



## Gamelabs e aprendizagem: Considerações epistemológicas sobre o ambiente de autoria Scratch na educação

Ângelo Costa    Marcelo Molina

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
Colégio JK

### Resumo

Este artigo tem como objetivo possibilitar reflexões sobre o uso do ambiente de autoria Scratch na educação e sua correlação com os jogos eletrônicos. Para tanto, pretende-se analisar conceitos epistemológicos que permeiam a teoria construcionista de Seymour Papert desde a década de 1960, tais como brincadeira, tinkering e a espiral do saber proposta por Mitchel Resnick. As experiências de uso desta linguagem expandem-se na medida que demais programadores utilizam estes ambientes para criar novas interfaces, alterando sua potencialidade criativa e permitindo que o processo autoral para a criação de jogos e animações seja estrategicamente significativa.

**Palavras-chave:** scratch, educação, jogos eletrônicos, autoria

### Contatos:

Ângelo Costa [angelog12@yahoo.com.br](mailto:angelog12@yahoo.com.br)

Marcelo Molina [molina.tecnomodo@gmail.com](mailto:molina.tecnomodo@gmail.com)

### 1. Introdução

A emergência da interatividade na sala de aula é provocada pela rápida evolução das TICs em nossa sociedade. Cada vez mais, surgem novos dispositivos, softwares de autoria, games epistêmicos, persuasivos e interfaces que permitem à escola, uma inserção ainda que gradativa, neste novo contexto hipermediático.

A evolução das TICs tem possibilitado o redimensionamento da sala de aula e dos seus atores, provocando modificações diversas na figura de ambos, não é mais o professor que imobiliza o conhecimento e os transfere aos alunos. Ele mobiliza articulações entre os diversos campos de conhecimento, estimula a participação criativa dos alunos, considerando suas disposições sensoriais, motoras, afetivas, cognitivas, culturais, intuitivas, etc. [Silva, 2010].

Esta mobilização bidirecional em sala de aula que tem proporcionado a ressignificação dos seus sujeitos tem forte apelo com a introdução de softwares construcionistas no contexto educacional, estes ambientes possibilitam um novo olhar do professor sobre o processo de aprendizagem do aluno. Através destes ambientes, os alunos aprendem matemática, computação, programação, design, fluência em tecnologia digital e outras habilidades essenciais para o sucesso no século XXI [Mattar, 2009].

O potencial pedagógico destas ferramentas tem levado inúmeros professores a reverem suas práticas. Um desafio constante, diante das novas formas de linguagem e de cultura, onde os nativos digitais, assim definidos por Prensky [2001] encontram-se imersos em todos os tipos de ambientes e simulações tecnológicas da atualidade. Tais ambientes se baseiam na relação entre jogos eletrônicos e aprendizagem, relacionando à experiência do entretenimento a possibilidade de desenvolver competências e habilidades necessárias em nosso tempo.

A importância de se publicar um artigo, a fim de analisar a proposta pedagógica destes ambientes e sua metodologia construcionista, propondo uma discussão em torno destas linguagens, analisando a eficácia do mesmo como sistema, é urgente. Isso por conta da rápida disseminação destas linguagens pelas escolas ao redor do mundo, cuja intencionalidade de uso e propagação já foi despertada por educadores brasileiros. E, principalmente, levando em consideração que nosso país até o presente momento, não possui qualquer suporte pedagógico sobre estas linguagens e tampouco uma bibliografia que o analise criticamente segundo a nossa realidade.

### 1. Ambientes de autoria multimídia

Os ambientes de autoria multimídia são linguagens gráficas de programação voltado para estudantes, sua interface intuitiva possibilita o educando a criar suas próprias animações, jogos e simulações em geral. Toda



esta gama de possibilidades não requer qualquer conhecimento prévio sobre linguagem de programação avançada. A disposição dos scripts são completamente visuais e de fácil compreensão. Assim, é possível o educando desenvolver um projeto prévio sobre o que deseja e obter o resultado final em pouco tempo sob a mediação de um professor.

Os ambientes de autoria se baseiam na relação entre jogos eletrônicos e aprendizagem, relacionando a experiência do entretenimento a possibilidade de desenvolver competências e habilidades. Os alunos descobrem através de sua experiência lúdica, conceitos matemáticos, novas linguagens, melhorando sua fluência tecnológica, desenvolvendo olhar crítico, etc. às ideias educacionais deste software e que orienta seu uso é conhecido pelo nome de Construcionismo, uma reinterpretação da teoria Construtivista formulada por Piaget.

A metodologia de Papert supõe que a iniciação à linguagem de diálogo com as máquinas computadorizadas se dê através do lúdico. A linguagem viva, passo a passo, se estabelece e a criança aprende noções de forma, de velocidade, espaço, de procedimento, número, ângulo, variáveis, cálculo diferencial, limites, que se encontram no coração do sistema LOGO, e não aprende segundo moldes formais e teóricos, mas no sentido profundo e utilitário. O diálogo que a criança estabelece com a tartaruga LOGO reproduz o próprio modo de cada um se relacionar com o material de suas experiências e reproduz seu próprio modo de pensar (Almeida, 2012).

No Construcionismo a aprendizagem é baseada em projetos, os alunos enquanto autores, deixam de ser criaturas do processo pedagógico (sujeitos passivos) e passam ao patamar de criadores (sujeitos ativos). O Scratch é um ambiente de autoria construcionista, sobre a égide de Seymour Papert, o ambiente possui um pressuposto teórico construtivista em todo seu constructo teórico, no segundo momento, o ambiente trabalha numa abordagem construcionista, tendo sua origem na linguagem de programação LOGO até os dias de hoje, permitindo com que crianças e adolescentes desenvolvam seus projetos.

O desenvolvimento destes projetos pode resultar na criação de uma animação, cujo propósito é simplesmente contar uma história ou a criação de um jogo, utilizando as mais diversas sintaxes e conexões, inclusive com outras interfaces, por exemplo, utilizando o kinect da Microsoft. Independente do projeto desenvolvido pelo aluno, estes podem ser

compartilhados no site destes ambientes para crianças e educadores do mundo inteiro.

### 3. O construcionismo

O termo Construcionismo foi cunhado por Seymour Papert, aluno de Piaget e co-fundador do Media Lab (Laboratório de Media) do Instituto de Tecnologia de Massachusetts. O Construcionismo tem por afinidade direta aos conceitos de Piaget, uma familiaridade com o Construtivismo e pode ser entendido como uma metodologia educacional onde o aluno aprende fazendo, com o objetivo de trabalhar com o físico e o real, explorando atividades e construindo conhecimentos enquanto explora.

Foi com a ideia de aprender fazendo, que a equipe do Media Lab desenvolveu o software LOGO onde uma tartaruga digital obedece aos comandos de crianças, desenhando na tela pixels coloridos formando linhas e desenhos geométricos conciliando o uso da linguagem escrita, conceitos matemáticos e arte. O LOGO foi utilizado no Brasil na década de 80 como uma ferramenta de educação, porém a realidade da época não permitiu um avanço do programa. Os computadores eram mais caros e a sua disponibilidade em sala de aula era um recurso requintado.

Com a ideia do LOGO, Papert observou uma forma diferenciada de aprendizado com bases no Pluralismo Epistemológico onde "nossa tese central é a que o acesso equitativo, até aos elementos mais básicos da computação, necessitam de um pluralismo epistemológico, aceitando a validade de múltiplas formas de saber e pensar".

"Our central thesis is that equal access to even the most basic elements of computation requires an epistemological pluralism, accepting the validity of multiple ways of knowing and thinking." [Papert, 1993] [1]

O pluralismo epistemológico é adotado como uma visão multi-facetada do universo pessoal dos integrantes de uma sociedade, como pensa León Olivé em seu livro Pluralismo Epistemológico:

"El mundo es un pluriverso político, cultural y cognitivo. La vida se organiza y experimenta de varios modos. Se produce conocimiento a través de una diversidad de estrategias, de procesos de imaginación, que permiten comprender las diversas dimensiones de la naturaleza y a nosotros como parte de ella." [2]



Parafrazeando Olivé, podemos dizer que o mundo em sua pluridade conceitual, encontra-se situada num processo de escolarização fabril, onde se faz necessária a instrumentalização dos modelos e uma permissividade sintomática para a construção de conhecimentos dominados pelo próprio sujeito, de forma organizada e sistemática.

### 3.1 Bricolagem e tinkering

Similar a idéia de pluralismo epistemológico está o conceito de Bricolagem de Levy-Strauss, onde o ser humano constrói o conhecimento de forma mais intuitiva e fácil quando constrói, desconstrói, organiza e reorganiza de maneira própria os conjuntos de materiais conhecidos [Papert, 1993]. Podemos traduzir essa atividade de maneira prática quando aprendemos com o concreto, utilizando as ferramentas conhecidas de forma viva e atuante durante o processo do fazer. Quando é dado ao aluno o direito de produzir livremente, sem a premissa de um guia passo-a-passo para a criação, o que vemos é uma construção caótica, mas criativa e provida de conhecimento, aprendizado e personalidade. O aluno inclui em sua obra a vontade e a característica pessoal inerente a criação de qualquer obra, seja ela física ou virtual.

Papert já defendia que a educação embasada em projetos e a abordagem experimental permitia ao aluno desvendar, "mexer" e trilhar um caminho rumo ao desconhecido, porém instigante e motivador, que serviam como propulsão para uma educação moderna e atuante.

Atualmente a adaptação de todos os conceitos resultou no termo Tinkering estabelecido por Mitchel Resnick, aluno e sucessor de Papert no Lifelong Kindergarten, do Media Lab. Em sua obra percebemos a continuidade do trabalho de Papert no meio acadêmico e sua contribuição para o Contrucionismo foi a criação do software Scratch, o sucessor do LOGO.

### 3.2 O que é tinkering?

Quando Resnick propôs o termo Tinkering, seu objetivo era uma abordagem caracterizada por um estilo divertido, interativo, experimental, onde os criadores estão sempre redefinindo os seus objetivos, explorando novos caminhos e imaginando novas possibilidades [Resnick, 2012].

O processo do Tinkering, que pode ser traduzido como exploração despreocupada, vai de encontro com o ideal de planejamento prévio. Sua implicação é em

uma produção mais orgânica e pessoal. Planejar parece mais organizado e eficiente, porém limita o processo criativo não dando espaço para a intervenção contínua da criatividade e da inventividade. Planejadores pesquisam uma situação, identificam um problema e as necessidades, desenvolvem um plano transparente e depois o executam. Já o processo de explorar despreocupadamente é desorganizado mas envolto em experimentação buscando novas alternativas. Enquanto planejadores trabalham por regras formais, exploradores despreocupados tendem a reagir a detalhes específicos de uma situação em particular. [Resnick, 2012]

O ato de explorar despreocupadamente não é um conceito novo. Desde os tempos remotos em que os primeiros humanos começaram fazendo e usando ferramentas, o ato de explorar sem exigências está presente. Mas trabalhar assim é mais importante hoje do que o foi em todos os tempos. Com o atual dinamismo profissional e as mudanças do mercado atual, apenas um profissional qualificado pode reagir rapidamente a mudanças, por vezes imprevistas. A característica necessária ao profissional é desenvoltura, criatividade e adaptação ao cenário moderno. [Resnick, 2012].

Uma característica dos exploradores despreocupados é a de que eles trabalham da base para o topo, ou seja, começam "brincando com os materiais" sem uma preocupação extenuante até conseguirem estabelecer uma relação de interesse e objetivo em função de uma montagem e vão subindo e especificando, detalhando sua obra, incrementando a qualidade do trabalho.

Utilizamos o método do exploração despreocupada em nossa proposta de sala de aula, onde o aluno precisa descobrir, com o professor na função de mediador, a melhor condição para a construção de sua obra, implementando sua alma no processo de criação. É função do professor sugerir temas e não desafios para os alunos criarem suas estórias. Esses temas precisam ser o mais amplo possíveis para que os alunos tenham espaço para criarem as ideias. Inicia-se com o ato de imaginar do aluno. O que se quer construir? Que tipo de animação, jogos ou apresentação se tem interesse de empregar sua energia? Chamamos esse passo de Desenvolvimento de Projetos Passionais. Resnick menciona esse processo dentro de sua espiral de conhecimento.

O modelo em espiral proposto por Resnick (Media Lab - MIT) incorpora o processo sequencial de criação e abordagem metodológica para o estudante. Tal processo inicia-se pelo ponto Imaginar, seguido por



Criar, Divertir-se, Compartilhar e Refletir, para depois reiniciar o processo de Imaginar, novamente.

### Imagine

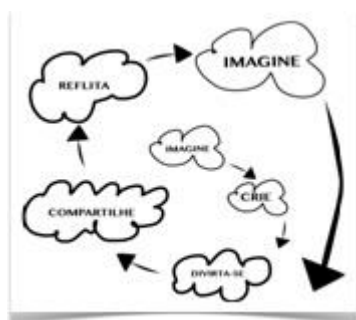


Figura 1: Modelo em espiral

O aluno inicia sua jornada aprendendo com o professor os passos básicos do programa e alguns exemplos de jogos/ apresentações criadas anteriormente. A partir daí, o aluno deve imaginar o seu próprio projeto, estabelecendo uma conexão com o programa e tentando dar vida a sua obra.

### Crie

O aluno passa a utilizar os recursos do programa, de forma intuitiva e com o auxílio de ferramentas pedagógicas digitais como apostilas e vídeo-aulas, para entender os comandos básicos e suas funcionalidades. O professor interfere apenas quando é solicitado e apenas oferecendo mais perguntas, para que o aluno possa chegar a uma conclusão por conta própria. Não importa se o tempo gasto pelo aluno utilize toda a aula, o importante é que ele entenda o processo para alcançar o seu objetivo. Com o tempo o aluno apropria-se das ferramentas e entende como o programa funciona. Neste momento a função do professor é de sugerir algumas ideias para que o aluno possa ir além do que ele já conseguiu, ampliando seu programa, ou dando outras funções ao projeto.

O importante é que o aluno tenha diversas oportunidades de criação e várias formas de realização da ideia.

"Our guiding principle is "many paths, many styles" – that is, to develop technologies that can be used along many different paths, by children with many different styles." [Resnick, 2007].

### Divirta-se

Divertir-se é uma das características mais interessantes para a educação, porque traz um sentimento de felicidade e de não obrigatoriedade ao processo de aprendizado. Divertir-se deve ser o que move o aluno a aprender. Como Resnick comenta

In my mind, play and learning can and should be intimately linked. Each, at its best, involves a process of experimentation, exploration, and testing the boundaries [Resnick, 2012].

O aluno quando desenvolve o projeto, traz em si o processo de realizar algo que tenha imaginado. Em sua imaginação o jogo possui uma forma, mas ao terminar o projeto, o produto final nem sempre atende às expectativas dos alunos. O importante é que o projeto seja divertido e que o resultado final também. Para isso motivamos os alunos a terem sempre uma visão aberta sobre o processo de falha e de novas tentativas. Corrigindo os erros e ampliando a qualidade do produto, tanto visual como a jogabilidade.

### Compartilhe

Levando-se em consideração as diferenças culturais, percebemos que o Compartilhar impacta mais do que o restante do processo e possui uma conexão intrínseca com o estado motivação. O aluno compartilha para ver sua criação aceita ou rejeitada pela comunidade, seja ela de colegas de sala, de alunos da instituição, dos parentes, dos amigos ou da população em geral. Esse compartilhamento tem um olhar micro e macro. No Micro, compartilhamos inicialmente entre os alunos da sala de aula, depois apresentamos as obras para outros professores e diretores para depois irmos para o Macro quando postamos os trabalhos no site do Scratch, onde existe uma comunidade imensa de participantes e observamos os programas serem "remixados" por outros usuários e os comentários a respeito do trabalho aparecerem. Em um escopo ainda maior, apresentamos os trabalhos em feiras de ciência e na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, onde alunos de outras escolas podem jogar os programas criados dos alunos.

### Refleta

No estágio do refletir cabe ao aluno, novamente com a mediação do professor, pensar se o resultado final atingiu o objetivo e como poderiam ser modificados para um melhor aproveitamento. Neste estado o aluno consegue entender como o programa funcionou e se a audiência aprovou ou não, demonstrando dificuldade excessiva ou facilidade extrema.



Podemos observar então que mesmo durante o processo de exploração despreocupada, existe uma lógica funcional, objetivando alcançar o entendimento pedagógico. Ainda assim, desenvolver a ideia "viva" não está voltada diretamente ao material (LEGO, programação de jogos, etc...) mas ao estilo de concepção. É verdade, entretanto, que os materiais para essa abordagem são escassos. Não existem programas diferenciados para o uso de uma metodologia despreocupada, nem diversos kits educacionais que estabeleçam essa premissa. Os kits de brinquedo LEGO tem essa finalidade. Sua versatilidade permite o uso despreocupado de seus materiais, bem como alguns brinquedos de montar, deixando a imaginação e a criatividade dos alunos livres para expandirem seus horizontes. Nos softwares percebemos alguns que possuem essa característica como é o caso do Kodu e o Gamemaker. Mas esses aplicativos são voltados a construção de jogos apenas, no caso do Scratch sua ação é mais abrangente permitindo, inclusive, a criação de apresentações interativas, animação e controle de mecanismos robóticos.

#### 4. Interface do scratch

O Scratch é desenvolvido e compartilhado gratuitamente pelo grupo de pesquisa Lifelong Kindergarten Group do MIT Media Lab, o mesmo vem ganhando destaque no contexto educacional europeu e americano desde seu lançamento em 2007, por conta da sua proposta de inserção das tecnologias no processo educativo.

Sua interface foi projetada com aprendizado em educação em mente [Mattar, 2009]. Papert intui que a construção do conhecimento se faz pela ação e com a ação. A criança que programa em Scratch age como epistemólogo, analisando seu próprio pensamento a partir do processo autoral que o ambiente permite desenvolver livremente. Neste caso, traduzimos o Scratch como uma interessante ferramenta cognitiva, que pode ser considerada como um ambiente que permite pensar a mediatização da metacognição, ou seja, pensar com.

Apesar de toda sua característica pedagógica, este processo de pensamento mediatizado pelo ambiente não é de todo intuitiva, para o melhor aproveitamento desta linguagem é preciso avançar na programação, compreender toda sua lógica, sair do escopo da exploração e mergulhar nos desafios propostos pelo professor, trata-se de uma construção colaborativa do conhecimento.

Apesar do ambiente estimulante, que motiva e propicia o trabalho autónomo, permite uma

iniciação fácil e não implica o ensino formal de conceitos de programação, vários estudos feitos durante a concepção e desenvolvimento do Scratch apontam a importância da cooperação, da mediação e acompanhamento do trabalho dos jovens, sem o qual a produção parece reduzir-se e a evolução não acontece a um ritmo elevado. [Marques, 2009]

A necessidade de se trabalhar colaborativamente com o Scratch tem em vista a gama de possibilidades conectivas próprias de sua linguagem. Para que possamos refletir sobre as potencialidades educacionais deste ambiente, é preciso explorar de forma rica a linguagem como um todo. Ao abrir o ambiente temos acesso aos seus recursos organizados de forma simplória, permitindo uma fácil compreensão de seus instrumentos e usabilidade.

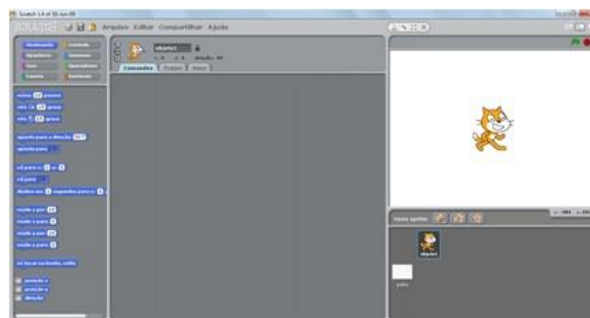


Figura 2: Imagem principal do Scratch

Do lado esquerdo do ambiente, estão dispostos os blocos de comando. Estes blocos são divididos em uma série de menus organizados acima deste espaço: Movimento, aparência, controle, sensores, operadores, som, caneta e variáveis.



Figura 3: Blocos de comando

Na medida que o autor atribua uma série de comandos ao objeto selecionado no palco, é possível fazer com este objeto seja animado. Sua animação pode assumir centenas de características, dependendo do projeto mediado pelo professor, o educando pode criar uma



simples animação com um cenário de fundo ou desenvolver um game com regras e variáveis diversas.

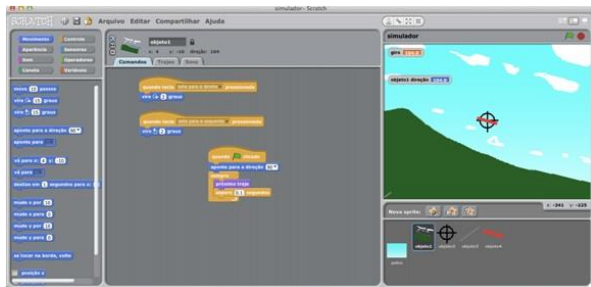


Figura 4: Construção de um game ou animação

Quando o aluno avança nas concepções desta linguagem de programação, os desafios tornam-se mais complexos, permitindo ao mesmo fazer interface com motores/sensores. Tal possibilidade atribui ao aluno certo empoderamento, o estímulo contínuo aloca o autor do projeto num status cada vez mais significativo. É preciso compreender que o domínio da tecnologia tem uma íntima relação com a criatividade e esta criatividade acompanha a inovação de todo o percurso.

#### 4.1 Lego wedo

Com o objetivo de ampliar a usabilidade do Scratch, o MIT liberou o código para desenvolvedores criarem adaptações físicas para serem usadas no programa. Essa política visa enriquecer o estado de exploração despreocupada natural do software. Um recurso nativo, por seu histórico de parcerias com a LEGO, é a interatividade com o kit robótico LEGO WeDo. Voltado para crianças até o 5º ano, o WeDo possui sensores e motor para a confecção de mecanismos automáticos com as peças de encaixe da LEGO. Sua integração com o programa permite utilizar os recursos de programação do software como cálculos matemáticos usando variáveis e procedimentos de multimídia do Scratch.

No ano passado, os alunos do Colégio JK, em Brasília, usaram o WeDo para criar diversos projetos, dentre eles, o aluno Leo Fonseca do 9º Ano, indagou a possibilidade de usar o sensor de rotação do LEGO WeDo para criar um controle para o jogo de simulação de voo. O resultado foi um jogo com a programação e a construção inteiramente realizada pelo aluno. O controle, feito de peças LEGO, sentia o leve girar da mão do aluno, fazendo o avião na tela reagir aos movimentos de virar, subir e descer.

#### 4.2 Kinect

Em Julho de 2012, o programador irlandês Stephen Howel apresentou no Scratch@MIT uma interface de programa para conectar o Microsoft Kinect com o Scratch. A potencialidade da capacidade do programa aumentou enormemente suas funções. Agora era possível marcar partes do corpo humano como sensores para movimento e estabelecer uma ligação do programa com as juntas do corpo, criando assim diversas possibilidades de jogos e animação. Pesquisadores Japoneses, norte-americanos, alemães e brasileiros começaram a trazer a tecnologia para seus países para incluírem no projetos educacionais. No Brasil apenas duas escolas adquiriram o Kinect para essa finalidade, uma delas, o Colégio JK em Brasília. Durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, os alunos apresentaram seus jogos com o Kinect e o resultado foi um sucesso de público. Essa atenção externa também foi considerada como o ato de Compartilhar da espiral de Resnick e, além do ato de divulgar, foi analisado o que poderia ser melhorado durante o processo do jogo na feira, também relacionando-se ao ato de Refletir.

Os alunos que expuseram os seus jogos ao público, trabalharam de forma mais fervorosa para a melhoria e inovação de suas obras após os eventos. Conceitos como matemática, língua portuguesa, inglês, história, educação física, geografia e artes, foram explorados durante a confecção dos projetos, permitindo aos alunos o uso do conteúdo de sala de aula de uma maneira mais dinâmica, atraente e divertida.



Figura 5: Alunos usando o kinect com o Scratch

### 5. Considerações finais

O uso de ambientes de autoria na educação é bastante comum ao longo dos anos. A atualização destas linguagens evolui paralelamente e na mesma medida



que a teoria construcionista, em função do desenvolvimento tecnológico e conseqüentemente das transformações educacionais.

A implementação de cada linguagem tem um cuidado especial quanto a sua usabilidade prática, cuja intenção inicial é a de conquistar o usuário/autor para programar criativamente, seja através da digitação de comandos básicos em uma interface simplória, seja através de ambientes gráficos multimídia.

Todo processo de uso do ambiente deve ser feita espontânea na interação do sujeito com seu ambiente [Freire, 2006]. Neste sentido, observamos como a aprendizagem piagetiana (Construcionista) está inserida naturalmente nestas linguagens, uma preocupação constante de Seymour Papert que se opõe à Pedagogia tradicional, esta que se baseia na aprendizagem repetitiva, com soluções prontas. É preciso compreender, criar e analisar sua própria construção de conhecimento para se obter uma aprendizagem reflexivamente significativa.

A possibilidade construtiva de micromundo sob a forma de projetos feito pela própria criança é o que reforça o poder destas linguagens de programação. Sua sobrevivência e evolução ao longo dos anos tem causa e efeito no que diz respeito ao seu caráter imersivo, interativo, lúdico e autoral. Trata-se de uma linguagem que evoluiu com o passar do tempo à medida que novas concepções de aprendizagens surgiam, os próprios autores (sujeitos do processo, da cultura de uso), também emergiam novas demandas a partir de necessidades desafiadoras, improvisadoras, lógico-dinâmicas que a permitiam criar, repensar e criticar seu próprio processo de construção do conhecimento.

Esperamos que este artigo possa servir de contribuição para futuros pesquisadores deste tema. A pesquisa que originou este documento se encontra em desenvolvimento na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, programa de pós-graduação em Educação: Currículo, fazendo um link prático com as atividades práticas do Colégio JK em Brasília, sob a supervisão do prof<sup>o</sup> Marcelo Stavale. Acreditamos no potencial pedagógico destas linguagens a partir da possibilidade de interface entre os ambientes de autoria e os jogos eletrônicos, permitindo que o aluno seja não apenas usuário de um "produto educacional" pronto, mas autor e conhecedor desde processo e assim fortalecendo seu olhar e reflexão crítica sobre suas próprias competências e habilidades adquiridas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a Vanda Isabel de Castro Molina, Miguel de Castro Molina, Theo de Castro

Molina, Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Fernando José de Almeida, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria das Graças Moreira, bem como ao Colégio JK e ao programa de pós-graduação em Educação: Currículo da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

## Referências

ALMEIDA, F. J., 2012. Educação e informática: Os computadores na escola. 5ed - São Paulo: Cortez.

FERNANDEZ, V. P.; NICOLAU, N. Y., 1986. Logo: Teoria e prática. São Paulo: Scipione.

FREIRE, F. M. P., 2006. Enunciação e discurso: A linguagem de programação Logo no discurso do afásico.

MARQUES, M. T. P. M., 2009. Recuperar o engenho a partir da necessidade, com recursos às tecnologias educativas: Contributo do ambiente gráfico de programação Scratch em contexto formal de aprendizagem. Tese de doutorado, Universidade de Lisboa.

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

PAPERT, S.; TURKLE, S., 1993. Epistemological Pluralism and the Revaluation of the Concrete.

PRENSKY, M., 2001. Digital natives, digital immigrants. University Press. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2013.

Pluralismo epistemológico. León Olivé, Boaventura de Sousa Santos, Cecilia Salazar de la Torre, Luis H. Antezana, Wálter Navia Romero, Luis Tapia, Guadalupe Valencia García, Martín Puchet Anyul, Mauricio Gil, Maya Aguiluz Ibarguen, Hugo José Suárez. CLACSO Coediciones. La Paz: CLACSO - Muela del Diablo Editores- Comunas - CIDES - UMSA. 2009. ISBN: 978-99905-40-61-1

RESNICK, M.; ROSENBAUM, E., 2013. Designing for Tinkerability. In Honey, M., & Kanter, D. (eds.), Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators, pp. 163-181. Routledge.

RESNICK, M., 2007. All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten. ACM Creativity & Cognition conference, Washington DC, June 2007.

SILVA, M., 2010. Sala de aula interativa: educação, comunicação, mídia clássica.../ 5 ed. - São Paulo: Edições Loyola.