

Área de inscrição: Educação

Modalidade de pesquisa: Estudo de campo

Trabalho a ser apresentado de acordo com:

- Área: Educação
- Uso das tecnologias na Educação Matemática/estudo de campo

AS INTERAÇÕES DOS ESTUDANTES FRENTE A UM OBJETO DE APRENDIZAGEM CONSTRUÍDO NO SCRATCH

Beatriz Maria Zoppo, Tatiana Fernandes Meireles, Cinthia Domit Zaniolo Renaux

Universidade Federal do Paraná

beazoppo@hotmail.com; tatimeireles@terra.com.br; cinrenaux@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de uma investigação de caráter qualitativo, por meio de um estudo de campo cujo objetivo foi detectar como os estudantes do 5.º ano do Ensino Fundamental I interagem com um Objeto de Aprendizagem (OA) construído no *Scratch*. A coleta de dados se deu mediante a realização de uma oficina que contou com a participação de estudantes de uma escola pública de Curitiba/PR utilizando-se o OA “Descobrimo Comprimentos”, construído no *Scratch* por uma equipe multidisciplinar para essa investigação. O estudo deu mostras, com esse grupo de estudantes, de que um OA possibilita trabalho colaborativo, bem como motivação para a resolução de atividades matemáticas envolvendo o conteúdo “Unidades de Medida de Comprimento”, podendo, este, ser uma mola propulsora para as aulas de Matemática.

Palavras-chave: Medida de Comprimento. Objetos de Aprendizagem. *Scratch*

Abstract

This article presents the results of a qualitative case study, which aimed to investigate how 5th grade students interact with a Learning Object developed with Scratch. Data collection occurred at a workshop where students from a public elementary school in Curitiba participated using the Learning Object "Descobrimo Comprimentos" (Discovering Lengths), which was designated on Scratch by a multidisciplinary team specifically for this investigation. The content to be approached in the Learning Object was chosen after it was observed that those students had unsatisfactory scores on the Prova Brasil test in 2011 and 2013, when compared to other topics in the same test. It was concluded, with this group of students, that a Learning Object allows collaborative work and motivation to solve mathematical problems about the topic Units of Measurement, and thus can be a stimulus for mathematics classes.

Keywords: Measurement for length. Learning Object. Scratch

INTRODUÇÃO

Atualmente, com informações disponíveis a todo o momento, usar somente lápis, cadernos e livros já não atende aos estudantes de uma maneira geral, de forma igualitária como se acreditava anteriormente. Hoje é necessário repensar e ampliar os recursos didáticos a serem utilizados em sala de aula, para que contribuam com o desenvolvimento de estudantes oriundos de uma sociedade tecnológica, respeitando suas particularidades e habilidades. Conseguir selecionar os recursos e saber utilizá-los em prol da Educação ainda é um desafio para as escolas.

Muito se tem defendido que o uso das tecnologias em sala de aula possibilita um reorganizar diferenciado. O presente estudo não defende que o uso da tecnologia melhore a aprendizagem, entretanto demonstra que o professor terá um recurso a mais para ser utilizado em suas aulas. Acredita-se que o uso da tecnologia pode contribuir de maneira mais oportuna com alguns conteúdos, uma vez que possibilita uma demonstração e uma visualização diferente, nem sempre possível quando recursos tradicionais, como o lápis e o caderno, são utilizados. Sendo assim, o professor poderá se apropriar de mais esse recurso levando em conta o conteúdo que considerar mais apropriado.

O trabalho aqui apresentado é um recorte de uma investigação que teve como objetivo pesquisar como os estudantes do 5.º ano do Ensino Fundamental I interagem com um Objeto de Aprendizagem construído no *Scratch* referente ao conteúdo “Unidades de Medida de Comprimento” (ZOPPO, 2017).

A escolha dessa temática se deu quando a pesquisadora ingressou no Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM), cujos estudos, naquele momento, estavam direcionados aos Objetos de Aprendizagem (OA) e às ferramentas que podem ser utilizadas para sua construção. Dentre as ferramentas disponíveis na internet, após diversos estudos, optou-se pelo *Scratch* por esta ter sido identificada como uma linguagem de programação gráfica que apresenta muitos recursos e possui relativa facilidade de compreensão e manuseio. Embora o *Scratch* não tenha sido desenvolvido especificamente para a construção de objetos de aprendizagem pelo professor, optou-se por utilizá-lo para criação e desenvolvimento do OA “Descobrimo Comprimentos”. Este foi o OA utilizado nessa pesquisa, possibilitando, inclusive, investigar se o *Scratch* é uma plataforma viável para

ser utilizada por professores para o desenvolvimento de OA, o que faria com que fosse compreendida como mais uma possibilidade de material didático digital.

A pesquisa contou com a participação de vinte estudantes: onze representantes do sexo masculino e nove do sexo feminino, com faixa etária média de dez anos. Para a coleta de dados, optou-se pela realização de uma oficina com os alunos no próprio turno regular de aula agendado no dia específico destinado à carga horária da disciplina de Matemática. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: notas de campo das pesquisadoras, filmagem e gravação das falas dos estudantes.

A realização da oficina teve a duração de setenta minutos, divididos entre as conversas com os estudantes e a aplicação do OA. Os estudantes foram agrupados em trios e quartetos, conforme Moro (1991), que defende o trabalho em grupo, argumentando que o confronto de pontos de vista diferentes pode auxiliar no desenvolvimento cognitivo e também na ampliação de ideias.

Fundamentação teórica

Os subsídios teóricos apontados neste estudo tiveram como embasamentos principais os teóricos Lévy (1993, 2015), Resnick (2009), Kenski (2012), Prensky (2001, 2012) e Tikhomirov (1981). Cada um com seu pensamento e estudo, mesmo com perspectivas distintas, contribuiu para que as análises dos dados coletados fossem interpretadas.

A obra de Lévy (1993, 2015) foi utilizada para compreender como se deu a evolução e a inserção das tecnologias na sociedade e como estas contribuíram com o seu desenvolvimento e transformação, em cada época e espaço. Dentre as muitas vantagens apontadas por esse autor, com relação à utilização das tecnologias, encontra-se a possibilidade de um desenvolvimento da inteligência coletiva, que segundo Lévy (2015, p. 29), pode ser definida como “uma inteligência distribuída por toda a parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”. Assim, é possível compreender que as tecnologias digitais possibilitam às pessoas, o acesso às informações a uma grande velocidade, o que contribui para a aquisição e a ampliação de conhecimentos, permitindo que haja um desenvolvimento mais crítico e autônomo dos usuários.

Os jovens de hoje, segundo Prensky (2001), ao nascerem, já se encontram rodeados de recursos tecnológicos de última geração. Por conta disso os manuseiam com habilidade e desenvoltura, tendo maior facilidade para buscar respostas aos questionamentos de seu interesse. Desse modo, percebe-se que os estudantes, ao entrarem na escola, já não se contentam apenas com o conteúdo transmitido pelo professor. Eles já trazem uma bagagem de informações que pode contribuir com as aulas, ampliando e construindo coletivamente os conhecimentos. Uma das possibilidades apontadas por Prensky (2012) é a utilização de jogos digitais em sala de aula. Para esse autor o jogo vem ao encontro dos interesses desses estudantes, pois eles aprendem ao mesmo tempo em que se divertem.

Nessa perspectiva, Kenski (2012) complementa e, de acordo com seu ponto de vista, defende a utilização das tecnologias na educação.

As tecnologias ampliam as possibilidades de ensino para além do curto e delimitado espaço de presença física de professores e alunos na mesma sala de aula. A possibilidade de interação entre professores, alunos, objetos e informações que estejam envolvidos no processo de ensino redefine toda a dinâmica da aula e cria novos vínculos entre os participantes (KENSKI, 2012, p. 88).

Segundo Tikhomirov (1981), com o uso das tecnologias digitais há um reorganizar do pensamento. Para esse autor, a tecnologia possibilita uma resolução diferente da habitual.

Outra possibilidade a ser utilizada em sala de aula é o uso de OA, cuja definição, neste estudo, está embasada no GPTEM, sendo “qualquer recurso virtual multimídia que pode ser usado e reutilizado com o intuito de dar suporte à aprendizagem de um conteúdo específico, por meio de atividade interativa, apresentada na forma de animação ou simulação” (KALINKE; BALBINO, 2016, p. 25).

Porém, encontrar um OA que venha ao encontro do conteúdo específico para ser trabalhado em sala de aula pelo professor não é uma tarefa simples. Um exemplo disso, apontado neste estudo, foi a escolha de um OA que atendessem à definição adotada e que contemplasse o conteúdo “Unidades de Medida de Comprimento”. Assim, decidiu-se construir um OA e para isso foi necessário entender o funcionamento da linguagem de programação escolhida, o *Scratch*. O relato do desenvolvimento desse OA faz parte de uma investigação descrita em Meireles (2017) que teve como objetivo descrever as etapas necessárias para sua construção.

O *Scratch* é uma linguagem de programação gráfica cujos comandos estão encapsulados em blocos que se encaixam para construir a programação desejada. Foi desenvolvido por um grupo de pesquisa do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), coordenado por Mitchel Resnick, para ser usado, inicialmente, por crianças de 8 a 16 anos, que não tinham o domínio da linguagem de programação, mas, mesmo assim, se interessavam e desejavam desenvolver seus próprios projetos por meio da programação. Atualmente o *Scratch* tem sido utilizado por pessoas de diversas idades e nacionalidades. O desenvolvimento do *Scratch* partiu do pressuposto da importância da criação coletiva, em que todos podem partilhar da elaboração de um mesmo projeto ou, até mesmo, desenvolvê-lo individualmente para depois compartilhá-lo em rede.

Optou-se nesta investigação, pela utilização do *Scratch* na elaboração e desenvolvimento do OA por uma equipe multidisciplinar. É possível verificar vários estudos realizados, porém focam o estudante como criador de seu projeto. Isso foi sinalizado em pesquisas de autores como Dullius (2008), Meira (2011) e Martins (2012), dentre outros.

Diante da lacuna a ser preenchida com investigações que tragam contribuições para o desenvolvimento de OA com o *Scratch* pelos docentes e que apresente resultados que mostrem como os estudantes interagiriam com um OA construído com essa linguagem, é o que se pretende mostrar de relevante no presente estudo.

O OA “Descobrimo Comprimentos” foi construído por uma equipe multidisciplinar que se reuniu com o intuito de criar e desenvolver um OA que contemplasse o conteúdo “Unidades de Medida de Comprimento”. Esse conteúdo foi definido e trabalhado pela equipe baseando-se nos resultados da Prova Brasil, na qual foi identificado o descritor 7 (D7) “Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml”, como conteúdo com o resultado mais baixo, ou seja, insatisfatório nos anos de 2011 e 2013, se comparados aos demais conteúdos avaliados.

O referido OA possui uma interface compreensível e foi desenvolvido de modo que a sua utilização pudesse ocorrer sem prévia explicação do professor. Assim, o estudante resolveria as atividades propostas nesse objeto de forma autônoma. Tais atividades levam em conta a resolução por meio de situação-problema, de acordo com o que argumentam Smole e Diniz (2001). Essas autoras sinalizam que quando os estudantes são imersos na solução de problemas, são convidados a refletir, bem como a propor diferentes estratégias para resolver

esses problemas, o que contribui com a autonomia e o desenvolvimento do pensar matematicamente de forma contextualizada.

A seguir, na figura 1 é apresentado a tela inicial do OA

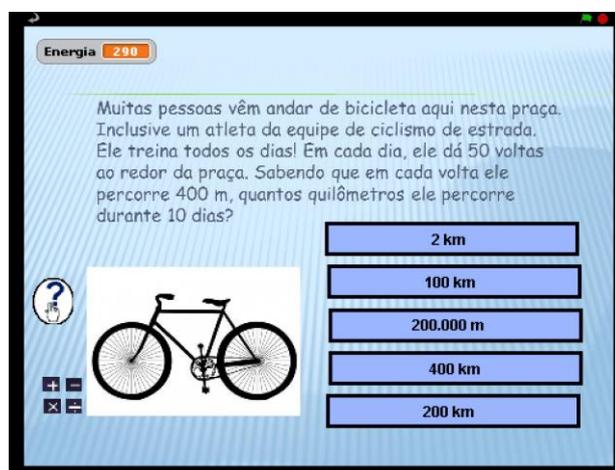
FIGURA 01 – TELA INICIAL



FONTE: Descobrimos Comprimentos (2017).

Os recursos disponíveis nesse OA, para a compreensão do referido conteúdo, são: um campo destinado aos subsídios teóricos que retratam o Sistema de Medidas de Comprimento, telas de *feedback*, caso a resposta esteja equivocada, e uma calculadora disposta na tela dos desafios, que pode ser utilizada para os cálculos, conforme figura 2. Em cada tela com os desafios propostos há um botão que, se selecionado, remete a uma ajuda teórica para auxiliar na resolução de cada desafio.

FIGURA 02 – TELA DE DESAFIO FASE 2



FONTE: Descobrimos Comprimentos (2017).

O OA “Descobrimo Comprimontos” está disponível no *site* do *Scratch*¹ e pode ser consultado a partir de um cadastro simples realizado no próprio site. Assim, é possível compreender melhor as interfaces disponíveis nesse OA utilizado na oficina com os estudantes.

Metodologia

A pesquisa se deu por meio de um estudo de campo de cunho qualitativo, pautado em Yin (2016).

Para a coleta de dados foi realizada uma oficina com os estudantes do 5.º ano do Ensino Fundamental I interagindo com o OA “Descobrimo Comprimontos”.

A oficina foi dividida em momentos distintos, sendo conversa com os estudantes e aplicação do OA. O tempo total dessa oficina foi de setenta minutos: quarenta e cinco minutos dedicados à aplicação do OA e o restante dividido entre a conversa inicial e o fechamento da oficina. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram notas de campo das pesquisadoras, filmagem dos estudantes utilizando o OA e a gravação das falas dos mesmos enquanto manuseavam o OA e resolviam os desafios propostos.

A oficina aconteceu na própria sala de aula e além da pesquisadora, contou com a presença da professora-regente e de mais duas pesquisadoras que auxiliaram na filmagem. A oficina teve início com uma breve conversa em que uma das pesquisadoras relatou como aconteceria a aula de Matemática e qual conteúdo seria abordado. Foi, então, solicitado aos estudantes que se reunissem em grupos, preferencialmente em trios. Foram formados quatro trios e dois quartetos, de acordo com suas afinidades. Não houve a explicação de como utilizar-se do OA, por esta ser uma das observações a serem interpretadas. Foi informado, apenas, que a atividade seria realizada com a utilização do *netbook*. Após esse momento, os estudantes receberam os *netbooks* ligados e com o OA disponível na página inicial. A opção de entregar o *netbook* já ligado se justifica devido à demora de trinta minutos para a inicialização do OA, uma vez que isso poderia interferir na coleta de dados. Tal espera poderia dispersá-los comprometendo a realização da atividade. A demora para a abertura do

¹ Disponível em <<https://scratch.mit.edu/projects/200685423/>>. Acesso em 30 jan 2018.

OA se deu por conta de uma desatualização no sistema operacional do *netbook* que a escola tinha. Isso não foi possível resolver antes da oficina, mas não atrapalhou a coleta de dados.

A utilização do OA foi de quarenta e cinco minutos. Após o término, foi realizada uma conversa para que os estudantes pudessem argumentar os pontos que consideraram importantes.

Interpretação dos dados

Sabe-se que a análise e a interpretação dos dados não podem ser generalizadas, no entanto, algumas mostras importantes foram verificadas e serão descritas a seguir.

Já no início da oficina, quando a pesquisadora explicou qual seria a disciplina de que se tratava o OA, algumas falas como “Ahhh! Não gosto de Matemática” e “Eu sou ruim em Matemática” foram percebidas. Fato que exemplifica os estudos de D`Ambrosio (1999) no qual relata que só o fato de saber que as atividades serão da disciplina de Matemática gera um certo desconforto para alguns estudantes. Entretanto, ao dar continuidade à explicação e iniciando o manuseio do OA, as falas mudaram para, por exemplo, “Nossa. Que massa isso!”; “Pensei que a gente ia fazer no caderno”; dando indícios de que a utilização de OA, em sala de aula, pode contribuir para construção de conhecimentos matemáticos, inclusive para aqueles que não têm afinidade com a disciplina, podendo, assim, ser usado como um recurso motivador para a aprendizagem da Matemática.

Durante a aplicação do OA, foi possível verificar, também, a vontade de executar tarefas dessemelhantes aos desafios propostos. Falas como “Eu queria que meu fone tivesse aqui, eu ia acessar o YouTube”; “Será que dá para tirar foto?” reiteram a “geração multitarefa” citada por Prensky (2012), que consegue, e tem preferência em, manter-se atentos a várias atividades simultaneamente.

A forma como o grupo de estudantes sanava suas dúvidas dava-se por meio de questionamentos, feitos entre seus pares e também com a pesquisadora. Nesse momento não foi possível verificar que eles têm facilidade em buscar pelas respostas, como afirma Prensky (2012) ao se referir a esses jovens de hoje, já que não acessaram nem os subsídios teóricos que o próprio OA continha e nem a internet. Assim pode-se atribuir a este fato a possibilidade de que grupos com essa faixa etária não assimilaram, ainda, o uso das tecnologias digitais como um meio de acessar outros espaços de saber, que podem contribuir na ampliação do

conhecimento. Entende-se, então, que deve haver orientações para que os estudantes vislumbrem que as tecnologias não existem apenas para diversão, mas também para contribuir na aprendizagem tanto em casa quanto em sala de aula.

O interesse e a motivação estiveram presentes durante a utilização o OA. Sabe-se que o entusiasmo não pode ser atribuído apenas à utilização do OA, uma vez que a maioria das atividades é realizada utilizando-se lápis e caderno. Então, percebeu-se que o OA era novidade naquele contexto. Observou-se, também, um trabalho colaborativo entre estudantes e pesquisadora, fato que nem sempre é observado em sala de aula. Assim pode-se interpretar que o OA possibilitou uma alteração de comportamento, fazendo com que a verbalização - “Quer que eu te ajude? ”; “Como utiliza a calculadora?”; “O que é rodapé?”; “O que faz um marceneiro?”, contribuísse para uma inteligência coletiva. Entende-se que o hábito de comunicação e de relações interpessoais contribui para a aprendizagem. Lévy (2015, p. 27) afirma “pelas competências e conhecimentos que envolve, um percurso de vida pode alimentar um circuito de troca, alimentar uma sociabilidade de saber”.

Foi possível verificar que, como o OA tinha algumas características de jogo, havia certa competitividade e a necessidade de saber em qual fase o colega estava e qual nível de energia eles possuíam. Em alguns momentos, verificou-se também irritabilidade e impaciência, já que os estudantes não tinham o total controle sobre o personagem. Percebeu-se então, que para eles, nada pode ser demasiadamente demorado e há a preferência de sempre estar no comando do OA (denominado “jogo” pelos estudantes).

Em relação à interface do OA, foi possível constatar preferências por imagens já que poucos estudantes se dirigiram ao tutorial para receber as instruções de como proceder. Os que se dirigiram ao ícone tutorial não se mantiveram atentos à leitura até o final, corroborando com as afirmações de Prensky (2012) que pontua os estudantes de hoje como sendo pessoas que possuem uma sensibilidade visual aguçada e de Kenski (2012) que sinaliza que eles não conseguem se manter atentos a uma leitura linear.

Além do tutorial, esse desinteresse pela leitura linear foi observado também nos desafios matemáticos. Observou-se que, ao invés de iniciar com a leitura para a resolução, os estudantes preferiam testar as alternativas para, assim, encontrar a resposta correta ou, até mesmo, perguntar para o colega sobre aquele desafio. O que permite identificar que esta

instantaneidade pode dificultar a imersão dos estudantes com o conteúdo, já que, segundo D'Ambrosio (1989), a reflexão e a discussão contribuem na aprendizagem da Matemática.

Poucos foram os estudantes que se preocuparam com o conteúdo “Unidades de Medida de Comprimento”, refletindo e buscando seus conhecimentos prévios, uma vez que esse conteúdo já tinha sido estudado anteriormente com a professora regente. Essa reação dá indícios de haver uma desmotivação pela aprendizagem por grande parte dos estudantes. Os que se mantiveram atentos e refletiram acerca dos desafios são os estudantes com os melhores desempenhos na turma e, que por si só, são motivados e interessados pelo conhecimento, indiferentemente da forma como é abordado.

Por outro lado, notou-se que a utilização do OA permitiu um reorganizar de pensamento, como afirma Tikhomirov (1981), uma vez que os estudantes tiveram a possibilidade de testar suas hipóteses e de ter um retorno imediato de suas respostas, uma vez que em cada resposta equivocada eles recebiam um *feedback* teórico com imagens sobre o conteúdo e objetivo de cada desafio e isto pode auxiliar na aprendizagem sobre o que está sendo abordado.

Considerações finais

Compreende-se a relevância dessa investigação, já que tratou de um conteúdo matemático cujos resultados apontados pela Prova Brasil, demonstram a necessidade de auxílio aos estudantes, para que haja maior compreensão desse conteúdo. Outrossim, que até o momento não foi encontrado um OA que abordasse tal conteúdo, especificamente com a utilização do *Scratch*. Há alguns projetos, porém com construções simples, não se enquadrando como OA, segundo a definição abordada neste estudo.

Foi possível observar que os estudantes demonstraram preferência pelo uso das tecnologias digitais em sala e que isso pode ser uma mola propulsora para a aprendizagem da Matemática, ou seja, pode despertar o interesse dos estudantes em realizar as atividades. A utilização do OA também alterou a dinâmica da sala de aula, uma vez que sua utilização trouxe nova abordagem para o desenvolvimento da aprendizagem matemática.

Para finalizar, entende-se que as tecnologias não substituirão o trabalho do professor e que a utilização de um OA em todas as aulas de Matemática também não será a panaceia para os problemas apresentados pelos estudantes nessa disciplina. Porém é possível considerar

que o seu uso pode auxiliar no processo de ensino, devido uma alteração na forma de se propor a atividade. O OA pode ser considerado como um recurso a mais para auxiliar tanto no ensino quanto na aprendizagem e pode estar de acordo com as preferências e habilidades dessa geração digital, já que possuem as características e a facilidade de aprender brincando.

REFERÊNCIAS

- D'AMBRÓSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e debates. SBEM. Ano II. n. 2. p. 15-19. Brasília, 1989. Disponível em:
<https://www.academia.edu/1082177/Como_ensinar_matem%C3%A1tica_hoje>.
Acesso em: 31 ago. 2017.
- D'AMBRÓSIO, U. A história da matemática: Questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.
- DULLIUS, S. R. **O ambiente de autoria Scratch e suas possibilidades de apoio ao processo de aprendizagem**. 56 p. Monografia (Especialização em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- KALINKE, M. A; BALBINO, R. de O. Lousas digitais e objetos de aprendizagem. In: _____; MOCROSKY, L. F. (Org.). **A lousa digital e outras tecnologias na Educação Matemática**. Curitiba: CRV, 2016, p. 13-31.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2012. (Coleção Papirus Educação). p. 141.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de: COSTA, C. I. da. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. 203 p.
- _____. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. Tradução de: ROUANET, L. P. 10. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015. 214 p.
- MARTINS, A. R. Q. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do Ensino Fundamental**. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2012.
- MEIRA, V. M. **Desenvolver aptidões matemáticas com recurso às novas tecnologias: o contributo do Scratch**. 121 f. Dissertação (Mestrado) – Setor da Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2011.

- MEIRELES, T. F. **Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem de matemática usando o Scratch: da elaboração à construção**. 165 f. Dissertação de Mestrado em Ciências e Educação Matemática – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.
- MORO, M. L. F. **Crianças com crianças aprendendo**: interação social e construção cognitiva. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 79, p. 31-43, 1991.
- PRENSKY, M. *Digital natives digital immigrants*. On the Horizon: NCB University Press, v. 9, n. 5, p.1-6, out. 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2017.
- PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Tradução de: YAMAGUTE, E. São Paulo: Senac, 2012. 575 p.
- RESNICK, M. et al. *Scratch*: Programming for All. Communications of the ACM, v. 52 n. 11, nov. 2009. p. 60-67. Disponível em: <<http://cacm.acm.org/magazines/2009/11/48421-scratch-programming-for-all/fulltext>>. Acesso em: 21 jul. 2016.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. 203 p.
- TIKHOMIROV, O. K. The psychological consequences of computerization. In: WERTSCH, J. V. (Ed.) **The concept of activity in soviet psychology**. New York: M. E. Sharpe. Inc. 1981. p. 256-278.
- YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Tradução de: BUENO, D. Porto Alegre: Penso, 2016. 313 p.
- ZOPPO, B. M. **A contribuição do Scratch com possibilidade de material didático digital no Ensino Fundamental I**. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.