

# Investigando o potencial de ambientes virtuais de aprendizagem e Screencasts na aprendizagem de funções de duas ou mais variáveis em cursos de Engenharia a distância

<sup>1</sup>Sandro Salles Gonçalves (Mestrando)

GD6 – Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

## Resumo

As dificuldades dos alunos na aprendizagem de Cálculo têm sido foco de diversas pesquisas nacionais e internacionais. Várias delas se concentram no estudo dos conceitos de Cálculo Diferencial e Integral de funções de uma variável. (BALDINO, 1995; GIRALDO, 2004, TALL,1991). Contudo, pouco se têm falado sobre temas como funções de duas ou mais variáveis. Pretendemos na presente pesquisa investigar as potencialidades e limitações do uso de *Screencasts* na aprendizagem de funções de duas variáveis mediadas por ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) em uma turma de cálculo de um curso de Engenharia na modalidade EaD de uma instituição privada de Belo Horizonte (Minas Gerais). A coleta de dados será feita por meio de um pré-teste, um pós-teste, um questionário e dos registros das atividades de um grupo focal e ainda registros das notas de aproveitamento dos alunos na etapa em que lhe forem oferecidas as atividades. Após a análise dos dados, procurar-se-á verificar se houve e quais foram as contribuições que a nossa proposta de ensino promoveu para a aprendizagem das funções de duas ou mais variáveis e também as limitações da implementação desta.

Palavras - chave: Educação Matemática. Ambiente Virtual de Aprendizagem. Ensino de Cálculo.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente ensaio apresenta a pesquisa<sup>2</sup> em andamento que pretende investigar o potencial de ambientes virtuais de aprendizagem e Screencasts na aprendizagem de funções de duas ou mais variáveis em cursos de Engenharia na modalidade à distância.

Meu interesse pela utilização da Informática Educacional no ensino de Matemática tem origem no Curso de Especialização em Educação Matemática Superior que cursei e na elaboração da monografia ao final deste curso. Neste momento, tive a oportunidade de criar alternativas para minhas próprias aulas no ensino básico, procurando inovar e romper um pouco com o modo clássico de lecionar. Alguns anos se passaram desde então e a inserção de novos recursos tecnológicos veio com as aulas ministradas já no Ensino

---

<sup>1</sup> Sandrosg73@gmail.com. Aluno do Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP.

<sup>2</sup> Pesquisa sob orientação da Profa. Dra. Teresinha Fumi Kawasaki. Professora do Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP. kawasakit@gmail.com

Superior, especificamente nos cursos de Engenharia na modalidade à distância de uma instituição privada de Educação Superior localizada na cidade de Belo Horizonte (MG) onde atuo como professor tutor. Nessa instituição, o modelo adotado para EaD (educação à distância) compreende parte do curso realizado por meio de um (AVA) customizado pela própria instituição no qual podem ser encontradas as principais ferramentas disponíveis em outros AVA's que permitem a interação entre todos os integrantes da comunidade envolvida (alunos, professores, tutores, coordenadores e preceptores). Tal interação se dá através de uma central de mensagens e um fórum assíncronos, uma sala de bate-bapo e um ambiente privado no qual os alunos possuem informações relativas ao seu rendimento, disciplinas, organização, planejamento, calendário, e área administrativa onde têm acesso às suas informações de cunho financeiro, administrativo e acadêmico.

O termo ambiente virtual de aprendizagem é utilizado em distintas situações com sentidos diferentes, assim, como Pereira, Schmitt e Dias (2007, p.4), entendemos que os AVA's:

[...] consistem em mídias que utilizam o ciberespaço para veicular conteúdos e permitir interação entre os atores do processo educativo.

Adotaremos esse conceito de AVA e, ainda, entendemos que, quando o sujeito está inserido no AVA, o aprender, o ensinar, os diálogos e as interações ganham novo contexto. Neste espaço os alunos possuem um local para o desenvolvimento de atividades pontuadas automaticamente ou ainda aquelas que são resolvidas e postadas para a correção. Cada disciplina tem um professor que responde por ela administrativamente. O professor tutor que é responsável pelas tarefas de atendimento às dúvidas e questionamentos dos alunos, correção das atividades postadas no AVA, correção de avaliações e ainda, por ministrar palestras nos encontros presenciais. Nessa instituição eu atuo como professor tutor da disciplina estudos lógicos matemáticos que compreende conteúdos de Cálculo. Neste modelo de EaD, os alunos devem obrigatoriamente comparecer ao polo ao qual estão vinculados uma vez no mês. Nestes encontros presenciais, os mesmos têm a oportunidade de assistir algumas aulas ministradas pelos tutores, realizar aulas práticas laboratoriais, tirar dúvidas e conviver com os demais colegas. Também podem cuidar de algumas questões administrativas com a coordenação de curso ou com a secretaria. Importante frisar que nos encontros presenciais têm a oportunidade frequentar a biblioteca e levar livros emprestados para estudar. Para cada disciplina, aos alunos é disponibilizado ainda

um livro texto editado pela própria instituição com o objetivo de tornar mais acessível o estudo visto que muitos alunos residem em locais de difícil acesso a livros técnicos especializados para empréstimo. Ao término dos encontros, cada qual retorna à sua casa e acompanha o curso através do AVA. Nesse momento, tem apenas o professor tutor para lhe apoiar à distância em sua tarefa de aprendizagem.

Devido à necessidade de tornar o ensino de Cálculo Diferencial e Integral mais compreensível para um público, em sua maioria, formado por pessoas cuja faixa etária média orbita em torno dos 40 anos, pessoas casadas, chefes de família, trabalhadores do setor de construção civil, longe da escola há mais de 20 anos, vi-me diante do desafio de incrementar os encontros presenciais (conhecidos como seminários) com a ferramenta computacional. Em especial, em certas ocasiões, utilizei o *software* Geogebra e alguns aplicativos da plataforma Wolfram Alpha<sup>3</sup>. Debrucei-me assim sobre vários textos e trabalhos que perpassavam o assunto com a intenção de encontrar algo que pudesse trazer melhorias ao processo de ensino-aprendizagem. Contudo, percebi que isso ainda era insuficiente, pois após os encontros mensais cada aluno retornava à sua rotina de trabalho e estudo solitário e assim determinadas dificuldades persistiam.

Percebi que não era suficiente incrementar as aulas com recursos computacionais. Tornava-se necessário oferecer algo mais.

A literatura na área tem proporcionado reflexões interessantes e úteis ao exercício de minha prática docente. Em especial sobre o ensino de Cálculo, encontramos muitos trabalhos que buscam compreender e superar as dificuldades enfrentadas por professores e alunos e que resultam em grande evasão e retenção na maioria das universidades do país (CAVASOTTO,2010;SILVA,2010).

As pesquisas de Tall e Vinner (1991 à 2008), Villarreal (2002), Nasser (2003, 2007), Machado (2008), Olimpio Júnior (2006, 2007) que transitam entre espaços que utilizam ou não TIC, apontam um caminho que demonstra que sua utilização contribui para uma aprendizagem satisfatória do Cálculo.

Concordamos com Rezende (2003) quando retrata o ‘fracasso’ no ensino de Cálculo, elencando algumas respostas a questionamentos referentes ao motivo de tantas reprovações. Os resultados de sua pesquisa apontam que “as raízes do problema estão além

---

<sup>3</sup> É um mecanismo de conhecimento computacional (*computational knowledge engine*, em inglês) desenvolvido pela Wolfram Research. É um serviço on-line que responde às perguntas diretamente, mediante o processamento da resposta extraída de base de dados estruturados, em lugar de proporcionar uma lista dos documentos ou páginas web que poderiam conter a resposta, tal como fazem os mecanismos de busca.

dos métodos e das técnicas, sendo inclusive anteriores ao próprio espaço-tempo local do ensino de Cálculo” (REZENDE, 2003, p. 10). Vemos que muitos dos problemas que nos defrontamos no cálculo lhe são anteriores situados ainda nos ensino fundamental e médio como Rezende (op.cit.) segue concluindo que “pode-se perceber, em essência, um único lugar-matriz das dificuldades de aprendizagem de natureza epistemológica do ensino de Cálculo: o da omissão/evitação das ideias básicas e dos problemas construtores do Cálculo no ensino de Matemática em sentido amplo.”

### **As pesquisas brasileiras sobre ensino de Cálculo em ambientes virtuais**

Inicialmente, procurei me situar no campo de pesquisa que aborda a problemática do ensino de Cálculo por meio de AVA's e, para isso, realizei uma busca no banco de Teses da CAPES. Utilizando os seguintes termos: Ensino de Cálculo, Aprendizagem Mediada, Ambiente Virtual de Aprendizagem, *Screencasts*, encontramos 32 pesquisas, entre teses e dissertações<sup>4</sup> (89% são Dissertações de Mestrado e 11%, Teses de Doutorado).

Essas pesquisas estão distribuídas geograficamente da seguinte maneira: 37% estão localizadas no Estado de São Paulo. Em sua maioria, igualmente distribuídas entre a PUC-SP e a UNESP – Rio Claro. Em seguida a UNICAMP – Educação e por último a USP. O segundo Estado com produção significativa é Minas Gerais com 24% das pesquisas elencadas. Deste total, o maior polo produtivo é a UFOP seguida pela PUC-MG, UFMG e CEFET-MG. No Sul do país despontam o RS e o Paraná com mesmos quantitativos de pesquisas distribuídos entre a PUC-RS e a UFRS e, no Paraná na UFPR ambas com 13% das pesquisas. Demais pesquisas se distribuem entre os Estados de Goiás, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Alagoas e Pará. Tirando o Pará com 4%, todos os demais Estados apresentaram, cada qual, 2% das pesquisas.

Tais pesquisas divergem em suas abordagens mas convergem no objeto qual seja a dificuldade apresentada no ensino de cálculo e o alto índice de reprovação apresentado neste conteúdo. Todas procuram, por distintos caminhos, mitigar tal problema ou mesmo

---

<sup>4</sup>Realizamos um corte temporal e perpassamos as pesquisas realizadas no Brasil no período que compreende a última década, do ano de 2000 até o ano de 2011. Escolhemos este corte devido à dificuldade em encontrar pesquisas que tratem do assunto “ensino de cálculo em AVA's” com data anterior ao ano de 2000. Encontramos sim, pesquisas que retrataram uso de TIC's em caráter mais amplo mas não, especificamente, Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Em verdade, mesmo os AVA's tivemos enorme dificuldade em encontrar no banco de Teses da CAPES pesquisas cujo alvo fosse também o ensino de Cálculo.

mapeá-lo. De um modo geral, a metodologia adotada é analisar um público através da aplicação de atividades, sequência didática, sequência pedagógica, aplicação de questionários, entrevistas semiestruturadas, observação. Prevalece o aspecto qualitativo em detrimento do quantitativo.

Ao longo da década pesquisada encontrei maior concentração de pesquisas com foco em Ambientes Virtuais na área da matemática, especificamente, nos últimos anos. Tal constatação pode ser justificada pelo maior interesse das instituições de ensino em ofertar cursos na modalidade EaD com intensificação do uso da internet e melhoria das plataformas nestes últimos anos. Esta tendência é corroborada pelos dados apresentados pelo Censo da Educação Superior do Ministério da Educação. Os dados coletados no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC)<sup>5</sup>, comprovam a significativa expansão do sistema de Educação a Distância. De 2003 a 2006, o número de cursos de graduação passou de 52 para 349, um aumento de 571%, de acordo com levantamento realizado pelo Censo da Educação Superior do Ministério da Educação (Educacenso/INEP). O crescimento no ingresso de estudantes nesses cursos de Educação a Distância também superou expectativas. Eles passaram de 49 mil em 2003 para mais de 929 mil em 2010. Destes 268 mil estavam matriculados em cursos de bacharelado, 426 mil em cursos de licenciatura e 235 mil em cursos superiores de tecnologia. Tais números demonstram a evolução vertiginosa da oferta e conseqüente matrícula de alunos nesta modalidade de ensino.

Em se tratando do ensino de Cálculo em especial, as pesquisas focam, em grande parte, a dificuldade em relação ao processo de aprendizagem de conceitos de cálculo mas especificamente, ensino de limites e derivadas. Para tanto, tais pesquisas, quando mencionam, retratam os autores David Tall, Shlomo Vinner, Bernard Cornu, Márcia Pinto, Raymond Duval (2009). Outros optam por abordagens cujo viés é a modelagem e assim, os autores mais referenciados são Barbosa (2004), Biembergut (2007), Chaves e Espirito Santo (2009), Rozal (2007), Resende (2003), Lachini (2003), Ferruzzi (2003), Braga (2009) entre outros. Alguns optam pela abordagem da transposição didática e optam por referenciar-se com Yves Chevallard e Astolfi. Em se tratando de tecnologia e mediação, fala-se em Borba e Vilarreal (2008) e Levy (1998). Tomando outro caminho, algumas pesquisas mediadas por TIC's adotam Nelson (1992), Xavier (2009) e na concepção de

---

<sup>5</sup> Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/censo-da-educacao-superior/resumos-tecnicos>. (Último acesso em: 17/09/2012)

aprendizagem situada Lave e Wenger (1991). Especificamente em relação ao EaD os autores Kenski (2007), Moore (2002) e Peters (2003), Almeida (2003), Battetini (1996), Levy (1994), Moraes (2002), Prado e Valente (2002) e Salmon (2002) são os mais citados.

Em uma busca mais refinada no banco de teses da CAPES a pesquisa pelo uso de *Screencasts* no ensino de Cálculo Diferencial e Integral apresentou total insucesso. Contudo, recentemente, foi defendida uma dissertação que relata a prática de professores de um curso superior na modalidade a distância, no sistema UAB. Esse trabalho faz menção ao uso de *Screencasts* por parte dos mesmos professores apontando-nos algumas potencialidades dessa ferramenta (MELLILO, 2011). Seu produto educacional cita ainda um manual <sup>6</sup>sobre a produção de *Screencasts* desenvolvido pelos professores<sup>7</sup> Jorge Luís Costa e André Felipe Pinto Duarte.

Um *Screencast* é o registro (gravação) da saída do vídeo gerado por computador em atividade. Pode ou não conter o áudio integrado. São úteis para demonstrar características de softwares. Considerando o custo elevado de um curso/treinamento presencial tem-se notado a sua popularização nos últimos anos. Na internet os *Screencasts* são largamente utilizados em forma de vídeo-tutoriais ou vídeo-aulas. O nosso foco com a utilização desta ferramenta é justamente preparar vídeo-aulas.

Optei por trabalhar com uma proposta que atenda as necessidades dos alunos quanto à ausência da figura do professor e, para isso, pensamos que a confecção de *Screencasts*, pode diminuir o “espaço vazio” da sala de aula e convidar nosso solitário estudante de ensino à distância, assentado diante do seu computador para estudar ou realizar as atividades que lhe são propostas, a trilhar caminhos onde a autonomia seja motivada. Portanto, tal desafio deve ser vencido pelo professor tradicionalmente acostumado a transferir conhecimento ao invés de estimular a sua busca.

### **Fundamentando o estudo: primeira aproximação ao tema**

Valente (2002), afirma que as mudanças devem ser tanto na postura do professor, como de todo o ambiente escolar.

---

<sup>6</sup> Disponível em

[http://www.coltec.ufmg.br/~kitead/images/stories/documentos/Tutorial\\_para\\_gravacao\\_de\\_screencasts.pdf](http://www.coltec.ufmg.br/~kitead/images/stories/documentos/Tutorial_para_gravacao_de_screencasts.pdf) (último acesso 17/09/2012).

<sup>7</sup> Professores do Centro de Educação Aberta e a Distância da Universidade Federal de Ouro Preto (CEAD/UFOP). COSTA, Jorge Luís; DUARTE, André Felipe Pinto. **Produção de screencast (videoaula)**. Ouro Preto: UFOP, 2011. Apostila do encontro para capacitação de tutores do curso de licenciatura em Matemática do CEAD/UFOP.

A mudança pedagógica que todos almejam é a passagem de uma educação totalmente baseada na transmissão da informação, na instrução, para a criação de ambientes de aprendizagem nos quais o aluno realiza atividades e constrói o seu conhecimento. Essa mudança acaba repercutindo em alterações na escola como um todo: na sua organização, na sala de aula, no papel do professor e dos alunos e na relação com o conhecimento. (p. 29)

De acordo com Rezende (2003), os professores continuam utilizando-se de metodologias e estratégias de ensino tradicionais em suas aulas, repetindo-as em diversas turmas, ao longo da sua carreira docente. Concordo com a autora, em que o Cálculo deve ser apresentado de uma maneira mais intuitiva. Tal posição é corroborada pelo professor Geraldo Ávila, professor e autor de livro de Cálculo: “então, depois de toda esta minha experiência com ensino, eu acordei para esta realidade de que o ensino rigorizado desde o início não é a melhor coisa. [...]o intelecto não é só racional, não é só lógica, mas tem a intuição, a visualização geométrica, que muito ajudam no aprendizado” (Ent. Ávila – nov/98 citado por REIS, 2001).

Portanto, faz-se necessário que algumas posturas adotadas por professores de Cálculo se adaptem ao perfil deste novo aluno que agora, além do estudo de cálculo e suas dificuldades intrínsecas, tem a distância e o estudo solitário como novos desafios ao aprendizado. Com a inserção da tecnologia na sala de aula:

[...] existe a necessidade de se criar um novo perfil de professor que tenha conhecimentos básicos de sua utilização, além de uma formação contínua sobre conceitos pedagógicos relacionados ao uso da tecnologia computacional. O professor deve estar preparado e integrado para entender a abordagem de ensino adotada em sua comunidade escolar e estar adaptado ao perfil do novo aluno, que possui uma postura ativa na utilização das TIC's (MISKULIN et al., 2006, p. 111).

Concordo que tais processos de comunicação conjugados com as TICE's<sup>8</sup> e as funções psíquicas superiores neles envolvidas se efetivam primeiramente na atividade externa (interpessoal) que, em seguida, é internalizada pela atividade individual, regulada pela

---

<sup>8</sup> TICE's – Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação

consciência. No processo de internalização da atividade há a mediação da linguagem, em que os signos adquirem significado e sentido (VYGOTSKY, 1988, p. 59-65).

Como Alro e Skovsmose (2006 citado por BORBA, 2008) acredito que a qualidade da aprendizagem está intimamente ligada à qualidade da comunicação. As relações entre as pessoas são fatores cruciais na facilitação da aprendizagem, uma vez que aprender é um ato pessoal, mas é moldado em um contexto das relações interpessoais e o diálogo, como meio de interação, possibilita o enriquecimento mútuo entre as pessoas.

Os saberes e instrumentos cognitivos se constituem nas relações intersubjetivas, sendo que sua apropriação implica a interação com outros sujeitos já portadores desses saberes e instrumentos. Penso que a educação e o ensino se constituem como formas universais e necessárias do desenvolvimento mental, em cujo processo se ligam os fatores socioculturais e as condições internas dos indivíduos.

Para Borba (2011), a partir de pesquisas realizadas no grupo de pesquisas GPIMEM<sup>9</sup>, parte dos problemas da educação a distância deve-se à pequena presença de tecnologia digital e comunicacional, ou à domesticação da tecnologia, em que se observa, essencialmente, a digitalização do livro impresso. Concordamos com Borba (2011) quando afirma que explorar a visualização, a multimodalidade da Internet e materiais digitais é algo que se coloca para a educação matemática presencial e certamente para a educação online.

Neste caminho, penso que o uso de *Screencasts* associado ao Ambiente Virtual de Aprendizagem poderia constituir um importante instrumento mediador e facilitador da aprendizagem. Utilizando esta ferramenta teria a oportunidade de proporcionar ao aluno condições de visualização e possibilidade de internalização dos saberes necessários a um bem sucedido curso de cálculo, especificamente de funções de várias variáveis. Prosseguindo neste caminho posso ainda pensar que sustentar a minha proposta de estudo tendo por base a Teoria da Atividade (TA) parece, no momento, oportuno visto que o processo de aprendizagem via AVA se configura uma atividade em que alunos e professores constituem a coletividade. Tal atividade é (inter)mediada pelo AVA, pela realização dos encontros presenciais, pelas atividades e exercícios desenvolvidos neste ambiente, pela participação e troca de experiências nos diversos espaços dentre eles o fórum de discussões. O uso dos *Screencasts* dará origem a uma nova atividade qual seja a atividade de aprendizagem.

---

<sup>9</sup> Grupo de Pesquisa em Informática outras Mídias e Educação Matemática, GPIMEM

## **2. A PESQUISA – SUA QUESTÃO E OBJETIVOS**

A partir de uma revisão da literatura e de observações quanto à utilização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como recurso pedagógico, a utilização de *Screencasts* como recursos de aprendizagem, delineei esta pesquisa partindo da premissa de que o uso da tecnologia associado ao ensino de Cálculo pode se constituir uma importante ferramenta potencializadora da aprendizagem e desenvolvimento da intuição.

Assim, o propósito dessa pesquisa é construir, implementar e analisar uma proposta de aprendizagem de Cálculo e investigar como o uso de *Screencasts* pode potencializar a aprendizagem de Funções de duas ou mais variáveis nos cursos de Engenharia de uma instituição de ensino superior privado localizada na cidade de Belo Horizonte(MG) segundo a percepção dos alunos.

Considerando a hipótese de trabalho sobre a importância do uso das TICE's no processo de aprendizagem de Matemática, formulei o seguinte problema de investigação concernente ao ensino de Cálculo no Ensino Superior:

*Quais as potencialidades e os limites do uso de Screencasts, produzidos com a utilização de software de geometria dinâmica, na aprendizagem de funções de duas ou mais variáveis em cursos de Engenharia na modalidade a distância articulados aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) em que serão inseridos?*

Conseqüentemente, o objeto de estudo será o desenvolvimento e a elaboração de uma proposta que vise a promoção significativa da aprendizagem de funções de duas ou mais variáveis nos cursos de Engenharia na modalidade EaD utilizando Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

## **3. METODOLOGIA E SUJEITOS**

Para alcançar os objetivos propostos, pretendo, inicialmente, realizar uma pesquisa teórico-bibliográfica sobre Teoria de Aprendizagem visto que a mesma constitui, neste momento inicial, importante aporte teórico multidisciplinar.

A seguir, a pesquisa de campo será realizada a partir da elaboração, desenvolvimento e avaliação dos *Screencasts* relacionados ao conteúdo de funções de várias variáveis. Penso ainda em desenvolver um blog ou mesmo utilizar um site de relacionamento com um grupo fechado de modo que possa colher depoimentos, postar os *Screencasts* e ao mesmo tempo criar um espaço de discussão e registro que subsidiará a coleta de dados da pesquisa. Tudo isso em um ambiente de interação. Como a turma possui encontros mensais e presenciais, penso que um grupo focal seria um importante instrumento de avaliação do uso dos *Screencasts* e serviria também como importante instrumento de coleta de dados visto que o mesmo poderá ser gravado e mesmo filmado. Por outro lado pretendo ainda neste ano realizar um piloto com a oferta de *Screencasts* a uma turma de terceiro período para ajustar devidamente os rumos da pesquisa e corrigir estratégias. Terei também disponível os registros de aproveitamento da turma objeto de nossa pesquisa para verificar possíveis progressos.

O local da pesquisa de campo será uma instituição de ensino superior localizada na cidade de Belo Horizonte (MG) que constitui o polo de apoio presencial da instituição. Nesta instituição temos diversas turmas de Engenharia Civil e Engenharia Elétrica. Como o conteúdo escolhido se encontra no terceiro período do curso, escolherei uma turma deste período para a realização da pesquisa.

Nesse momento, estou trabalhando na elaboração do projeto de pesquisa que apresentarei junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP.

#### **4. PRODUTO EDUCACIONAL**

Como Produto Educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP elaborarei uma produção bibliográfica contendo os diversos *Screencasts* desenvolvidos e avaliados e ainda apresentar para cada um deles, sugestões metodológicas que servirão de importante instrumento de auxílio a profissionais que atuam no EaD, contribuindo ainda para o aprimoramento do ensino de cálculo nesta modalidade de ensino.

#### **5. REFERÊNCIAS**

BALDINO, R. **Cálculo Infinitesimal: passado ou futuro? Temas e Debates**, Ano VIII, n.6: O Ensino de Cálculo, p.5-21, SBEM, 1995.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Educação a distância on line**. 2ªed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Educação Matemática a Distância Online: Balanço e Perspectivas**. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Junho de 2011, Recife.

BRASIL. **Secretaria de Educação do ensino Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

GIRALDO, V.; CARVALHO, L.M. **Local magnification and theoretical-computational conflicts**. *Atas do PME-16*, Vol. 1, p. 277, UK, 2002.

MELILLO, K. M. C. F. A. L. **Em um dia, professor no ensino presencial... Em outro, professor na modalidade a distância?** Ações que constituem a Atividade de ser professor na EaD/UAB. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2011.

MISKULIN, R.G.S.; PEREZ, G.; SILVA, M.R.C.; MONTREZOR, C.L.; SANTOS, C.R.; TOON, E.; LIBONI FILHO, P.A.; SANTANA, P.H.O. **Identificação e análise das dimensões que permeiam a utilização das Tecnologias da Informação e comunicação nas aulas de Matemática no contexto da formação de professores**. In: Bolema, Rio Claro (SP), Ano 19, no 26, 2006, p. 103-123.

PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. A C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. In: PEREIRA, Alice T. Cybis. (orgs). **AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.

PONTE, J. P., OLIVEIRA, H., BRUNHEIRA, L., VARANDAS, J. M., & FERREIRA, C. (1999). **O trabalho do professor numa aula de investigação matemática**. *Quadrante*, 7(2), 41-70. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Novas%20tecnologias>. Acesso em: 10 de Ago. 2012.

REIS, F.S. **Tensão entre rigor e intuição no ensino de cálculo e análise: A visão de professores-pesquisadores e autores de livros didáticos**. 2001. 302f. Tese (Doutorado), UNICAMP, Campinas, 2001.

REZENDE, Mara Regina Kossoski Felix. **A Neurociência e o Ensino-Aprendizagem em Ciências: um diálogo necessário**. 2008. 143f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia) Universidade do Estado do Amazonas, 2008.

REZENDE, W.M. **O ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**. 2003. 450f. Tese(Doutorado), USP, São Paulo,2003.

REZENDE, W. M. **O ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica.** In: MACHADO, N.; CUNHA, M. (orgs.). *Linguagem, Conhecimento, Ação – ensaios de epistemologia e didática.* São Paulo: Escrituras, 2003.

SILVA, A. E. R. **Modelagem matemática e alunos em estado de dependência na disciplina Cálculo I.** 2010. 130f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) — Instituto de Educação Matemática e Científica, IEMCI, UFPA, Belém (PA).

TALL, D. (Ed.): **Advanced Mathematical Thinking.** 289p., Kluwer, 1991.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: SP - UNICAMP/NIED, 2002. 156p.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem.** Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.