

## O uso do Scratch no ensino da matemática

Beatriz Maria Zoppo<sup>1</sup>

GD6 – Educação Matemática, Tecnologias e Educação à distância.

Resumo do trabalho. Diante de grandes avanços tecnológicos, os estudantes de hoje, ao entrarem na vida escolar, apresentam algumas habilidades e competências distintas dos estudantes do século passado. Até um tempo atrás a escola era uma das únicas fontes detentoras do saber. Os conhecimentos estavam ali, guardados e acumulados nos livros, prontos para serem transmitidos pelos professores e absorvidos pelos estudantes. Mas o avanço das tecnologias, especialmente das digitais, fez com que se ampliassem os espaços de saber, potencializando o acesso a informação, derrubando assim as fronteiras de tempo e espaço. Com toda esta mutação tecnológica os modos de ensinar e aprender Matemática também vêm sendo motivo de reflexão por vários pesquisadores. Como aliar as tecnologias digitais a favor do ensino da Matemática aproximando esta nova geração de estudantes com os conteúdos curriculares desta disciplina? Assim observa-se nas escolas atuais uma necessidade em saber como utilizar os recursos digitais como mais uma possibilidade de ferramenta pedagógica, evidenciando suas vantagens e desvantagens. O *Software Scratch* vem, a seu modo, proporcionar a professores e estudantes uma nova possibilidade de aproximar o ensino dos conteúdos curriculares de Matemática com as tecnologias digitais. Através de uma pesquisa de campo de cunho qualitativo, em uma turma de 5º ano da Rede pública de Curitiba é que desenvolver-se-á tal investigação com aplicação de um Objeto de Aprendizagem focando no conteúdo sistema de medidas de comprimento.

**Palavras-chave:** *Scratch* – Ensino - Matemática

### 1. Introdução

A sociedade atual está imersa em um grande avanço da ciência e da tecnologia. São muitas as informações veiculadas diariamente e numa velocidade surpreendente, a tal ponto de diminuir virtualmente distâncias, ampliar meios de se conhecer e se demonstrar saberes, seja o que se passa em âmbito local, regional e até mundial (LEVY, 2011).

O referido avanço científico e tecnológico não deixa de apresentar – a seu modo – vários desafios à escola. Em época digital, para ter acesso a qualquer informação sobre diversos conteúdos é necessário apenas um clique, “os aprendizes deixaram de se ver como receptáculos a serem preenchidos com conteúdos; em vez disso, veem-se como criadores e realizadores” (PRENSKY, 2012, p. 114).

Justifica-se a geração de estudantes como produtores de seu próprio aprendizado, devido a facilidade que têm em utilizar-se das tecnologias digitais e navegar em busca de seus próprios interesses e objetivos. Com a multiplicidade de espaços de saber disponíveis

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná, e-mail: beazoppo@hotmail.com, orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke.

em rede, o conhecimento que antes era transmitido apenas de forma vertical pelo professor dentro da instituição escolar, hoje se dá de forma horizontal, todos colaborando na produção de conhecimentos. A aprendizagem se dá da forma mais colaborativa possível.

Compreender esta nova geração de estudantes e procurar meios de aproximação deles com os conteúdos institucionalizados é uma tarefa que deve ser melhor investigada. Oportunizar aos estudantes novas estratégias para a compreensão dos conteúdos matemáticos ainda é um obstáculo a ser superado por algumas instituições escolares. A hipótese primária que se tem é de que a utilização de *softwares*, quando utilizados para fins educativos, pode ser um fio condutor para a aprendizagem matemática desta nova geração. Se forem adequados à faixa etária dos estudantes, podem entreter os estudantes despertando-os para novas descobertas. O *Software Scratch* situa-se neste contexto. Pode ser uma possibilidade dos estudantes compreenderem melhor alguns conteúdos curriculares de Matemática e também do professor se apropriar de mais este recurso pedagógico a ser utilizado em sala de aula já que os estudantes podem interagir de forma autônoma, colaborativa e criativa.

O *Scratch* é um *software* livre que foi desenvolvido no Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab, por um grupo de pesquisa coordenado por Michel Resnik, com o objetivo de tornar o aprendizado de programação “mais fácil e divertido” (MARJI 2015, p. 22). Atualmente este *software* vem ganhando destaque no contexto educacional europeu e americano. Nele é possível criar jogos de um modo mais simplificado, pois sua programação é orientada a objetos, sendo mais visual e intuitiva. Neste *software* além de criar suas próprias produções é possível também compartilhá-las.

Sabe-se que um *software* nada mais é do que uma sequência de comandos realizada por meio de uma linguagem de programação na qual o computador compreende e executa as ações programadas. Elas podem ser escritas através de diferentes tipos de linguagens, dentre elas: linguagem JAVA, linguagem C++, linguagem PYTHON dentre outras. Porém linguagens de programação como estas não são de fácil compreensão para leigos que não demonstram familiaridade com o ambiente de programação. A programação do *software* da presente pesquisa foi pensada diferente. Como é uma programação orientada a objetos, o programa oportuniza a programação com mecanismos de encapsulação. É possível programar por meio de blocos que se encaixam para que a ação desejada seja compreendida e executada pelo computador. Por trás de cada bloco de encaixe está escondida outra linguagem na qual o usuário final não tem necessidade de mexer, a não ser

que seja um especialista na área e queira conhecer a programação de cada bloco. O código escrito está encapsulado nos blocos, que o usuário arrasta para fazer a criação de seu projeto. A sua criação foi pensada para ser similar aos blocos de LEGO, onde as peças se encaixam, buscando eliminar erros de sintaxe na escrita da programação do projeto que se pretenda desenvolver.

Percebe-se neste programa possibilidades dos professores e estudantes criarem os seus próprios jogos ou histórias, como também acessar atividades já elaboradas por terceiros e estão armazenadas em repositórios, podendo ainda, recriar sobre as atividades ou jogos já desenvolvidos.

Em uma das pesquisas já realizadas com o uso do *Scratch*, Martins (2012) o retratou como potencializador do pensamento criativo. O pesquisador promoveu uma reflexão sobre vários aspectos de como utilizar o computador em sala, em prol de uma construção de conhecimentos. Salienta que utilizar o computador apenas como meio de atrair o estudante para a aprendizagem de Matemática formal, ou apenas como disparador de conteúdo é uma forma de utilizá-lo equivocadamente. A sua utilização deve ser vista como algo útil para o estudante produzir seu conhecimento e que a aprendizagem tenha um significado. Ressalta também que é necessário saber selecionar determinadas fontes de pesquisa, refletir sobre elas, estabelecendo conexões com outros conhecimentos já adquiridos e assim ampliá-los.

Em Oliveira (2009) buscou-se compreender, sobre o olhar dos professores, os limites e as possibilidades do uso do *Scratch*. Evidenciou-se que as possibilidades de inovação pelos professores em criar propostas pedagógicas estará intimamente ligada com o grau de familiaridade que estes têm com a tecnologia. Segundo a pesquisa, quanto mais os professores tinham contato com a tecnologia maior era o deslumbramento da descoberta dos recursos pedagógicos proporcionados pelo *software*. Identificou-se como uma das hipóteses aproximar estes professores, ofertando um curso de formação mais completo para que a familiaridade com o *software* aumentasse.

Diante das possibilidades apresentadas com o uso do já mencionado *software*, uma delas será mais bem investigada e será retratada nesta pesquisa: como os alunos interagem frente a um ambiente de programação com um objeto de aprendizagem elaborado para o conteúdo de sistemas de medidas de comprimento.

## 2. OBJETIVOS

No que diz respeito ao objetivo da presente pesquisa, busca-se compreender como os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental interagem com um Objeto de Aprendizagem desenvolvido no *Scratch* para o ensino de sistemas de medidas de comprimento.

## 3. JUSTIFICATIVA

Constata-se na atualidade um novo perfil de aluno iniciando a vida escolar, já com uma bagagem de conhecimento tecnológico. A escola não pode dispor apenas dos recursos didáticos do passado (giz, caderno, lousa e livros) e, sim, incluir as tecnologias digitais para contribuir no processo de construção e ampliação de conhecimento. Encontrar possibilidades de aliar o ensino dos conteúdos curriculares da disciplina de Matemática com tais tecnologias vem sendo um desafio para a grande maioria das instituições escolares.

A Matemática, disciplina obrigatória na grande maioria dos currículos escolares da Educação Básica, é apontada em algumas pesquisas como a que os estudantes menos gostam, seja pelos alunos repetirem discursos já prontos, conforme aponta a publicação de (SILVEIRA, 2001) ou por não terem a matemática como matéria favorita (BRETAS; FERREIRA, 2016).

D´Ambrósio (2001) e Papert (1994) tem discutido sobre esta problemática a fim de auxiliar a escola a refletir sobre insucesso e a desmotivação dos alunos nessa disciplina. Uma das constatações de suas pesquisas é que o professor dispõe de recursos didáticos que não mais despertam o interesse dos alunos. Alguns professores continuam apenas com o quadro negro para apresentarem seus conteúdos de forma expositiva. Neste sentido, Papert (1994) evidencia que a escola continua impondo um único modo de saber e que ainda encontra-se com dificuldade de adaptar-se a um pluralismo epistemológico dos estudantes. Ou seja, diante de muitos conhecimentos e informações acessíveis em tempo real que os estudantes já têm acesso, a escola não pode se considerar a única como detentora do saber acumulado e sim procurar maneiras de aprofundar e refletir sobre esses conhecimentos que já se encontram disponíveis a estes estudantes através da internet.

Diante desta nova geração de estudantes e da dificuldade que alguns encontram na Matemática, conforme já mencionado, esse projeto de pesquisa tem como finalidade compreender as principais contribuições do *Scratch* para o ensino dos sistemas de medidas

de comprimento, verificando como os estudantes de comportam diante deste ambiente e verificando suas potencialidades bem como suas fragilidades colocadas por mais este recurso digital disponível para a escola.

#### 4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com a expansão das tecnologias digitais e a facilidade de acesso a elas, mudanças na forma de ensinar e aprender em sala de aula tornam-se mais evidentes. Alunos e professores recebem informações instantâneas por meio das diversas mídias a que têm acesso. Como não se pode alterar a velocidade das informações que são processadas e veiculadas diariamente, há que se ousar novas possibilidades de se fazer ajustes nos modos de ensinar e aprender (PRENSKI, 2012).

A mediação digital remodela certas atividades cognitivas fundamentais que envolvem a linguagem, a sensibilidade, o conhecimento e a imaginação inventiva. A escrita, a leitura, o jogo e a composição musical, a visão e a elaboração das imagens, a concepção, a perícia, o ensino e o aprendizado, reestruturados por dispositivos técnicos inéditos, estão ingressando em novas configurações sociais (LEVY, 1998 p. 17).

Pensando com Lévy, a inserção de dispositivos técnicos promoveu uma grande Revolução Digital. Com velocidade da informações veiculadas diariamente e rapidamente muitas delas se tornando obsoletas, o modo de pensar dos estudantes não é o mesmo, a forma de se relacionarem também está diferente e o modo de aprender também mudou. A sociedade já não é mais a mesma, sua exigência para o mercado de trabalho também é outra. Se a relação entre as pessoas e o mundo digital promove habilidades distintas nos seres humanos atuais, os materiais didáticos utilizados em sala de aula também precisam ser repensados para atender a esta nova geração.

Os materiais utilizados pelo docente para ensinar os conteúdos, especialmente os de matemática, também sofreram transformações, sendo aperfeiçoados: jogos, livros, régua, material manipulativo; porém outros permanecem iguais, como o quadro negro e o giz. A análise que se pretende desenvolver sobre as principais contribuições do uso do *Scratch* como possibilidade de material didático para a atividade docente visando a aprendizagem dos conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental I situam-se nesse contexto. Não se pretende nesta pesquisa elencar o melhor material didático para uso do docente, em detrimento de outros, pois todos têm o seu sentido e o seu valor, mas sim de apontar como

este material que aponta para o século XXI, o *Scratch*, pode vir a contribuir de maneira eficiente à aprendizagem de Matemática e que atenda a esta demanda de estudantes com habilidades diferentes das gerações passadas.

Segundo Prensky (2001), as gerações de estudantes atuais podem ser compreendidas como nativos digitais. Justifica o seu modo de compreender as referidas gerações pela capacidade que demonstram em se ater a várias ocupações ou tarefas ao mesmo tempo, por exemplo, ouvir música, digitar texto, interagir com outros internautas, ver imagens e decodificar códigos, isto tudo de forma não linear, pois apresentam uma facilidade em estar conectadas a várias telas simultaneamente (do vídeo game, celular, *notebook*, televisão etc.).

Tais constatações remetem à compreensão do perfil das atuais gerações ao ingressarem na vida acadêmica escolar. Um perfil de alunos no mínimo ativos, interativos, com um pluralismo epistemológico e participativos nos processos de Educação Matemática e de outras atividades acadêmicas. Alunos não mais possíveis de serem compreendidos como meros ouvintes ou receptáculos de conteúdos. Alunos, sim, um tanto já iniciados no uso das novas tecnologias e, por isso, criadores e construtores de seu próprio conhecimento (PRENSKI, 2012).

Segundo Papert o uso de tecnologias digitais em sala proporciona uma aprendizagem envolvente, desenvolvendo nos estudantes o desejo de aprender. O pesquisador retrata os estudantes desta nova geração como abertos a emergir em estilos de aprendizagem mais desafiantes, e assim cabe ao professor provocar e incentivar imaginações (PAPERT, 1994).

O que fazer com estas novas tecnologias e como utilizar materiais didáticos digitais nas aulas de Matemática são dúvidas e resistências que ainda permeiam alguns professores. Até porque, para alguns deles a Matemática deve ser ensinada com exercícios repetitivos mecanicamente e aplicações de fórmulas sem compreensão, e neste caso ainda permanece a ideia do professor como transmissor do conhecimento.

Embora o computador não tenha sido inventado especificamente para fins educacionais, a sua utilização em sala pode vir a possibilitar o ensino de Matemática de uma maneira mais ativa. Segundo Lévy (1998, p. 28) “a informática para o ensino pode ser considerada como sendo mais do que uma simples ferramenta de transmissão e gestão da informação”. Ou seja, ela deve ser pensada como um local em que se estabelecem conexões a uma grande variedade de saberes. Sua utilização possibilita cursos online,

acesso a diferentes comunidades virtuais com interesses diversos, dentre outros. Ela nos possibilita um trabalho em rede com espírito de aprendizado colaborativo.

Segundo Tikhomirov (1972, p. 13) “o computador cria apenas a possibilidade para a atividade humana adquirir uma estrutura mais complexa”, ou seja, o computador sozinho não trará conhecimentos maiores e melhores, caso não tenha o envolvimento do ser humano, interagindo com a máquina em busca de conhecimento. O Ser Humano e computador, quando trabalham juntos, favorecem uma reorganização do pensamento. Em alguns momentos potencializando o acesso a informações e em outros até suplementando as ações humanas.

A análise que se pretende desenvolver remete-se a aprofundar as principais contribuições do uso do *Scratch*, podendo ser este mais um material didático, para a aprendizagem dos conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental I, tal como já foi mencionado, encontra-se atrelada às pesquisas relacionadas ao uso de novas tecnologias digitais na educação.

## **5. METODOLOGIA**

Referente à metodologia, essa investigação será desenvolvida a luz da pesquisa qualitativa, com estudo de campo pautados em YIN (2016).

Com o estudo sobre o tema será feito um levantamento dos trabalhos, pesquisas e publicações já realizados com a utilização do *Scratch* no Ensino Fundamental I, delimitando para a disciplina de Matemática. Realizar-se-á uma busca na internet por periódicos, teses, dissertações e artigos disponíveis para consulta. Após tal levantamento, a busca se dará por teóricos que voltam seus estudos para identificar o papel das tecnologias digitais na sociedade e no indivíduo e seu impacto na aprendizagem e no ensino.

A pesquisa de campo acontecerá em uma escola da Rede Municipal de Curitiba em uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental. Justifica-se a escolha da turma pelos estudantes apresentarem uma defasagem no conteúdo de sistemas de medidas – comprimento - apontado nos resultados da Prova Brasil por vários anos consecutivos.

A coleta de dados acontecerá com a ajuda de alguns instrumentos, como observação direta do pesquisador em sala de aula, já que segundo Yin (2016) na pesquisa qualitativa o pesquisador é o instrumento principal, já que tudo é filtrado por suas lentes. Também realizaremos oficinas com o uso do *Scratch*, mais especificamente com os alunos interagindo com um Objeto de Aprendizagem desenvolvido em tal ambiente. Os

instrumentos para os registros das oficinas serão as notas de campo da pesquisadora e filmagem dos estudantes utilizando este recurso digital.

Após a coleta de dados, que fará parte da investigação, serão realizadas a análise e interpretação dos dados. Para efetuar tais análises nos respaldaremos em Yin (2016) que define a interpretação dos dados estruturando e passando por cinco fases distintas, porém não isoladas. Segundo Yin (2016) os dados devem ser: Compilados, Decompostos, Recompostos, Interpretados e Concluídos.

Na compilação, faremos uma separação de todos os dados coletados, notas de campo e filmagens. Segundo Yin (2016) p. 159 “compilar significa, portanto, colocá-los em alguma ordem”. Assim após a aplicação de um Objeto de Aprendizagem faremos a separação dos dados. O autor ainda ressalta:

O objetivo é organizar seus dados qualitativos de maneira ordenada antes de iniciar a análise formal, mais ou menos como arrumar sua mesa e organizar seus arquivos antes de iniciar uma tarefa. Dados mais organizados levarão a análises mais robustas e fundamentalmente a uma pesquisa qualitativa mais rigorosa (YIN, 2016, p.162).

É nesta fase da Compilação que procuraremos averiguar os dados de cada registro identificando os relevantes que venham ao encontro da pesquisa e os que podem ser descartados. Ainda Segundo o autor Yin (2016) é nesta fase que devemos definir o grau de formalidade que iremos seguir. Esta escolha na pesquisa qualitativa é muito pessoal uma vez que Yin, (2016, p. 163) “mais importante do que sua formalidade ou formato é a atenção e cuidado com que você compila os dados”. Isso nos remete a compreender que neste momento a atenção deve ser redobrada já que será feita a releitura das observações de notas de campo, das filmagens e entrevistas dos estudantes. As leituras e releituras, tanto das notas de campo como rever as filmagens, que ocorreu a aplicação da atividade de campo, para que possa ser observado se há alguma falta de uniformidade nos registros feitos. Yin (2016) ressalta que para identificar quais dados são relevantes e quais poderão ser descartados devem ser elaboradas algumas perguntas. Nesta investigação serão levantadas possíveis perguntas: Como os alunos interagiram com o Scratch? Como se deu a interação entre os estudantes e estudantes / estudantes e pesquisadora? O objeto de aprendizagem proporcionou interatividade? Pode ser considerado um recurso didático no Ensino de Matemática? Surgiram conhecimentos novos? O conteúdo abordado ficou evidenciado no Objeto de Aprendizagem?

Na segunda fase daremos continuidade para a decomposição dos dados coletados. Serão divididos em pequenas partes para obtenção de novos elementos, a partir da análise da pesquisadora. Serão classificados esses pequenos fragmentos dos registros do campo pesquisado e das ações do grupo investigado, em grupos semelhantes e dessemelhantes, sem utilizar uma codificação formal, já que segundo Yin (2016), a pesquisa qualitativa permite ao pesquisador esta possibilidade. Será retornado aos dados originais quantas vezes forem necessárias, para que os temas decompostos permaneçam o mais verdadeiro possível.

A meticulosidade do processo de decomposição não deve tê-lo impedido de pensar sobre o significado mais amplo dos dados- por exemplo, como eles poderiam informar as questões originais do estudo ou fazer algumas revelações importantes no tema de estudo original (YIN, 2016, p.169).

Na 3º fase será feita a recomposição dos dados. Neste momento, com o reagrupamento dos dados surgirão novas combinações e arranjos que possibilitem uma nova compreensão. Mesmo não optando por uma codificação formal, será realizada a decomposição das notas de observação em listas, como também em outras formas de tabulações, classificando as ideias em busca de padrões. Segundo Yin, 2016 p. 170 nesta busca por padrões, algumas perguntas típicas deverão permear o investigador: “Os padrões fazem sentido? Eles estão levando a um plano significativamente importante? Como os padrões se relacionam aos conceitos e hipóteses aventadas no início de seu estudo?”. Repetiremos e reorganizaremos os dados quantas vezes forem necessárias para a compreensão.

Na 4º fase, realizaremos uma nova aglomeração dos dados para o desenvolvimento de uma nova narrativa. Interpretaremos os dados reagrupados para novas compreensões. Segundo Yin, (2016 p. 184 ) esta é a fase que mais desafia o pesquisador, pois ele “deve colocar os resultados em ordem, criar as palavras e conceitos certos e relatar ao mundo o significado de sua pesquisa”. Dedicaremos-nos profundamente na interpretação dos dados de forma mais fidedigna possível, tomando cuidado para não torná-los superficiais e também evitar supervalorizá-los.

Na 5º fase nossos olhares estarão centrados para a narrativa de conclusão. Um momento de muito empenho e cuidado, pois é o momento de extrair todas as conclusões possíveis do processo investigativo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em análises prévias dos estudos já realizados e pesquisas já publicadas, identifica-se no *software Scratch*, duas possibilidades para a construção do conhecimento matemático. Uma delas é que o ambiente *Scratch* proporciona ao estudante a criação de projetos de seu interesse como: jogos, cartões animados, histórias interativas, pois é interativo, dinâmico e proporciona uma aprendizagem colaborativa. Embora não seja o objetivo principal do presente projeto, aprender a programar no *Scratch*, ou até mesmo jogar neste ambiente, como primeira impressão, possibilita ao estudante uma nova maneira de aprender, mais interativa e dinâmica. Pois o estudante precisa elaborar mentalmente estratégias e assim dar comandos ao computador executá-las. A um adulto isto parece uma tarefa irrisória, mas a uma criança isto se torna uma tarefa complexa e desafiante. O que pode auxiliar na aprendizagem da Matemática.

Uma segunda possibilidade com o *Scratch* é de o professor utilizá-lo como um material didático digital. Neste ambiente de programação o professor pode criar um objeto de aprendizagem que possibilite a aprendizagem de conteúdos específicos de Matemática de acordo com o objetivo de sua aula e posteriormente utiliza-o em sala com os estudantes. Quais serão as vantagens bem como as fragilidades do uso do *Scratch* no ensino da Matemática é que posteriormente serão descritas e aprofundadas.

Espera-se que o Objeto de Aprendizagem construído para o ensino da Matemática, venha ser mais um recurso didático digital disponível e que possibilite uma maior compreensão do conteúdo que será explorado, sistema de medidas de comprimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D`AMBROSIO, Ubiratan, **Etnomatemática**. Elo entre as tradições e a Modernidade. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2001.
- KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8.<sup>a</sup> ed. Campinas: Editora Papirus, 2012.
- LEVY, Pierre. **O que é virtual?** Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 2011.
- LEVY, Pierre. **A máquina universo: criação, cognição e cultura informática**. Tradução Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Editora ArtMed, 1998.
- MARJI, Majed. **Aprenda a programar com o Scratch: Uma introdução visual à programação com jogos, arte, ciência e matemática**. Tradução Lúcia Kinoshita. São Paulo: Editora Novatec Ltda, 2014

MARTINS, Amilton Rodrigo de Quadros. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do Ensino Fundamental**. 2012. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo.

OLIVEIRA, Elaine Cecília Lima. **O uso do *software Scratch* no Ensino Fundamental: possibilidades de incorporação curricular segundo professoras dos anos iniciais**. Belo Horizonte, 2009, p. 106. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

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

PRENSKY, Marc. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. Tradução Roberta de Moraes Jesus de Souza. On the Horizon: NCB University Press, v.9, n.5, p.1-6, out. 2001.

PRENSKI, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Tradução de Eric Yamagute. São Paulo: Editora SENAC, 2012.

SILVEIRA, Marisa Rosani Abreu da. **A dificuldade Matemática no dizer do aluno: ressonâncias de sentido de um discurso**. Educação e Realidade, Porto Alegre, v.36, n.º 3, p. 761-777, 2001. Disponível em <[http://www.ufrgs.edu\\_realidade](http://www.ufrgs.edu_realidade)>

TIKHOMIROV, Oleg K. **Man and computer**. Moscow: Moscow University Press, 1972.

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