

AS COMPETÊNCIAS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI E O SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH

Airan Priscila de Farias
UTFPR – Campus Londrina
airan.p.farias@gmail.com
Mestranda em Ensino de Matemática

Marcelo Souza Motta
UTFPR – Campus Curitiba
marcelomotta@utfpr.edu.br
Doutor em Ensino de Ciências e Matemática

Resumo:

Vivendo em um mundo globalizado e digital, estamos cada vez mais imersos em tecnologia, fazendo uso das mesmas desde o nosso meio profissional até nas situações habituais do dia a dia. Sendo assim, as formas de ler o mundo e de agir estão se tornando progressivamente mais distantes dos hábitos do século passado, onde uma formação adequada ao nosso século se torna necessária. Neste contexto, abordamos o uso do *software* Scratch no ensino e aprendizagem de matemática, que com sua linguagem gráfica de programação permite a criação de projetos interativos com recursos multimídia, contribuindo com o desenvolvimento das competências necessárias para o século XXI. Posto isso, a pesquisa está pautada teoricamente em estudos bibliográficos acerca das competências e habilidades para o século XXI e o uso do Scratch como recurso didático.

Palavras-chave: Formação para o século XXI; Fluência Tecnológica; Scratch; Educação Matemática.

1. Introdução

As mídias digitais estão intrinsecamente ligadas ao nosso cotidiano, se fazendo presente em tarefas corriqueiras como acessar ambientes virtuais, como *sites*, *blogs*, redes sociais, pagar uma conta pelo banco eletronicamente, utilizar *softwares*, recursos multimídia, aplicativos, dentre outros. Essas mídias são usadas em sua diversidade, para a socialização, compartilhamentos, entretenimento, mas também como fonte de informação, notícias, para fins educacionais e no campo profissional.

Tendo em vista a transformação social e cultural pela qual estamos passando nos últimos tempos, e principalmente, considerando os jovens que encontramos nas escolas brasileiras, não faz mais sentido continuarmos com o método educacional adotado no século passado. Os documentos oficiais assim como estudos na área preconizam a muito uma modificação na educação e, atualmente, contamos com uma ampla fonte de pesquisas que

abordam o uso de recursos tecnológicos como encaminhamentos didáticos.

Temos a nossa disposição muitas opções de recursos educacionais às aulas de matemática que vão desde a educação básica até o ensino superior. Dispomos de *softwares* voltados especialmente para o estudo de conceitos matemáticos, dos quais se destacam: Cabri Geometre, Maple, GeoGebra, Winplot, SuperLogo, dentre outros. Aqui, também se destaca o Scratch, que embora não seja uma ferramenta voltada especificamente para o ensino de matemática, trás em si conceitos matemáticos que são abordados dentro de um contexto, facilitando assim o seu entendimento. Além disso, podemos criar projetos que favoreçam a aprendizagem matemática, uma vez que estamos falando de um *software* de programação.

Segundo Lemos (2009) essa geração está quase que totalmente imersa na tecnologia, a utilizam para realizar *download* de músicas, assistir filmes, trocar mensagens, compartilhar páginas da *internet*, acessar *sites* de busca em que a lógica em que aprendem não é sequencial como geralmente é estruturado o currículo escolar.

Conforme destaca Borba e Penteado (2012, p. 48):

[...] devemos entender a informática. Ela é uma nova extensão de memória, com diferenças qualitativas em relação às outras tecnologias da inteligência e permite que a linearidade de raciocínios seja desafiada por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação e em uma “nova linguagem” que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantânea. [...]

Contudo, isso não acontece no ambiente escolar e a tecnologia tão evidente acaba não sendo integrada de forma significativa em sala de aula, embora os *softwares* estejam cada vez mais presentes nas instituições de ensino e as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (2008) destaquem que os recursos tecnológicos potencializam as formas de resolução de problemas enfatizando as experimentações matemáticas.

Neste sentido, não cabe mais uma educação linear. Como assevera Borba e Penteado (2012), pois em apenas um *click* passamos de uma informação para outra instantaneamente de maneira em que a linearidade com a qual estamos acostumados a aprender se perde. O mundo em que vivemos exige mais do que apenas termos domínio de leitura e escrita. Para que possamos atuar de maneira consciente e responsável precisamos fazer uma leitura crítica do meio, e isso exige fluência tecnológica.

Logo, mais uma exigência bate em nossas portas. Formar cidadãos com as habilidades e competências para o século XXI, que em suma é a capacidade de saber aplicar nos distintos campos de nossas vidas os conhecimentos que adquirimos e nesse contexto se destaca o conhecimento conquistado no ambiente escolar.

Surge então o nosso interesse de estudo, o uso do Scratch no ensino e aprendizagem de

matemática, sendo este, um *software* de programação visual voltado para a criação de projetos interativos com recursos multimídia, e que proporciona um rico ambiente de aprendizagem desenvolvendo o pensamento criativo e sistemático. Desta forma, o mesmo promove o desenvolvimento das competências e habilidades essenciais para o século XXI.

2. Competências para o século XXI

Vivemos em um tempo em que parte da população tem acesso a *internet*, onde muitas de nossas atividades diárias são digitais, como pagar uma conta, chamar um táxi por um aplicativo ou participar de um grupo de discussões pelo *smartphone*. As informações correm as redes de todo o mundo com uma velocidade impressionante sem limites de espaço e tempo, e com apenas um *click* podemos pular de notícia em notícia, conversar com pessoas do outro lado do globo terrestre, conhecer lugares e até mesmo estudar sem sair do lugar não faz mais sentido continuarmos andando em passos lentos na direção das transformações e avanços tecnológicos que estão acontecendo mundialmente.

Vivendo uma mudança cultural em quase todos os campos da atividade humana, na qual a tecnologia se faz cada vez mais presente, dispomos de diversos recursos digitais que vieram contribuir positivamente com nossa práxis (PONTE, 2000). Dessa forma, não podemos fechar os olhos perante essas transformações culturais e sociais deixando-as exclusas do ensino escolar, pois elas vêm se consolidando conforme ganham espaço em nosso meio, cabendo à comunidade escolar e conseqüentemente ao professor preparar o aluno para o mundo digital, desenvolvendo no mesmo as competências essenciais para o século XXI.

Partnership (2003) aponta que a vida moderna exige mais que apenas ter domínio de leitura, escrita e conhecimentos básicos de computação, mas em também saber aplicar as competências e habilidades adquiridas nos diversos âmbitos da vida. Conforme destaca Demo (2008), as crianças de hoje em dia, antes mesmo de aprenderem a ler, escrever e a contar aprendem a dominar as mídias tecnológicas e, conseqüentemente a reconhecer letras e números por serem necessários no uso das mídias.

Segundo o *Learning for the 21st Century* (2003, p. 4) criado por uma parceria de grandes organizações empresariais e educacionais, o *Partnership for 21st Century Skills*, há seis elementos-chave para impulsionar a aprendizagem no século XXI:

- i) *Destacar temas centrais*: por meio de temas centrais como matemática, artes, ciências, língua estrangeira dentre outros, desenvolver conhecimentos e habilidades

que extrapole os muros da escola para outros níveis de convivência;

- ii) *Enfatizar habilidades de aprendizagem:* além dos conhecimentos fundamentais a serem desenvolvidos nos alunos, eles também precisam saber como manter esses conhecimentos ao longo de suas vidas. Contudo não basta somente aprender, mas sim, aprender a aprender, de forma que o conhecimento adquirido na escola não se perca fora dela. Também, as habilidades de aprendizagem podem ser divididas em três pilares: as competências de informação e comunicação; as competências de raciocínio e resolução de problemas; as competências interpessoais e de autodirecionamento;
- iii) *Usar ferramentas do século XXI para desenvolver habilidades de aprendizagem:* por estarmos vivendo em um mundo digital, os estudantes precisam ser preparados para saber atuar no mundo contemporâneo como efetivos cidadãos. Portanto, devem dominar as tecnologias da informação e comunicação (TIC'S), de modo que façam uso adequado dessas ferramentas tecnológicas como, acessar informações e ter uma leitura crítica das mesmas e dos meios digitais, comunicar-se com outras pessoas e fazer-se entender, construir novos conhecimentos, isto é, agir de maneira consciente tanto em sua vida cotidiana assim como em sua vida profissional;
- iv) *Ensinar e aprender em um contexto do século XXI:* não nos é desconhecido o fato de que trazer para a sala de aula exemplos do “mundo real” e aplicações práticas contribuem com a aprendizagem aproximando o conhecimento da realidade do aluno. Por isso, se faz necessário que a aprendizagem transponha o meio escolar, pois ela se torna mais sólida e relevante quando o aluno percebe o quanto é importante para a sua vida;
- v) *Ensinar e aprender o conteúdo do século XXI:* também não ignoramos que o currículo escolar precisa ser reformulado, uma vez que o mesmo está se tornando obsoleto diante das transformações sociais e culturais. Com isso, foram levantadas três áreas de conteúdo essenciais para o sucesso social e profissional, como a consciência global, financeira e econômica, a alfabetização nos negócios e a literacia cívica;
- vi) *Utilizar métodos de avaliação eficientes de acordo com as habilidades para o século XXI:* é necessário atribuir novos significados aos métodos de avaliação,

suprimindo os testes padrão que medem somente o quanto o aluno apreendeu em um período. Desta forma, é imprescindível que sejam adotados métodos que avalie o aluno constantemente segundo as competências para o século XXI.

Diante disso, não podemos mais ficar indiferentes frente às transformações tecnológicas que estamos vivenciando, caso contrário, corremos o risco de ficarmos a mercê do desenvolvimento e sem autonomia crítica. Como aponta Demo (2008, p. 5), “[...] mais que reclamar, maldizer, há que conviver bem com elas, tendo em vista mantê-las na condição de meio e sob a égide da ética social”.

Portanto, uma das principais competências para a sociedade contemporânea é ser fluente tecnologicamente (DEMO, 2008). O Laboratório de pesquisa voltado para estudos em tecnologia do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), definiu como sendo a capacidade de saber não só utilizar as ferramentas tecnológicas, mas identicamente ser capaz de fazer com as mesmas construções que possuam significados.

Neste contexto, torna-se fundamental o papel do professor como agente formador, uma vez que a formação do cidadão passa impreterivelmente pelas suas mãos. No entanto, como afirma Demo (2008), essa transformação não deve ficar restrita à docência, projetos políticos devem favorecer o acesso dos alunos a essas tecnologias assim como fornecer formação adequada e remuneração correspondente aos professores. Assim, concluímos que o trajeto que leva ao desenvolvimento das competências e habilidades voltadas para o século XXI ainda é longo, porém, por meio da educação esse caminho pode se tornar mais curto.

Nessa perspectiva, o uso de tecnologias proporciona o desenvolvimento de várias competências e habilidades essenciais para a aprendizagem do século XXI. Dentre as diversas possibilidades tecnológicas se destaca o *software* de programação Scratch que é uma linguagem de programação que proporciona o desenvolvimento dos processos cognitivos por meio da interação do aluno com a ferramenta, e a potencialização de múltiplas competências de aprendizagem.

3. Scratch e o ensino de matemática

Em resposta à distância entre os avanços tecnológicos e a fluência tecnológica dos cidadãos, o *Lifelong Kindergarten Group/ MIT Media Lab do Massachusetts Institute of Technology* (MIT) criou em 2007 o Scratch como um recurso para minimizar essa distância

(CORREIA, 2012).

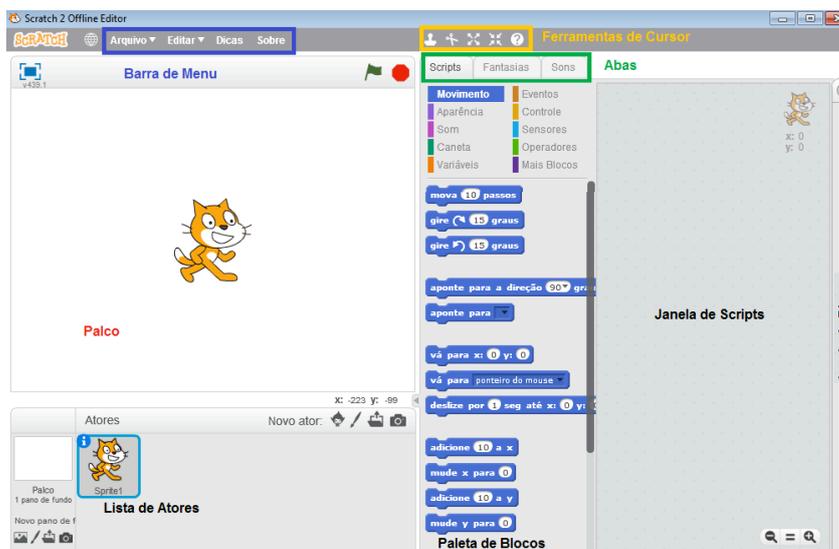


Figura 1: Interface inicial do Scratch

Fonte: elaborado pelos autores.

Trata-se de um *software* de programação visual voltado para a criação de projetos interativos com recursos multimídia, como jogos, histórias animadas, simulações, dentre outros. Podendo ser usado por pessoas de todas as idades, promove um rico ambiente de aprendizagem desenvolvendo o pensamento criativo e sistemático.

O *software* pode ser usado diretamente no site¹ do Scratch na aba Criar ou fazer o *download*² do editor *off-line* do Scratch para o seu computador.

Na Figura 1 apresentamos a tela inicial do Scratch que está organizada em:

- *Barra de Menus*: podemos criar um novo projeto, abrir um do computador, salvar, compartilhar no site, verificar as atualizações e sair do *software*;
- *Ferramentas de Cursor*: podemos duplicar algo, apagar, diminuir ou aumentar;
- *Palco*: é o local onde os atores são desenhados, se movem e interagem. Ele sempre inicia em branco e com um único ator;
- *Lista de Atores*: exhibe a miniatura de todos os atores do projeto e seus respectivos nomes

¹ www.scratch.mit.edu. Acesso em: 20 mar. 2016.

² <https://scratch.mit.edu/scratch2download/>. Acesso em: 25 mar. 2016.

- *Janela de Scripts*: é o espaço onde programamos o que os atores vão fazer arrastando os blocos para essa área;
- *Janela de Dicas*: como o próprio nome sugere, há algumas sugestões do que é possível fazer com o *software*;
- *Abas*: este está dividido em três partes, *Scripts*, o qual contém a Paleta de Blocos, *Fantasia*s e *Sons*. A aba *Blocos* está subdividida em dez paletas diferenciadas por cores para melhor identificação, *Movimento*, *Aparência*, *Sons*, *Caneta*, *Variável*, *Eventos*, *Controle*, *Sensores*, *Operadores* e *Mais Blocos*. Na aba *Fantasia*s contém tudo o que é necessário para mudar a aparência do ator. E por fim, na aba *Sons*, contamos com sons que podem ser adicionados aos atores.

Além disso, há uma Mochila na parte inferior direita da interface do *software* com botões que permitem compartilhar projetos do seu computador, usar atores e projetos existentes no *site* do Scratch. Contudo, essa opção só é possível quando se está *logado* na página do Scratch, ou seja, quando está criando o seu projeto *online* e não pelo editor *off-line*.

Dentro das possibilidades de trabalho com o Scratch, ressaltamos o estudo de conceitos matemáticos, como a Geometria e Coordenadas Cartesianas. Na aba *Blocos*, contamos com a paleta de comandos *Variáveis* e *Operadores* que proporcionam a introdução de variáveis e operações matemáticas, assim como a utilização de condicionais (se, então; senão) da paleta *Controle*, conforme destacado na Figura 2.



Figura 2: Aba Blocos – seleção da paleta Operadores

Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com Lima e Santos (2014, p. 313) o Scratch “é muito mais acessível do que outras linguagens de programação, isso acontece pela utilização de uma interface gráfica que permite que cada projeto seja montado como blocos de montar, lembrando o Lego”.

Uma sugestão de utilização do Scratch nas aulas de matemática é o Jogo Pong (Figura 3), em que para concebê-lo primeiramente preparamos o pano de fundo (*palco*), seguido da construção dos *scripts* (sequência de comandos) para a bola e a raquete (*atores*), isto é, por meio da conexão dos blocos damos os comandos do que os *atores* precisam fazer. E para finalizar adicionamos um recurso de mídia da própria biblioteca de som do *software* para que o jogo fique mais interessante.

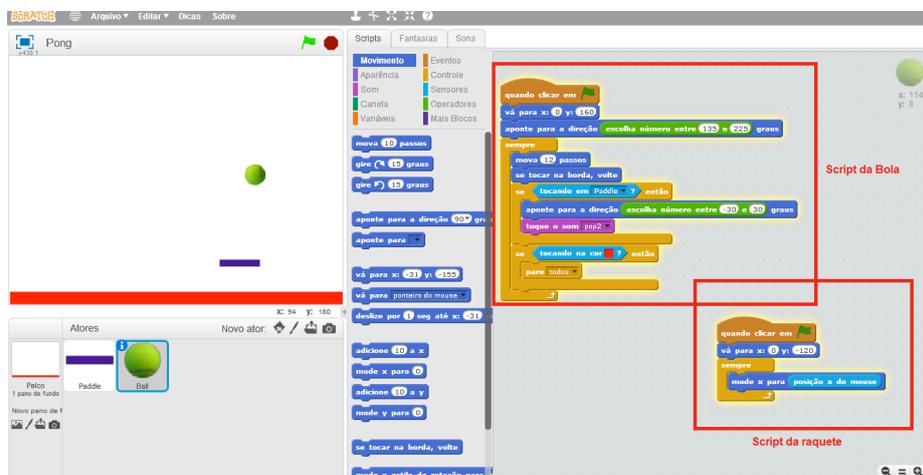


Figura 3: Construção do Jogo Pong – script dos atores bola e raquete

Fonte: Adaptado do livro Aprendendo a Programar com Scratch (MARJI, 2014)

Ao trabalharmos com funções, um dos conceitos envolvidos é o de variável o qual estabelece uma relação de dependência entre elas. Este jogo pode ser uma forma de introduzir esse conceito de uma forma contextualizada permitindo que o aluno perceba imediatamente qual o seu papel, isto é, a velocidade da bola está em função da quantidade de passos que inserimos no bloco *mova 10 passos* (essa é a quantidade de passos dada automaticamente pelo *software*) da paleta *Movimento*. Ver Figura 4.



Figura 4: Script da bola Jogo Pong – variável

Fonte: elaborado pelos autores

O Jogo Pong é um exemplo simples de ser criado com o *software*, mas requer planejamento e raciocínio, pois a montagem dos blocos precisa seguir uma sequência lógica para que tudo aconteça, e isso é mais uma das contribuições ao pensamento matemático que também exigem organização. Entretanto um erro não se torna um problema uma vez que cada bloco pode ser testado logo após o encaixe direcionando o programador para os próximos passos. Contudo, projetos mais complexos também podem ser criados em Scratch, uma vez que embora a sua simplicidade de programação, ele permita isso. A criatividade é o limite! E é por esse contexto que vemos um grande potencial desse recurso na educação e formação dos sujeitos dotando-lhes de habilidades para atuarem como protagonistas no século corrente.

Segundo Correia (2012), os criadores do Scratch acreditam que o *software* pode contribuir para o desenvolvimento das competências para o século XXI, transformando os jovens em criadores e inventores. Isso justifica o *slogan* do Scratch: “imagina, programa e partilha”, representado na Figura 5.



Figura 5 – Slogan do Scratch

Fonte: Site do JornalESS³

³ Disponível em: <http://jornaless.esec-sampaio.net/programar-e-facil-aprender-com-o-scratch/>. Acesso em: 25 mar. 2016.

Dentro das Habilidades de Aprendizagem, um dos elementos-chave para o desenvolvimento de competências para o século XXI, há nove tipos de competências de aprendizagem descritas no *Learning for the 21st Century*, das quais destacamos três categorias de habilidades, que são as competências de informação e comunicação, as competências de raciocínio e resolução de problemas e as competências interpessoais e de autodirecionamento. O *software* de programação Scratch, como aponta Rusk, Resnick e Maloney (2006), promove o desenvolvimento dessas competências que estão relacionadas com as tecnologias e contribuem de forma significativa com a aprendizagem para o século XXI.

1. *Competências da Informação e Comunicação*: criar projetos em Scratch proporciona ao indivíduo o contato com diversos tipos de mídia como animações, áudios, textos, e quanto mais o aluno interage com esses recursos, mais crítico e perspicaz ele se torna em relação ao mundo à sua volta. Além do mais, ao criar seus projetos, os recursos multimídia do *software* permitem desenvolver outras formas de comunicação além da leitura e da escrita;
2. *Competência de Raciocínio e Resolução de Problemas*: ao conceber um projeto no Scratch são desenvolvidas habilidades de resolução de problemas, criticidade, pensamento sistêmico e criativo. Pois, para dar vida a um projeto precisamos concebê-lo, elaborar uma estratégia de resolução e por em prática.
O Scratch permite que o projeto seja feito em partes, os comandos podem ser trocados e experimentados durante a sua execução proporcionando resposta imediata de erros e acertos, podendo ser traçado pelo programador uma nova rota de resolução do problema ou seguir com a pré-determinada;
3. *Competência Interpessoal e de autodirecionamento*: devido à estrutura do *software* podem ser feitos projetos em grupo favorecendo o trabalho colaborativo. Entretanto, programar em Scratch requer prática e persistência, mas quando se refere a projetos de interesse pessoal toda e qualquer dificuldade é superada, uma vez que o significado atribuído pela pessoa o motiva a seguir em frente.

Marji (2014) também aponta que o Scratch desenvolve habilidades relacionadas à resolução de problemas, fundamental para todos os âmbitos da vida. Neste sentido, visto que a resolução de problemas está intrinsecamente ligada ao estudo da matemática, o uso do

software pode potencializar o ensino e aprendizagem da mesma, motivando a busca pelo conhecimento e incentivando o aprendizado prático e autônomo por meio da exploração e da descoberta.

Sendo assim, acreditamos que o *software* venha a contribuir com o estudo de conceitos matemáticos, de forma que os alunos possam atribuir sentido a eles dentro de um contexto, como por exemplo, os jogos digitais. Com isso, tendo a matemática como agente formador, concordamos com a afirmação de Rusk, Resnick e Maloney (2006) ao dizerem que o Scratch proporciona meios que desenvolvem as competências de aprendizagem para o século XXI.

4. Considerações Finais

Em nosso trabalho apontamos quais são as competências emergentes para o século XXI. Uma vez que as crianças atuais aprendem a dominar as tecnologias de comunicação e informação como o computador e *smartphones* antes mesmo de aprender a ler e escrever, não faz mais sentido deixar os recursos tecnológicos e a formação digital às margens da educação. Com isso, a leitura e a escrita não são mais a prioridade no mundo contemporâneo, sendo necessária também a alfabetização nas tecnologias digitais.

Contudo, acreditamos que é por meio da educação que conseguiremos introduzir as pessoas no mundo digital como cidadãos críticos e tecnologicamente fluentes, embora essa mudança esteja andando em passos lentos.

Também, apresentamos o Scratch como um recurso digital para a aprendizagem de conceitos matemáticos. E mostramos que o Scratch pode ser um grande aliado no desenvolvimento das competências de aprendizagem para o século XXI.

Com este estudo concluímos que formar cidadãos críticos e capazes, tecnologicamente fluentes como seres ativos e conscientes dentro de nossa sociedade atual torna-se cada vez mais imprescindível. O Scratch, assim como outros recursos tecnológicos, é um forte aliado da prática pedagógica, no entanto não é a solução, pois a formação de indivíduos plenos é muito mais complexa e exige outros fatores. Embora tenhamos uma gama de recursos ao nosso alcance os desafios são muitos, e ainda precisam ser realizados estudos em prol do desenvolvimento das competências e habilidades para o século XXI.

5. Referências

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. -5. ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

CORREIA, I. M. T. “Scratch(ando)” de braço dado com a matemática – imaginar, programar, partilhar. **Cadernos de Educação de Infância**. n° 96, mai/ ago, 2012.

DEMO, P. Habilidades do século XXI. **Boletim Técnico do SENAC: a Revista da Educação Profissional**. v. 34, n. 2, mai/ ago, SENAC Ed. Rio de Janeiro: 2008.

LEMOS, S. **Nativos Digitais x Aprendizagens: um desafio para a escola**. Rio de Janeiro, p. 38-47, set-dez. 2009. Disponível em: < <http://www.senac.br/BTS/353/artigo-04.pdf> >. Acesso em: 08 jun. 2015.

LIMA, R. R. da SILVA de; SANTOS, M. B. dos. **Angry Birds no mundo das Funções Afim e Quadrática – Aprendendo Matemática com Scratch**. Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul. Universidade Federal do Pampa. Rio Grande do Sul: Bagé, 2014. Disponível em: <http://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/MC_LIMA_79167578004.pdf>. Acesso em: 12 set. 2015.

MARJI, M. **Aprendendo a programar com Scratch**. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2014.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Estaduais, DCEs**. Curitiba, 2008.

PARTNERSHIP FOR 21ST CENTURY SKILL. **Learning for the 21st Century**. 2003. Disponível em: < http://www.p21.org/storage/documents/P21_Report.pdf >. Acesso em: 20 nov. 2015.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, 24, 63-90, set-dez. 2000. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10451/3993> >. Acesso em: 08 jun. 2015.

RUSK, N.; RESNICK, M.; MOLONEY, J. **21st Century Learning Skills**. 2006. Disponível em: < <https://ilk.media.mit.edu/papers/scratch-21st-century.pdf> >. Acesso em: 12 set. 2015.