno 3.

Iniciamos o processo de análise por meio do Excerto 1, que destaca as discussões dos alunos em relação ao posicionamento de um objeto (ator) na área de jogo (palco).

4.1 Excerto 1

[Os alunos inserem um novo bloco de movimentação de 10 passos (figura 4), visando o posicionamento de um objeto]

Figura 4 – Bloco de movimentação de 10 passos



Fonte: dados da pesquisa

Aluno 1 (0:02:37): *Assim vai dar certo.*

Aluno 2 (0:02:43): *Faz ele perder um passo.*

Aluno 1 (0:03:05): *Como faz pra ele se mexer?*

Aluno 2 (0:03:09): *É com aquele exemplo de x e y.*

Aluno 1 (0:03:12): *Se x é x e y?*

Aluno 2 (0:03:15): *Y é a altura. Aqui, oh, a altura é zero.* [mostrando com o mouse o referencial cartesiano da região do palco.]

[Os alunos inserem o bloco “vá para x: -31 e y:0” (figura 5) e tentam executar os blocos de comando. Porém, não ocorre o que estavam esperando.]

Figura 5 – Bloco “vá para x: -31 e y:0”



Fonte: dados da pesquisa

Aluno 3 (0:03:45): *As coordenadas...* [pensativo, vê que o comando não resulta naquilo que pretendiam]

Aluno 1 (0:03:54): *Vê se está funcionando? Aperta aí pra mudar...*

[Os alunos acessam a opção para mudar os números dentro do bloco “vá para x:31 e y:0” e trocam os valores até o objeto (ator) se movimentar para a posição desejada]

Avaliando as falas frente ao nosso referencial, entendemos que os estudantes vivenciaram um processo que se assemelha ao que Jenkins *et al* (2009) chamam de simulação. Esse processo inicia com a preocupação com o posicionamento do objeto, que pode ser explicitada na frase do Aluno 1 quando diz: *"Como faz para ele se mexer?"*. Essa inquietação remete a uma rápida reflexão, apresentada pelo Aluno 2, que diz *"É como aquele exemplo de x e y?"*, o que remete a uma rápida troca de comando. O que se procede, a partir de então, são sucessivos testes até que o objeto se posicione de modo adequado. Nesse caso há, de fato, a construção de um modelo dinâmico que visa o posicionamento de um objeto que se atualiza na realidade do mundo cibernético, indo ao encontro da conceituação dada por Jenkins *et al* (2009). Entretanto, a simulação não se mostra no modelo em si (produto), mas sim no próprio processo, que se dá na resolução da situação via tentativa e erro, evidenciado, em um primeiro momento, na variação do comando utilizado e, num segundo momento, e de modo mais consistente, nas falas do Aluno 1, quando diz *"Aperte aí para mudar"*, indicando, com isso, um processo de construção baseado em tentativas que podem gerar erros ou acertos (JENKINS *et al*, 2009). Nesse contexto, os estudantes “[...] não seguem uma trajetória de aprendizagem que vai de uma “posição verdadeira” a uma outra “posição verdadeira” mais avançada” (PAPERT, 1985, p. 162), mas sim uma trajetória natural, que visa a resolução da situação problemática, envolvendo uma compreensão da situação que se dá no próprio processo de fazer.

No contexto que envolve o Excerto 1, observou-se ainda que o desencadeamento das ações esteve diretamente relacionado ao conceito matemático de posicionamento cartesiano, destacado pelos alunos nas falas *"É com aquele exemplo de x e y"*, *"Se x é x*

e y?" e "Y é a altura. Aqui, oh, a altura é zero". Embora os estudantes já houvessem trabalhado com esses conceitos, a problemática específica do jogo fez com que houvesse uma evocação conceitual ("É com aquele exemplo de x e y") e uma associação desse conceito com os aspectos do jogo ("Se x é x e y?" e "Y é a altura. Aqui, oh, a altura é zero"). Desse modo, entendemos que, nesse caso específico, a matemática não foi vista como um fim em si mesma, mas foi usada como um meio para iniciar e consolidar um processo de simulação que, conforme Jenkins *et al* (2009), pode contribuir para a capacidade de lidar e interpretar as mídias digitais, envolvendo assim o conceito conhecido como literacia digital.

Observamos o processo envolvendo a simulação não somente no Excerto 1. A próxima situação que analisaremos (Excerto 2) também aborda essa habilidade, envolvendo não apenas posicionamento, como na primeira situação analisada, mas também movimentação de um objeto no cenário.

4.2 Excerto 2

Aluno 1 (0:01:38): *Coloque "mova -10- passos".*

[Os alunos trocam a quantidade de passos dentro do bloco e colocam um comando de "sempre" (figura 6)]

Figura 6 – Comando "sempre"



Fonte: dados da pesquisa

Aluno 2 (0:01:43): *Coloque lá para ver se está andando certinho. Coloque para andar, coloque para andar...*

Aluno 1 (0:01:49): *Oh, tipo, é para sempre. Ele sempre vai ficar andando.*

Aluno 3 (0:01:52): *Bote negativo, para ver se funciona. Menos dois [figura 7].*

Figura 7 – Outra versão do comando “sempre”



Fonte: dados da pesquisa

Aluno1 (0:01:58): *Espera, deixe eu parar aí.*

Aluno 3 (0:01:59): *Calma!*

Aluno 1 (0:02:04): *Menos dois.*

Aluno 2 (0:02:07): *Ele volta, daí...*

[Os alunos observam o personagem andar para trás]

Aluno 2 (0:02:11): *Nós temos que fazer como os que vão andando.*

[Após essas discussões, os estudantes optaram por retirar o comando "sempre" e usaram as teclas do teclado ("quando a tecla for pressionada") para ativar o movimento dos personagens do jogo]

De modo similar ao excerto anterior, há a construção de um movimento por parte dos participantes que pode estar associado à simulação, no sentido de buscar a construção de um modelo dinâmico que se inspira no movimento de um animal (gato ou rato, na especificidade do jogo), mostrando assim consonância ao conceito apresentado por Jenkins *et al* (2009). Entretanto, novamente, o que nos interessa não é o produto (que no excerto se mostra inacabado), mas sim o processo de experimentação defendido tanto por Jenkins *et al* (2009) quanto por Papert (1994). Entendemos ser possível observar esse aspecto nas falas "*Coloque lá para ver se está andando certinho*" e em "*Bote negativo, para ver se funciona*", mostrando que estão experimentando valores, buscando, por meio das simulações que o programa permite, validar o modelo construído.

Essa experimentação foi possibilitada pelo conceito computacional "sempre", que embora não seja especificamente matemático (mas sim lógico/computacional) pode atuar de modo decisivo em todas construções matemáticas feitas no Scratch. Sendo mais específico, trata-se de um **operador** que tem como principal função fornecer suporte

para expressões matemáticas e lógicas (BRENNAN, RESNICK, 2012). Esse operador, associado ao comando "mova" criou um laço de repetição⁷, interpretado no Excerto 2 pelo Aluno 1 quando diz: "*Oh, tipo, é para sempre. Ele sempre vai ficar andando*". Desse modo, consideramos que a ocorrência da simulação pode ser fomentada não somente por aspectos matemáticos, como os ocorridos no Excerto 1, mas também por aspectos computacionais como os operadores, caracterizado no Excerto 2 pelo operador "sempre".

Considerações Finais

Buscamos neste artigo apresentar indícios da formação de habilidades relacionadas à literacia digital, por meio de um processo de construção de jogos eletrônicos usando o software Scratch. Em particular, focamos na categoria que trata da simulação e a entende como a habilidade de interpretar e construir modelos dinâmicos baseados no mundo real (JENKINS *et al*, 2009).

Embora os excertos apresentados envolvessem o aspecto simulação, entendeu-se que houve uma diferenciação no modo como a simulação foi encaminhada. No primeiro caso (Excerto 1), alguns conceitos matemáticos se fizeram presentes de modo mais efetivo, mas os mesmos não foram usados como um fim em si próprios, mas sim como um meio para iniciar e consolidar um processo de simulação. Já no segundo caso o papel de fomentador do processo de simulação se deu por meio do operador "sempre", que associado à atualização do programa na tela do computador, permitiu a experimentação de um conjunto de situações que levaram à melhoria do jogo. Assim como Jenkins *et al* (2009), consideramos que o desenvolvimento de habilidades relacionadas à simulação pode contribuir para a capacidade de lidar e interpretar as mídias digitais, envolvendo assim o conceito conhecido como literacia digital.

Como sugestões para futuras pesquisas, destacamos a busca por novas associações entre os dados produzidos no experimento e as demais habilidades mencionadas por Jenkins *et al* (2009).

Referências

BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. **Realidade e Cibermundo: horizontes filosóficos e educacionais antevistos**. Canoas: Editora da ULBRA, 2010.

⁷ Segundo Szwarcfiter e Markenzon (1994), laço de repetição é uma estrutura de controle de repetição em que se repetem determinadas lógicas para a programação.

- BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. B. **Educação a Distância** online. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. **Annual American Educational Research Association Meeting**, Vancouver, BC, Canada, pp.1–25. 2012. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- DALLA VECCHIA, R. **A Modelagem Matemática e a Realidade do Mundo Cibernético**. [s.l.] Universidade Estadual Paulista, 2012.
- GELLERT, U.; JABLONKA, E. **Mathematisation and demathematisation: social, philosophical and educational ramifications**. New York: Lightning Source, 2007.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Record, 2005.
- JENKINS, H. *et al.* **Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century**. Mit Press, 2009.
- LIFELONG KINDERGARTEN GROUP. **Reference Guide Scratch**. MIT Media Lab, 2011. Disponível em: <<http://info.scratch.mit.edu/Support/>>. Acesso: em 20 jun. 2015.
- MALTEMPI, M. V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Eds.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004. p. 1–344.
- PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- SZWARCFITER, J.; MARKENZON, L. **Estruturas de Dados e seus Algoritmos**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.