**Pensando-com-GeoGebra: a aprendizagem de conceitos matemáticos a partir da criação e construção de artefatos por estudantes da Educação Básica.**

Lucas Caitano[[1]](#footnote-1)

GD6 – Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância

Resumo do Trabalho: Este trabalho apresenta uma proposta de pesquisa de mestrado que tem como objetivo principal propiciar um ambiente de aprendizagem Construcionista no GeoGebra a partir da exploração e investigação dos recursos do software e da criação de artefatos por estudantes da Educação Básica. Nesse ambiente, busca-se identificar quais os conceitos geométricos podem emergir a partir de construções realizadas pelos aprendizes utilizando os recursos presentes no software e como essas construções podem contribuir para a compreensão e ampliação desses conceitos. Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa com abordagem exploratória, constituindo-se em estudos de casos múltiplos, visto que a unidade de estudo será a análise individual de um grupo de estudantes do ensino básico. Para a análise e coleta dos dados serão utilizados as notas de campo do investigador, vídeos, registros escritos, protocolos de construção dos artefatos no software e entrevistas inspiradas no método clínico de Jean Piaget.

**Palavras-chave:** GeoGebra; Tecnologias Digitais; Aprendizagem Matemática; Construcionismo.

**Introdução**

O tema tecnologias digitais na educação tem se consolidado nas últimas décadas como um amplo campo de investigação devido à ascensão dos recursos tecnológicos, assim como, às possíveis implicações que essas inovações podem trazer para o ensino e a aprendizagem dos estudantes. Em Educação Matemática, este tema fincou a sua estaca na literatura a partir de pesquisas que buscam investigar de que modo as novas tecnologias podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático, contribuições essas que transcendem o simples uso do lápis e do papel.

Um dos primeiros pesquisadores interessados no tema foi o matemático Seymour Papert que, na década de 60, começava a desenvolver seus estudos sobre a influência positiva que os computadores podem ter na maneira de pensar das pessoas (1985). Influenciado pelas ideias construtivistas de Jean Piaget, Papert desenvolve a teoria Construcionista, segundo a qual a construção do conhecimento ocorre quando o sujeito constrói um artefato de seu interesse através do computador. A partir dessas ideias, Papert cria no Massachusetts Institute of Technology (MIT), o Logo, uma linguagem de programação voltada para a educação, buscando relacioná-la ao pensamento matemático.

No Brasil, essas ideias começam a ser disseminadas a partir da década de 80 através dos trabalhos de pesquisadores como José Armando Valente e Lea Fagundes, marcando o que Borba, Silva e Gadanidis (2014) caracterizam como a primeira fase das tecnologias digitais em Educação Matemática. A partir de então, é crescente o número de pesquisas desenvolvidas na área do ensino e aprendizagem em Matemática relacionadas ao uso das novas tecnologias. De modo geral, esses estudos acompanham a criação e o desenvolvimento de novos ambientes e recursos digitais para o ensino de Matemática, articulados à diversas teorias de aprendizagem.

Essas novas tecnologias modificaram a forma de fazer matemática e o modo como é produzido o conhecimento. Com o advento de softwares gráficos (Winplot, Graphmatica, etc.) e de geometria dinâmica (CabriGéomètre, Geometricks, etc), por exemplo, novas situações-problema foram possíveis através da construção, experimentação, manipulação e visualização de objetos geométricos e gráficos. Problemas resolvidos apenas com lápis e papel também ganharam novos significados. Para Borba “a produção do conhecimento matemático é condicionada pela tecnologia utilizada” (2014, p.41). Ou seja, uma nova tecnologia permite que novos tipos de atividades possam ser criados e explorados.

Nessa perspectiva, com o advento do software GeoGebra, em 2001, as possibilidades de elaboração de novas atividades matemáticas que propiciam o pensar-com-tecnologias puderam ser ampliadas e reelaboradas, visto que este integra recursos de geometria dinâmica, de gráficos de funções e de cálculos algébricos que podem ser manipulados em uma única tela. Isso constituiu um marco importante nas pesquisas relacionadas às tecnologias digitais no ensino de matemática pois, além de dispor de uma diversidade de recursos, comandos e ferramentas, o software apresenta uma interface simples, é livre e multiplataforma. Esses aspectos contribuíram para atrair a atenção de professores e pesquisadores interessados em desenvolver atividades investigativas e exploratórias que estimulassem o pensamento matemático, fazendo uso integrado de diferentes registros simultaneamente e tendo como interesse principal o estudo sobre o impacto que essas atividades teriam sobre a aprendizagem dos estudantes.

Uma pesquisa no Banco de Dissertações e Teses da Capes revela que é crescente o número de estudos envolvendo o uso do software em questão. No período compreendido entre 2008 e 2012 identificou-se 84 trabalhos, já entre 2013 e 2017 identificou-se 637 trabalhos. Dos estudos identificados, verificou-se que a maior parte deles faz relação entre o software e algum conceito matemático específico, buscando investigar de que modo o GeoGebra pode contribuir no desenvolvimento do conceito em questão. Na contramão dessas ideias, esta pesquisa pretende inverter o processo, tendo como pergunta norteadora a seguinte questão: **quais conceitos geométricos podem emergir a partir de construções realizadas por estudantes da Educação Básica utilizando os recursos presentes no software GeoGebra e como essas construções podem contribuir para a compreensão e ampliação desses conceitos?** A motivação para essa pesquisa parte do anseio do autor em investigar as potencialidades do software GeoGebra para promoção de novas aprendizagens em um ambiente de investigação e descoberta em que os estudantes podem ser confrontados com novos conceitos a partir de suas próprias criações.

**Objetivos da Pesquisa**

Tomando como ponto de partida as ideias desenvolvidas no processo de pensar-com-tecnologias e a teoria desenvolvida por Seymour Papert, esta pesquisa tem como objetivo principal propiciar um ambiente de aprendizagem Construcionista no GeoGebra a partir da exploração e investigação dos recursos do software e da criação de artefatos por estudantes da Educação Básica.

Na busca para alcançar o objetivo geral descrito, seguem-se os objetivos específicos:

* Motivar o interesse e a curiosidade dos alunos para a criação e construção de artefatos no GeoGebra, por meio da exploração e investigação dos recursos disponíveis no software.
* Investigar quais elementos da Teoria Construcionista podem ser identificados em atividades exploratórias e investigativas no GeoGebra.
* Identificar os conceitos geométricos que podem emergir a partir da interação dos estudantes com o software.
* Investigar de que forma os estudantes da educação básica mobilizam seus conhecimentos matemáticos no ambiente de criação e investigação propiciado pelo GeoGebra.
* Investigar como os estudantes reagem quando confrontados com novos conceitos a partir de suas próprias criações.
* Promover um ambiente de aprendizagem a partir do processo criativo dos alunos, identificando possíveis elementos do processo de pensar-com-GeoGebra.

**Referencial Teórico**

Segundo as ideias de Jean Piaget, a construção do conhecimento ocorre na interação do sujeito com objetos e pessoas. Ao deparar-se com uma nova situação, o sujeito entra em desequilíbrio, provocando a construção de novas estruturas através da adaptação a essa nova situação (equilibração). Esse processo ocorre por meio da assimilação, ou seja, da ação do sujeito com o objeto e da incorporação de seus elementos e propriedades – e da acomodação, que implica na modificação ou criação de novos esquemas nas estruturas mentais do sujeito sobre a nova situação.

Segundo a teoria Construcionista, o processo de interação ocorre entre o sujeito e o computador, no qual o aprendiz deve construir algum artefato de seu interesse. Para Papert o computador pode concretizar o formal, ou seja, “conhecimentos que só eram acessíveis entre processos formais podem agora ser abordados concretamente” (1985, p.37). Além disso, a manipulação do software no computador permite a reflexão sobre determinados conceitos, levando o sujeito a refletir sobre suas ações e realizar operações mais complexas. Sendo assim, no Construcionismo o objeto principal de interesse não é artefato em si, mas o processo de construção do mesmo.

Inspirado na teoria de Papert, Valente (1993) apresenta a ideia de Ciclo de Aprendizagem, dividida em quatro etapas envolvidas em uma atividade de construção de um artefato no computador. São elas: descrição – quando o aprendiz desenvolve uma estratégia através de comandos para a solução do problema; execução – quando o computador realiza a sequência de comandos que são imediatamente apresentados na tela; reflexão – quando o aprendiz compara os resultados executados com os objetivos almejados inicialmente e reflete sobre suas ações e as informações apresentadas. Quando o objeto construído corresponde ao resultado esperado, encerra-se o processo e o problema foi solucionado. Caso contrário, ocorre a depuração, ou seja, quando o resultado obtido é diferente do esperado e o aluno tem que revisar o seu procedimento para a solução do problema, tanto em termos de comandos no programa, quando de conceitos ou estratégias.

O processo de depuração é facilitado pelo computador visto que este mantém registrado o processo de construção do aprendiz, facilitando a identificação dos erros. Para o Construcionismo, o erro está ligado a construção do conhecimento, pois leva o aprendiz a identificar e corrigir comandos que impedem a construção e o funcionamento do objeto desejado, configurando uma boa oportunidade para a aprendizagem de um determinado conceito. Como em atividades dessa natureza, não costuma-se acertar a sequência de comandos na primeira tentativa, a noção de certo ou errado acaba naturalmente sendo substituída pela a correção dos *bugs* quem impedem o funcionamento do programa. Segundo Papert:

“a questão a ser levantada a respeito não é se ele está certo ou errado, mas se ele é executável [...] Esta influência potencial do computador na mudança de nossas ações de sucesso e fracasso é um exemplo de uso do computador com um ‘objeto-de-pensar-com’” (PAPERT, 1985, p.40).

Depois de realizadas as alterações necessárias pelo estudante, o comando novamente é executado, repetindo o ciclo *descrição-execução-reflexão-depuração* até que seja atingido o resultado desejado.

As ideias da Teoria Construcionista vão ao encontro dos objetivos desse trabalho, que tem como premissa a criação e construção de artefatos no GeoGebra por estudantes. Nesse contexto, os aprendizes deverão elaborar estratégias para descrever o que deseja ser construído no software, executar os comandos desejados por meio das ferramentas disponíveis no programa e, a partir do que for executado na janela de visualização, verificar se o artefato construído corresponde ao resultado desejado. Caso o objeto não atenda as expectativas iniciais do aprendiz, ele tem a possibilidade de identificar através do *protocolo de construção* disponível no software a sequência de comandos executados. Além disso, o caráter dinâmico e multifacetado do GeoGebra permite a verificação da construção por meio da “prova do arrastar”, ou seja, através da movimentação de vértices, controles deslizantes e outros elementos. Dessa forma, o aprendiz poderá deputar os procedimentos adotadas e novamente realizar o ciclo de aprendizagem até que o problema seja solucionado. Esse processo está diretamente ligado a um dos objetivos dessa pesquisa, em que busca-se compreender quais conceitos geométricos podem emergir ao longo desse processo, principalmente, durante a etapa de depuração.

Na próxima seção, serão apresentados os procedimentos para a realização da pesquisa assim como os instrumentos para a coleta e análise dos dados.

**Metodologia da Pesquisa**

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa com abordagem exploratória na qual o professor participa de todo o processo investigativo, não tendo como premissa a observação do produto final, mas a análise detalhada dos caminhos percorridos pelos estudantes na construção de seus artefatos. Desse modo, os subcapítulos seguintes apontam para uma breve caracterização da pesquisa qualitativa e em seguida expõem algumas ideias e procedimentos embasados pelo referencial teórico para o desenvolvimento desse projeto que darão sentido ao delineamento geral da estratégia didática a ser implementada.

*Pesquisa Qualitativa*

A pesquisa qualitativa é subjetiva e preocupa-se com os aspectos da realidade, ou seja, “a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória etc.” (GOLDENBERG, 2004, p.14). A pesquisa exploratória, por sua vez, é uma classe de pesquisa que visa maior familiaridade do investigador com o tema a ser pesquisado visto que o tema foi pouco explorado.

O projeto de pesquisa em questão pretende analisar o processo de aprendizagem dos estudantes mediante às construções criadas no GeoGebra e, portanto, não é possível estabelecer previamente hipóteses de investigação e, tão pouco, representar numericamente os dados a serem coletados. Desse modo a pesquisa qualitativa exploratória configura a metodologia a ser empregada nesse trabalho.

Para Bogdan e Biklen (1994, p.47) a pesquisa qualitativa apresenta cinco caraterísticas que vão ao encontro do propósito metodológico pretendido nesse estudo, ajustando-se às características desta proposta:

1. Tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o investigador como instrumento principal – Para a realização da pesquisa será necessário que o professor investigador esteja inserido no ambiente natural dos alunos, ou seja, a sala de aula. Nesse ambiente, o professor desempenhará um papel fundamental na intervenção com os alunos sujeitos da pesquisa para coleta de dados.
2. Apresenta carácter descritivo – A fonte de análise dos dados ocorrerá através dos registros realizados pelos alunos e pelo professor investigador como: relatórios descritivos, entrevistas, vídeos e arquivos que evidenciem todo o processo de construção dos estudantes.
3. Investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos – Um dos pressupostos dessa pesquisa é analisar a aprendizagem dos estudantes frente as suas construções elaboradas no GeoGebra, visto que o caminho tomado por eles ao longo das suas construções torna-se mais significativo, pois revela elementos importantes que não poderiam ser analisados observando apenas a construção final.
4. Os investigadores tendem a analisar os seus dados de forma indutiva – As hipóteses de pesquisa serão elaboradas ao longo das experiências obtidas durante a investigação, não havendo o objetivo de afirmar ou refutar ideias construídas previamente.
5. O significado é de importância vital nesse tipo de abordagem – O diálogo e os questionamentos entre professor e os alunos serão os elementos principais para a investigação cujo propósito é compreender seus experimentos e como interpretam suas experiências.

Na busca para compreender em profundidade os procedimentos adotados pelos sujeitos da pesquisa na interação com o software, este trabalho caracteriza-se como estudos de casos múltiplos, visto que a unidade de estudo será a análise individual de um grupo de estudantes do ensino fundamental. Sendo assim, este estudo será delineado de acordo os pressupostos de pesquisa descritos e conforme os procedimentos apresentados no subcapítulo a seguir.

*Procedimentos Da Pesquisa*

Para a elaboração dessa pesquisa serão adotados múltiplos procedimentos de modo a obter um panorama de diferentes visões do tema a ser pesquisado. Borba e Araújo sugerem que “a utilização de múltiplos procedimentos favorece a confiabilidade da pesquisa” (2006, p.35).

Portanto, neste trabalho pretende-se adotar as seguintes estratégias: inicialmente, está sendo realizada a revisão da literatura, com o objetivo de verificar as produções relacionadas ao uso do GeoGebra por professores e estudantes da educação básica. Para Borba e Araújo, esse procedimento é primordial, pois o pesquisador não só situa seu trabalho no processo de produção do conhecimento na comunidade científica, como também “focaliza sua lente” para não refazer o que já foi feito (2006, p.41). Assim, o objetivo é verificar como o software em questão está sendo utilizando por professores e por alunos e quais conceitos matemáticos costumam ser abordados. Nesse contexto, pretende-se analisar se a utilização do software encontra-se mais no âmbito da observação, através da manipulação de objetos construídos previamente, ou da programação, onde os estudantes são responsáveis pelas construções dos objetos.

Depois da sondagem do quadro teórico, será elaborado o planejamento de um conjunto de atividades a serem aplicadas com os alunos. Além disso, o referencial metodológico para realização das atividades é o método investigativo de Ponte, Brocardo e Oliveira que assume o seguinte pressuposto: “investigar é procurar conhecer o que não se sabe” (2003, p. 13). Desse modo, no âmbito do ensino e da aprendizagem em Matemática, “investigar significa trabalhar com questões que nos interpelam e que se apresentam no início de modo confuso, mas que procuramos clarificar e estudar de modo organizado” (PONTE et. al., 2003, p.9).

Essas concepções vão ao encontro da metodologia pretendida nessa pesquisa, pois tem-se como objetivo fundamental a investigação de conceitos matemáticos por meio do GeoGebra através da manipulação e exploração dos recursos oferecidos pelo software. Os alunos, dessa maneira, serão convidados a trabalhar com situações abertas que permitirão múltiplas possibilidades de partida e de chegada para a obtenção das soluções para os problemas.

Para Ponte et. al (2003) a investigação desenvolve-se em três fases que serão descritas paralelamente às etapas metodológicas pretendidas nesse estudo:

1. Introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito – Inicialmente o professor definirá um conceito matemático a ser estudado e apresentará esse conceito através das ferramentas ou comandos presentes no software GeoGebra.
2. Realização da investigação individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com toda a turma – Nesta etapa, será realizada uma atividade exploratória, a partir da abordagem inicial, onde o professor irá propor para os alunos uma construção no software relacionada ao conceito estudado que possibilitará a criação de objetos através do uso de determinados comandos ou ferramentas. Esse processo permitirá que os estudantes sejam criativos na elaboração de suas construções de modo que não haja um único caminho para a solução dos problemas propostos. Nesse ambiente de investigação e descoberta, os estudantes poderão ser confrontados com novos conceitos que, por sua vez, poderão possibilitar a promoção de novas aprendizagens. Vale lembrar que as atividades serão realizadas em grupos, possibilitando que os estudantes possam contribuir colaborativamente nas construções dos objetos. Conforme as ideias de Lévy “o conhecimento não é descoberto e nem é transmitido: ele é uma produção gradativa de um coletivo pensante” (LÉVY,1999 apud BORBA; ARAÚJO, 2006, p.41). Desse modo, a aprendizagem se dará por meio da investigação coletiva dos procedimentos e conceitos necessários para realização da tarefa.
3. Discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado – Os alunos serão convidados a apresentar suas construções para os colegas, com o objetivo de promover a reflexão e o debate coletivo sobre as estratégias empregadas, assim como o apontamento de sugestões de diferentes caminhos. Objetiva-se que esse momento seja capaz de propiciar discussões colaborativas entre os alunos sob a orientação do professor, buscando-se promover, portanto, o encontro de novos conceitos, assim como outros modos de fazer e pensar.

Nesse contexto de produção e criação no software, diversos conceitos matemáticos poderão ser apresentados e discutidos com os estudantes. Uma possibilidade seria propor a construção de um relógio, após a apresentação da ferramenta “*ângulo*”, por exemplo. A criação desse objeto no software exige a utilização de determinadas ferramentas e comandos; consequentemente, o aluno precisará transitar por diversos conceitos matemáticos como círculo, ângulo, vetor, entre outros. Além disso, o aluno precisará criar uma estratégia para “ensinar” o software a realizar o movimento dos ponteiros referentes às horas e aos minutos. Nesse contexto, o aluno assume uma postura ativa frente ao seu aprendizado e ao computador, pois será capaz de visualizar e manipular suas ideias enquanto busca a solução do problema, utilizando a linguagem de programação e as ferramentas do GeoGebra, assim como os conhecimentos matemáticos que já possui, produzindo assim novos conhecimentos (MALTEMPI, 2004).

Vale lembrar que nesse processo o objetivo principal da atividade é a construção do relógio. Os conceitos matemáticos poderão emergir naturalmente a partir das diversificadas construções dos alunos. Logo, pode-se ter diferentes possibilidades de construções para o mesmo objeto constituindo um momento único de compartilhamento de ideias e troca de saberes.

Para a coleta e posterior análise dos dados serão utilizados: as notas de campo do investigador que servirá como um registro escrito das suas impressões e observações, ajudando a “acompanhar o desenvolvimento do projeto, visualizar como é que o plano de investigação foi afetado pelos dados recolhidos, e a tornar-se consciente de como ele ou ela foram influenciados pelos dados” (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p.151); o protocolo de construção do software com os registros detalhados dos procedimentos realizados pelos sujeitos da pesquisa; vídeos para registrar detalhadamente a interação dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades; registros escritos pelos estudantes sobre suas descobertas ao longo das atividades, revelando o que de fato foi aprendido; por fim as entrevistas inspiradas no método clinico de Jean Piaget.

Estudos desenvolvidos por Jean Piaget sobre o fazer e o compreender mostram que crianças podem realizar ações complexas em uma tarefa sem compreender como foram realizadas e que a compreensão dos conceitos envolvidos está relacionada ao nível de interação do aprendiz (VALENTE, 2002). Portanto, o professor tem um papel fundamental de mediar as ações entre o sujeito e o computador, tanto frente a reflexão sobre os conceitos como no processo *descrição-execução-reflexão-depuração*. Justifica-se, desse modo, a abordagem através do método clínico, visto que este consiste na constante intervenção do pesquisador na atuação do sujeito “com a finalidade de descobrir os caminhos que segue seu pensamento, dos quais o sujeito não tem consciência e que, portanto, não pode tornar explicito de maneira voluntária” (DELVAL, 2002, p. 53).

Portanto, a avaliação do processo de aprendizagem dos alunos frente às atividades propostas ocorrerá por meio da observação direta do professor investigador mediante as atitudes, registros e diálogos dos estudantes, buscando perceber seus argumentos, suas estratégias de raciocínio e também o modo como mobilizam seus conhecimentos matemáticos de forma direta e/ou indireta.

Diante da metodologia apresentada, esforços serão dedicados a fim de que essa pesquisa propicie novas experiências e a mobilização de novos saberes, buscando-se alcançar, desse modo, os objetivos traçados nesse projeto. Os resultados dos dados coletados serão divulgados progressivamente através de artigos em periódicos de ensino e ajudarão a compor o relatório final do trabalho.

**Conclusão**

Esta pesquisa encontra-se em processo de revisão bibliográfica, buscando identificar trabalhos correlatos que utilizam o software GeoGebra como um ambiente de investigação e criação de artefatos por estudantes. Conforme levantamento realizado até o presente momento no Banco de Dissertações e Teses da Capes e nos anais dos principais eventos e encontros de Educação Matemática do país realizados nos últimos cinco anos, verificou-se que é crescente o número de estudos que visam investigar as potencialidades dos recursos disponíveis no GeoGebra frente a aprendizagem de conceitos matemáticos. Isso é um reflexo da singularidade do software em problemas que propiciem o pensar-com-tecnologia.

Nesse trabalho, pretende-se uma diferente abordagem do software, na qual os alunos possam atuar, não somente como personagens principais nas atividades, mas também que sejam autores na elaboração de seus roteiros, criando diferentes caminhos para a construção de seus artefatos, deixando, portanto, que os conceitos matemáticos sejam desenvolvidos naturalmente. Espera-se que nessa trajetória novos conceitos matemáticos possam emergir a partir das diferentes construções criadas pelos aprendizes.

**Referências Bibliográficas**

BORBA, Marcelo C.; ARAÚJO, Jussara L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2004. 118 p.

BORBA. M.C., SILVA, R.S.R, GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática, Sala de aula e internet em movimento.** Belo Horizonte: Autêntica, 2014. (Coleção Tendências em Educação Matemática)

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação - Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. p. 47-74.

DELVAL, J. **Introdução à prática do Método Clínico:** descobrindo o pensamento das crianças. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MALTEMPI, M.V. (2004). **Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática**. In: M.A.V. Bicudo e M.C. Borba (org.), Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Editora Cortez, p. 264-282.

GOLDENBERG, Mirian. **A Arte de Pesquisar:** Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Record, 2004.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. 1ª edição, Editora Brasiliense: São Paulo, 1985.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Edição Revisada. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PONTE, J. P., BROCARDO, J., OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas em Sala de Aula. Coleção Tendências em Educação Matemática**. Belo Horizonte (MG). 2003.

VALENTE, J. A. Por Quê o Computador na Educação? In: Valente J.A. (Org.), **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP, 1993.

VALENTE, J. A. **Tecnologia e práticas diversificadas**. Repensando as situações de aprendizagem: o fazer e o compreender. Boletim do Salto para o Futuro. TV Escola. Brasília: Secretaria de Educação à Distância – Seed, Ministério da Educação, 2002.

1. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: lucaitano@gmail.com, orientador: Marcus Vinícius de Azevedo Basso. [↑](#footnote-ref-1)