

# **CONSTRUÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM COM O USO DO SCRATCH PARA A POTENCIALIZAÇÃO DO RACIOCÍNIO LÓGICO MATEMÁTICO**

Jane Maria da Silva - CEFOR / IFES, prof.janesilva12@gmail.com

Vanessa Battestin Nunes - CEFOR / IFES, vanessa@ifes.edu.br

## **RESUMO**

*A lógica de programação não faz parte do contexto de ensino para os alunos de escolas públicas no Estado do Espírito Santo. Acreditamos que este conhecimento é importantíssimo para a aprendizagem matemática, uma vez que possibilita ao aluno potencializar o raciocínio lógico necessário para criar algoritmos de programação aplicando assim conhecimentos interdisciplinares. O trabalho descreve a realização de atividades que buscaram contribuir para a potencialização do pensamento lógico-matemático através da utilização do ambiente de autoria scratch, com a produção de objetos de aprendizagem (OA's). O referencial teórico se baseou nas proposições construcionistas feitas por Seymour Papert que, buscou investigar formas de aprendizagem mediadas pelo uso do computador, onde o estudante age como criador do seu conhecimento, que nesse caso, acontece com o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem, e, em Wiley que os define como “qualquer recurso digital que possa ser utilizado para dar suporte ao ensino”. A pesquisa qualitativa de natureza aplicada será analisada à luz da metodologia de Ludke e André, e foi aplicada em um grupo de alunos da 2ª série do Ensino Médio, que nunca tiveram nenhum contato com qualquer tipo de linguagem de programação.*

**Palavras-chave:** Programação, lógica matemática, Scratch, Objetos de Aprendizagem.

## **1. INTRODUÇÃO**

Muitos pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos sobre a importância da informática na educação e sobre o uso de tecnologias diversificadas no processo de ensino, principalmente em conteúdos de Matemática. Muito tem se discutido sobre o uso de softwares educativos e de outras tecnologias

educacionais em atividades escolares e, sobretudo, sua eficácia e qualidade na tarefa de conduzir e orientar a aprendizagem dos alunos.

Muitas são hoje, as ferramentas tecnológicas disponíveis para a aprendizagem, mas, quando pensamos em usar programação, pensamos no computador como ferramenta de manipulação e desenvolvimento. Segundo essa visão, o computador é uma ferramenta que o aprendiz utiliza para desenvolver algo e o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por meio dele (Valente, 1993 p.53). Essas tarefas podem ser a elaboração de textos, usando processadores de texto; pesquisa em bancos de dados existentes ou criação de um novo banco de dados; controle de processos em tempo real; produção de música; resolução de um problema via uma linguagem de programação etc.

Outra característica relevante da visão do computador como ferramenta é o ambiente aberto, ou seja, o aprendiz é livre para propor e resolver qualquer projeto que tenha interesse. Não existe, como nos Tutoriais, uma sequência predefinida de ações ou problemas a serem resolvidos. Mesmo trabalhando em domínios específicos, como o da Geometria da Tartaruga (LOGO), o controle do aprendizado sempre está na mão do aprendiz.

Ainda segundo VALENTE (1993 p. 54) o valor educacional da programação, de modo geral, está no fato de que um programa representa descrições escritas de um processo de pensamento, o qual pode ser examinado, discutido com outros e depurados. Nesse sentido, a programação pode ser vista como uma janela para a mente e uma ferramenta para praticar a resolução de problemas.

Quando pensamos especificamente em programação, acreditamos que o seu uso tem grande destaque como ferramenta educacional, pois possibilita ao aluno, pensar criativa e logicamente para a compreensão de um problema e/ou proposição de sua solução.

É nesse sentido que, defendemos o uso de software para programação como a ferramenta de autoria Scratch, que permite a construção de ambientes de simulação e jogos possibilitando assim, que os alunos potencializem seu

pensamento lógico, uma vez que esta habilidade está intimamente ligada à aprendizagem da matemática.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Utilizar uma ferramenta de programação visual para contribuir na potencialização do pensamento lógico matemático de alunos da 2ª série do ensino médio integrado.

### **2.2 Específicos**

Propor a utilização da programação visual para contribuir na aprendizagem matemática;

Analisar as contribuições da utilização da linguagem de programação Scratch na potencialização do pensamento lógico matemático.

## **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

Usualmente associamos o desenvolvimento do raciocínio lógico ao estudo da matemática. Porém, o ponto central da lógica enquanto ciência e, por conseguinte, o raciocínio lógico, é a *argumentação*.

Como sabemos argumentar não é uma atividade exclusiva da matemática, a boa argumentação depende muito mais da adequada apropriação da língua materna e dos estímulos externos recebidos. Contudo, o modo como a lógica é incorporada na matemática escolar pode definir o sucesso ou o insucesso do desenvolvimento da capacidade de argumentar matematicamente, o que frequentemente chamamos de “pensamento lógico matemático”.

Não pretendemos aqui, discutir o conceito da lógica na perspectiva filosófica, esta será tratada como um processo inerente ao ser humano, resultante da formação contínua de esquemas produzidos através da adaptação (assimilação e acomodação) e organização, conforme estudos de Jean Piaget.

Segundo PIAGET (1987), a matemática nada mais é que uma lógica que prolonga de forma natural à lógica do próprio organismo. Dessa forma deveria ser natural o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e conseqüentemente, mais fácil, a aprendizagem matemática. Mas o que encontramos em nossas salas de aula são alunos “*odiando*” a matemática por não conseguirem compreendê-la.

Tentando minimizar esses efeitos, os professores têm buscado a cada dia novas tendências para auxiliá-los no processo de ensino de matemática, principalmente, as novas tecnologias educativas que podem ser aplicadas ao ensino dessa disciplina.

Sobre a importância das tecnologias e as relações destas com a Matemática, D’Ambrósio (2005), comenta:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível.

Por tecnologias educacionais entendemos o uso da informática, do computador, da internet, da hipermídia e da multimídia, das ferramentas para educação à distância, dos softwares livres para uso educacional, e diversos outros recursos e linguagem educacional de que dispomos atualmente e que podem de alguma forma contribuir significativamente para tornar o processo de ensino – aprendizagem mais eficiente e de qualidade. Segundo MORAN (2000), as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de sala de aula, de espaço e tempo, e com isso possibilitar um processo de ensino – aprendizagem, mais integrado e prazeroso, para alunos e professores.

O uso de tecnologias na educação aliado ao desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem levou a comunidade científica a desenvolver diversos recursos que auxiliam o ensino e a aprendizagem. Um exemplo é o

desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem e a possibilidade de disponibilizá-los na Internet para ampla disseminação.

SABBATTINI (2012) apud KOPER (2003) define um objeto de aprendizagem como “qualquer recurso digital, reproduzível e referenciável, utilizado em atividades de aprendizagem, disponível para que outras pessoas o utilizem”.

Objetos de Aprendizagem podem ser quaisquer recursos disponíveis e utilizáveis para construir conhecimento. Como por exemplo, arquivos digitais, mídias, filmes, imagens, jogos, que podem ser utilizados para fins educativos e que possuam conexão com o contexto sobre o qual se quer ensinar.

Nessa perspectiva acreditamos que o uso da linguagem de programação Scratch utilizada para a criação de objetos de aprendizagem, contribui para a potencialização do raciocínio lógico matemático uma vez que, esta é uma ferramenta gráfica, intuitiva que utiliza o conceito de blocos de programação para a criação de cenários contendo animações das mais variadas.

Com o auxílio dessa ferramenta, os conceitos de lógica podem ser desenvolvidos de forma lúdica, que proporcionam um grande envolvimento dos usuários.

O Scratch (SCRATCH, 2010) é uma linguagem de programação visual que foi desenvolvida em 2007, pelo *Lifelong Kindergarten Group*. Grupo de pesquisa liderado por Mitchel Resnick, e que faz parte do Media Labs do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). A ideia do Scratch é proporcionar ao aluno, através de um ambiente de programação visual, multimídia e interativo, a construção do seu próprio aprendizado, que ocorre através do ciclo: imaginar, criar, praticar, compartilhar, refletir – e então se inicia o ciclo novamente (RESNICK, 2007).

Para o Grupo *Lifelong Kindergarten* do MIT Media Lab (2015) o Scratch “ajuda os jovens a aprender a pensar de maneira criativa, refletir de maneira sistemática e trabalhar de forma colaborativa — habilidades essenciais para a

vida no século 21". Diante do exposto, ficam evidenciadas que as possibilidades de aprendizagem são potencializadas, principalmente, quando o Scratch é usado como recurso pedagógico, aumenta mais ainda o seu potencial educacional.

#### **4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este estudo em relação à abordagem da pesquisa classifica-se como uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada, pois se busca de forma subjetiva analisar as contribuições na potencialização do pensamento lógico matemático com a utilização de programação visual através do Scratch.

Ludke e André (2013) afirmam que pesquisa qualitativa se caracteriza por envolver a obtenção de dados descritivos, que são obtidos no contado direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.

O processo metodológico técnico desta pesquisa foi pensado para que pudessemos atingir os objetivos propostos. Nessa perspectiva planejamos as atividades a serem realizadas seguindo de acordo com a demanda levantada pelos alunos, que, nunca tiveram contato com linguagem de programação, pois são alunos do ensino médio integrado cursando logística, que é um curso da área de gestão e negócios.

A atividade trata-se de uma sequência de cinco oficinas de aprendizagem de Scratch e construção de objetos de aprendizagem que, foram desenvolvidas com 10 (dez) alunos da 2ª série do ensino médio integrado, que é parte do desenvolvimento do projeto de pesquisa de mestrado da autora.

As oficinas foram realizadas em encontros de 04 horas cada, onde os alunos foram apresentados a ferramenta Scratch. Com o Scratch é possível fazer algo semelhante, misturando diferentes tipos clips de mídia (gráficos, fotos, músicas, sons, personagens) de forma criativa.

As oficinas foram organizadas por temas e objetivos conforme tabela 1:

**Tabela 1.** Descrição das oficinas de Scratch

Data	Tema	Objetivo	Resultado esperado
02/12/17	Conhecendo o portal <a href="https://scratch.mit.edu">https://scratch.mit.edu</a>	Conhecer e aprender a acessar a plataforma que hospeda o programa. Aprender a salvar o arquivo na versão on line e na versão salva no computador.	Esperamos que os alunos se ambientem com a plataforma do Scratch, tanto na versão on line quanto off line (baixada no computador).
09/12/17	Layout da interface do Scratch	Conhecer a estrutura e a interface do programa e comandos básicos;	Espera-se que após este primeiro contato os alunos manipulem os comandos básicos da ferramenta, tais como, inserção de personagens, palco, comandos de movimento e repetição.
16/12/17	Blocos de comando	Identificar a sistemática da construção por blocos de comandos através do arrastamento destes.	Espera-se que ao final desta oficina os alunos manipulem os blocos de comandos formando pilhas de repetição, de forma a inserir os primeiros comandos no cenário criado na oficina anterior.
23/12/17	Aprofundando conhecimentos	Proporcionar aos alunos elaborarem de forma livre, pequenos programas que lhes permitam explorar as possibilidades de criação nesta ferramenta.	Agora já ambientados com os comandos básicos, esperamos que os alunos nesse momento, tenham conhecimentos suficientes para explorar as potencialidades da ferramenta utilizando sua criatividade. Nenhum tema foi exigido nesta etapa.
30/12/17	Desenvolvendo um jogo ou animação.	Consolidar o conhecimento através da criação de um jogo ou animação que aborde uma variedade de comandos.	Esperamos que ao final das oficinas os alunos consigam criar animações simples em Scratch, abordando temas da matemática.

Fonte: os autores

## 5. Resultados e análises

**1ª oficina:** a ambientação com a plataforma Scratch atingiu o objetivo esperado, os alunos ao final da oficina demonstraram habilidade em acessar a plataforma e identificar alguns aspectos referentes à personagens e cenários. Chegamos a esse resultado com base em observação e entrevista informal com os alunos.

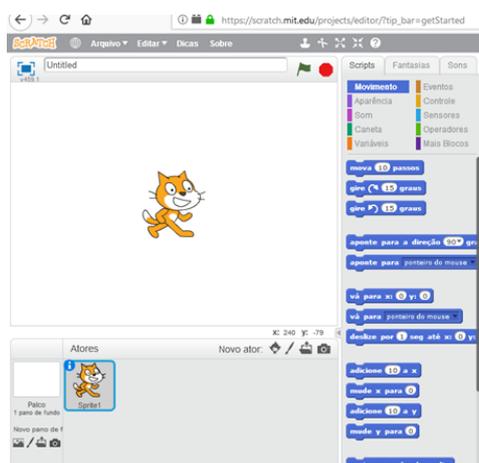
Figura 1: Tela principal do site do scratch



Fonte: <https://scratch.mit.edu/>

**2ª oficina:** os comandos básicos foram apresentados aos alunos, que demonstraram de início certa dificuldade em assimilar a lógica da programação dos movimentos. Partiu de um dos alunos a iniciativa de trabalharem juntos na busca pelo entendimento dos comandos, através da leitura do manual disponível na página do software e de vídeos disponíveis na internet. Após a oficina realizamos entrevista informal com os alunos que relataram *“ter sido extremamente prazeroso conhecer esta ferramenta computacional”*.

Figura 2: Página inicial do Scratch – comando de movimentos



Fonte: [https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip\\_bar=getStarted](https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=getStarted)

**3ª oficina:** nesta oficina os alunos aprenderam o conceito de programação em bloco, onde cada comando possui um conjunto de ações que podem ser implementadas ao personagem ou ao cenário.

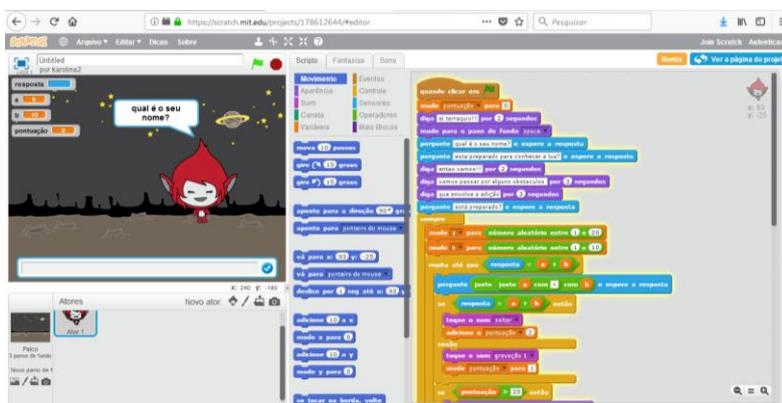
Figura 3: Categorias de Comandos



Fonte: [https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip\\_bar=getStarted](https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=getStarted)

**4ª oficina:** nesta oficina os alunos já dominavam conhecimentos que os permitissem criar pequenos softwares em Scratch utilizando comandos variados. Vários programas com comandos simples foram desenvolvidos pelos alunos, que se envolveram profundamente no desafio de criar um programa utilizando um certo quantitativo de comandos.

Figura 4: Software básico em Scratch criado na oficina 4

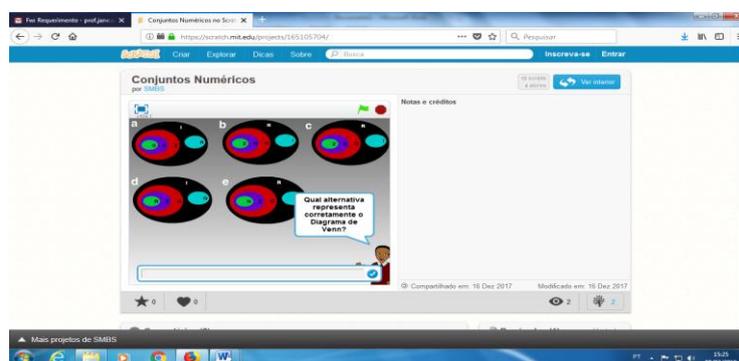


Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/178612644/#editor>

Autor: aluno (a) da oficina

**5ª oficina:** nesta última etapa os alunos deveriam desenvolver jogos mais elaborados abordando conteúdos matemáticos. Foi dada a eles a alternativa de trabalharem individualmente ou em dupla. Abaixo alguns jogos desenvolvidos.

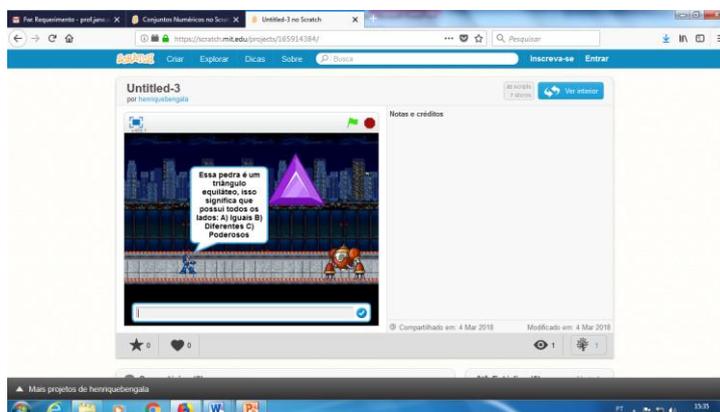
Figura 5: Jogo dos Conjuntos Numéricos – Objeto de Aprendizagem



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/207910482/>

Autor: aluno (a) da oficina

Figura 6: Jogo Fundamentos da Geometria – Objeto de Aprendizagem



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/165914384/>

Autor: aluno da oficina

Tabela 2: Relação de Jogos produzidos em Scratch

Jogo	Objetivo
Jogo do Labirinto (operações matemática)	O jogador caminha dentro do labirinto respondendo questões de matemática abordando as quatro operações. Jogo voltado para o ensino fundamental I.
Jogo do Sapinho (operações matemática)	Com foco nas quatro operações básicas, onde o jogador ao responder as questões possibilita que o sapinho avance pelo lago.
Jogo "ajude o Joãozinho a resolver o dever de casa"	Este jogo propõe que o jogador ajude o personagem na resolução do dever de casa. A cada questão proposta e resolvida acertadamente o jogador ganha pontos. O conteúdo abordado foi matemática básica do Ensino Fundamental.

Fonte: o próprio pesquisador

Autor: os autores

Conforme MORAN (2000, p. 5) a construção do conhecimento através do contexto multimídico, é mais "livre" menos "rígido", com conexões mais abertas, que passam pelo sensorial, pelo emocional e pela organização do racional. Atualmente, uma classe de sistemas computacionais, baseados na ideia de ferramentas para uma interação rica em ambientes interessantes, é proposta para promover o aprendizado Construcionista. O objetivo é encorajar o estudante a tomar a iniciativa, e a aprendizagem é entendida não como mera aquisição de conhecimento, mas como uma evolução em direção à expertise, na qual componentes como planejamento, descrição, execução e reflexão são parte do ciclo interativo do aprender (Valente, 1993, p. 46). Nesse sentido, nossa atividade buscou proporcionar aos estudantes, esse ambiente midiático

capaz de promover o ciclo interativo do aprender conforme proposto por Valente.

Os objetos desenvolvidos pelos alunos foram apresentados aos demais colegas de classe, 32 num total, e, os mesmos puderam avaliar e validar através de questionário tendo como possíveis respostas “atende plenamente”, “atende parcialmente” e “não atende”. Os itens avaliados foram: conteúdo abordado; operacionalidade do OA; ludicidade, clareza e desafio do OA;

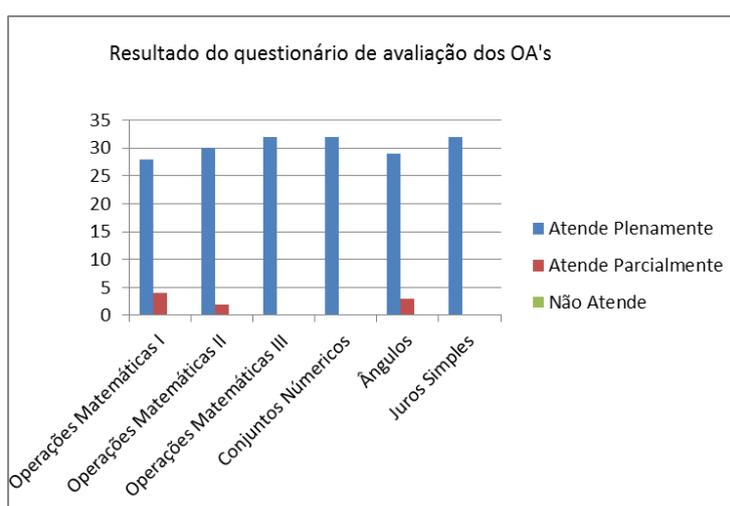
Tabela3: Dados do questionário de avaliação dos objetos de aprendizagem

Objeto Aprendizagem	Atende Plenamente	Atende Parcialmente	Não Atende
Jogo do Labirinto	28	4	0
Jogo do Sapinho	30	2	0
Ajude o Joãozinho	32	0	0
Conjuntos Numéricos	32	0	0
Fundamentos de Geometria (Ângulos)	29	3	0
Juros Simples	32	0	0

Fonte: resultado dos questionários

Autor: os autores

Figura 7: Gráfico de análise do resultado do questionário de validação



Fonte: resultado do questionário

Autor: os autores

Após a aplicação do questionário de avaliação os alunos que desenvolveram os objetos de aprendizagem, tiveram a oportunidade de expressar oralmente suas percepções sobre a realização desta atividade. Descrevemos a seguir a fala de três dos alunos.

*[...] foi um grande desafio, na verdade eu achei que nem ia conseguir desenvolver nada. Eu ficava tentando e tentando e via vídeo-aula, e, tentava de novo, até que eu consegui encontrar a lógica dos comandos, tem uma sequência, se a gente não entender ela a gente não consegue criar nada.*

Fala extraída da entrevista com aluno participante do projeto.

Fonte: os autores (as)

*Sinceramente eu pensei em desistir em algumas horas. Tinha vontade de jogar o computador fora! Eu custei a entender a lógica do negócio, depois que eu compreendi que tem uma sequência, aí eu consegui fazer um monte de coisa. Fiquei muito feliz com o que eu consegui fazer sozinha....*

Fala extraída da entrevista com aluno participante do projeto.

Fonte: os autores (as)

*Sinceramente professora quando você propôs pra gente criar joguinho nesse tal de Scratch, eu pensei que ia ser uma coisa bem facinho, mas olha, deu muito trabalho, principalmente porque eu não tenho intimidade nenhuma com computador e nem com essa tal de programação. Mas, confesso que adorei, foi muito enriquecedor.*

Fala extraída da entrevista com aluno participante do projeto.

Fonte: os autores (as)

## **6. CONCLUSÃO**

Com o desenvolvimento deste conjunto de oficinas e com base nos resultados apresentados no questionário de validação e nas entrevistas realizadas com os alunos, concluímos que os objetivos propostos foram atingidos, uma vez que, ao final da atividade, alunos que nunca haviam tido contato com programação de computador, conseguiram desenvolver esta através do Scratch, criando objetos de aprendizagem com conteúdos matemáticos, que podem ser utilizados no ensino fundamental I. Entendemos que, para o desenvolvimento

dos referidos objetos a capacidade de raciocinar logicamente para desenvolver os diversos comandos utilizados, foi muito utilizada, o que para nós, demonstrar uma potencialização desta.

## REFERENCIAS

CABRAL, Ronaldo Vieira. Ensino de Matemática e a informática: Uso do Scratch como ferramenta para o ensino e aprendizagem de geometria. Programa de Pós Graduação Mestrado em Ciência da Educação e Multidisciplinaridade. PR: 2015.

D' AMBROSIO, U. Sociedade, Cultura, Matemática e seu Ensino. Educ. Pesquisa. vol.31 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2005 – Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022005000100008> - Acesso em 02 de outubro de 2017.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MORAN, José Manuel. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 13ª Ed. Campinas: Papyrus, 2000.

PIAGET, Jean. O nascimento da inteligência na criança. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1987.

RESNICK, Mitchel. Sowing the Seeds for a More Creative Society. Learning and Leading with Technology, 18-22, 2007.

RESNICK, Mitchel. MALONEY, John. Scratch: Programming for All. Communications of the ACM, 2009.

SABATTINI, Marcelo. Reflexões críticas sobre o conceito de objetos de aprendizagem aplicado ao ensino de ciências e matemática. In: Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – vol. 3 – nº 3 – 2012. Disponível em: [http://www.pucrs.br/famat/viali/tic\\_literatura/artigos/objetos/Sabatini\\_Marcelo.pdf](http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/objetos/Sabatini_Marcelo.pdf) - Acesso em 02 de Agosto de 2017.

SCRATCH. A American Scratch Conference, 2010. Disponível em: <http://scratch.mit.edu>. Acesso em: 02 de Maio de 2017.

VALENTE, José Manuel. **O Computador na sociedade do conhecimento**. Coleção Informática para Mudança na Educação. Ministério da Educação e Cultural. Disponível em: [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=40246](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=40246) – Acesso em: 08 de Maio de 2017.