

# **Vivenciando Objetos de Aprendizagem na Perspectiva da Aprendizagem Significativa: contribuições para o desenvolvimento profissional do Professor de Matemática**

Verônica Lopes Pereira de Oliveira – Mestrando em Educação Matemática  
Frederico da Silva Reis – Doutor em Educação Matemática (orientador)<sup>1</sup>

GD7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática

**Resumo:** A educação está inserida num novo contexto: a sociedade da informação. Esse paradigma é alicerçado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação – TICE's, o que engendra novas maneiras de ensinar e aprender e uma transformação nas práticas do professor e do aluno. Essa nova realidade exige que o professor vivencie a utilização dos recursos tecnológicos educacionais em cursos de formação continuada. Motivados por esse contexto e por nossas vivências acadêmicas e profissionais, decidimos pesquisar quais as contribuições no desenvolvimento profissional do professor de Matemática, pode trazer uma formação continuada sobre Objetos de Aprendizagem – OA's na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS. Por meio do método de investigação de abordagem qualitativa, desenvolvemos a pesquisa de campo com professores de Matemática da Rede Municipal de Ensino de Ipatinga – MG. Para isso, adotamos os seguintes procedimentos metodológicos: os encontros presenciais mensais e as atividades à distância semanais, bem como uma experiência com o objeto de aprendizagem na turma em que o professor trabalha. Com base nos dados obtidos, pretendemos elencar categorias de análise a fim de responder a questão de investigação e concluir o nosso trabalho.

**Palavras-chave:** objetos de aprendizagem, aprendizagem significativa, formação continuada.

## **1. Um breve histórico acadêmico e profissional: trajetórias e anseios**

Essa pesquisa tem sua origem em minhas vivências acadêmicas e profissionais, nas quais passei por diversas experiências que desencadearam inúmeras reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática. Nesses percursos e percalços é que constitui meus questionamentos e busquei nos estudos e nas pesquisas, as possíveis respostas.

Em minha formação acadêmica em Licenciatura em Matemática, elaborei meu trabalho de conclusão de curso sobre a utilização da história da Trigonometria para a promoção da aprendizagem significativa.

---

<sup>1</sup> Instituição: Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. [veronicalpoliveira@hotmail.com](mailto:veronicalpoliveira@hotmail.com); [fredsilvareis@yahoo.com.br](mailto:fredsilvareis@yahoo.com.br)

Na função de tutora presencial do curso de Matemática – modalidade a distância, da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP em Ipatinga – MG, pela Universidade Aberta do Brasil – UAB, participei dos questionamentos dos alunos em um fórum os quais, engajados pela tecnologia já experimentada na EaD, traçaram uma proposta de se posicionarem, como alunos e futuros professores, em situações de aprendizagem tendo a tecnologia como aliada e, a partir daí, verificar as mudanças que podem ocorrer no aprendizado de Matemática.

Movida pelos questionamentos daqueles alunos no fórum, pesquisei, na Especialização em Tutoria em EaD – UFOP, sobre a visão desses alunos em relação às tecnologias da informática nos processos de ensino e aprendizagem.

Atualmente, como coordenadora Pedagógica de Matemática responsável pela formação continuada dos Professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ipatinga-MG, vislumbrei um caminho para trabalhar uma das questões apontadas no resultado da pesquisa realizada na EaD – “a necessidade da maior parte dos professores de Matemática precisar de uma atualização didático-pedagógica sobre ensino e aprendizagem a partir das TICE’s”, que também representava o contexto da formação continuada e da cultura profissional dos nossos professores de Matemática.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1. As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática**

As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação – TICE’s correspondem a um conjunto de recursos tecnológicos que, de forma integrada e por meio de uma comunicação multidimensional, possibilitam a construção do conhecimento por meio de uma renovação pedagógica. Essas TICE’s surgem como alicerce de um novo discurso pedagógico, o qual é narrado num novo contexto: a “sociedade da informação”.

Diversas pesquisas apontam que o ensino apenas de fatos, leis e teorias não preparam os alunos para a nova sociedade da informação (BANDEIRA, 2006). Behrens (2000) argumenta que a metodologia mais adequada num paradigma emergente é aquela que se baseia em ações diferenciadas como “aprender a aprender”, que possibilitam aos alunos se apropriar dos conhecimentos disponíveis e produzir conhecimentos próprios. Em

vista disso, o ensino que irá preparar os alunos para a nova sociedade da informação é aquele que desenvolve capacidades de raciocínio crítico, resolução de problemas, comunicação efetiva, e habilidades para acessar informação e trabalhar colaborativamente (CUNHA e TAROUCO, 2006). E é a tecnologia o instrumento ou metodologia que melhor suporta/auxilia a promoção dessas ações e a possibilita a transformação educacional.

Impulsionados por essa possibilidade de transformação, inicia-se no Brasil, em 1981, a implementação da informática na Educação. Entre os projetos implementados, como o atual Programa Nacional de Informática na Educação – PROINFO, Kawasaki (2008, p. 40) afirma que “transformação e mudança na Educação foram as palavras de ordem de todos os projetos.”

De acordo com Borba e Penteadó (2010), existem três vertentes sobre o uso da informática no ensino. Uma delas é que a informática representa um perigo para a aprendizagem dos alunos. A outra vertente refere-se à concepção de que a informática é uma solução rápida para os problemas da educação (BORBA e PENTEADO, 2010; COSTA e OLIVEIRA, 2004; FERNANDES e OLIVEIRA, 2010). E a última vertente, que é a sugerida por Borba e Penteadó (2010), diz respeito à utilização da informática para a transformação da prática educativa com base na teoria “seres-humanos-com-mídia”.

Uma das questões principais apresentada no uso da tecnologia na educação é a possibilidade de facilitação da aprendizagem a partir das seguintes ações: estabelecer interação (COSTA e OLIVEIRA, 2004; MORAN, 2000); representar novas formas de aprendizagem (COSTA e OLIVEIRA, 2004); alterar a ordem das ações realizadas em uma aula, a promoção de um processo de construção do conhecimento realizado ativamente pelo aluno e mediado pelo professor (BORBA e PENTEADO, 2010; MORAN, 2000); potencializar o “envolvimento multissensorial, afetivo e intelectual” (BORBA e PENTEADO, 2010; MORAN, 2000); e incitar a atividade mental de criar, compor, projetar, produzir (COSTA e OLIVEIRA, 2004).

## **2.2. Objetos de Aprendizagem – OA's**

Segundo Domenico *et. al* (2006), não há um conceito de OA aceito universalmente; talvez, por este ser um campo de estudo relativamente novo. Dentre as diversas definições existentes, essa é a que abraçamos: objeto de aprendizagem é “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para suportar a aprendizagem” (WILEY, 2000), pois em nossa

pesquisa pretendemos trabalhar com os objetos digitais reutilizáveis. Ela é menos ampla no sentido de restringir os objetos apenas a recursos digitais, mas, ao mesmo tempo, não limita a capacidade tecnológica oferecida pelo material.

Como são digitais e interativos, os OA's compreendem áudios, vídeos, hipertextos, links, simulações, animações, calculadoras eletrônicas, *softwares*, que servem para desenvolver o conhecimento. O foco de nossa pesquisa será o OA como componente de *software*, simulações e animações.

As principais características dos OA's, segundo Domenico *et. al* (2006), são a interatividade, granularidade, reusabilidade, portabilidade, interoperabilidade e metadados.

Os objetos de aprendizagem podem ser localizados em repositórios que funcionam como bibliotecas públicas ou banco de dados da web, os quais possuem um acervo de OA's catalogados e disponibilizados para consulta, o que torna efetiva a sua reutilização.

### **2.3. A Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS**

Aprendizagem Significativa é aquela em que o significado do novo conhecimento é adquirido, construído com compreensão e por meio da interação não-arbitrária e não literal desse novo conhecimento com algum conhecimento prévio relevante existente na estrutura cognitiva do aprendiz. É a aquisição de conhecimentos com compreensão e elaboração, com maior retenção, com capacidade de explicação, aplicação e transferência (MASINI e MOREIRA, 2008).

A interação é a essência ou o núcleo do processo de aprendizagem significativa. As novas informações não apenas se associam, mas interagem com os conhecimentos prévios relevantes e ambos se modificam num processo de transformação mútua: o novo conhecimento passa a ter significado e o conhecimento prévio relevante adquire novos significados, fica mais diferenciado e elaborado. Essa interação deve ser não-arbitrária e não literal. Ser não-arbitrária significa que o novo conhecimento não interage com qualquer conhecimento prévio, mas com um que seja relevante, ou seja, o subsunçor. A característica não literal ou substantiva indica possuir significados pessoais, incorporar a substância do novo conhecimento, e não as palavras usadas para expressá-lo.

A primeira condição e ponto de partida para a ocorrência da aprendizagem significativa é a existência de conhecimentos prévios relevantes. Conhecimento prévio é um conceito, ideia, proposição, representação, imagem ou modelo. É o fator isolado mais

importante e a variável que mais influencia na aprendizagem. É necessário ter conhecimentos prévios adequados, relevantes, claros, estáveis, diferenciados de outras ideias semelhantes, e disponíveis na estrutura cognitiva para atribuir significado à nova informação. Dessa forma, o conhecimento prévio relevante, chamado de subsunçor, servirá de ancoradouro para o novo conhecimento.

Outra condição é a predisposição para aprender. Ela não é motivação, mas implica motivação. É uma intencionalidade, um esforço deliberado, é o foco para onde se dirige nossos estados mentais. É um compromisso, não no sentido de gostar, mas de querer.

A terceira condição é o material potencialmente significativo. Ser potencialmente significativo implica dizer que tenha significado lógico, ou seja, é o mesmo que oferecer suporte para que o conteúdo seja aprendido por quem tem conhecimento prévio relevante e adequado e se dispõe a aprendê-lo.

Para facilitar a aprendizagem significativa, “não há receitas, mas há estratégias” (MASINI e MOREIRA, 2008, p. 36). O principal recurso facilitador da conceitualização, devido sua característica de ser mediadora, é a linguagem. Ela é um instrumento imprescindível para a interação pessoal, discussão e negociação de significados.

Outra estratégia facilitadora é relacionar o que aluno está aprendendo na escola com o seu dia-a-dia, fazendo uma ponte entre o conhecimento científico e o mundo em que ele vive.

Os organizadores prévios são um recurso facilitador, correspondendo a materiais instrucionais introdutórios e mais inclusivos, que funcionam como mecanismo pedagógico e são apresentados antes do conteúdo a ser aprendido. Eles têm como objetivo desenvolver conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem, construindo uma “ponte cognitiva” entre o que o aluno sabe e o que deveria saber, ou ajudá-lo a relacionar o novo conhecimento com o seu conhecimento prévio.

#### **2.4. Ressonância entre OA e TAS**

É possível existir uma harmonia entre certa pedagogia e uma mídia, pois “[...] as mídias informáticas associadas a pedagogias que estejam em ressonância com essas novas tecnologias podem transformar o tipo de Matemática abordada em sala de aula” (BORBA e PENTEADO, 2010, p. 38). Masetto (2000, p. 139) coaduna com essas ideias ao afirmar que: “[...] é impossível dialogarmos sobre tecnologia e educação, inclusive educação

escolar, sem abordarmos a questão do processo de aprendizagem.” Portanto, a pedagogia adotada poderá nos ajudar a pensar como o conhecimento construído pelos alunos poderá ser mediado com o uso das novas tecnologias.

É na TAS de David Ausubel, explorada em Ausubel (2003), Masini e Moreira (2008), que se encontram os conceitos que sustentam a criação de um OA, pois a concepção do ensino com esse recurso tem como pressuposto básico a produção do conhecimento de forma significativa. Moita e Santos (2009) argumentam que a TAS visa compreender como o ser humano constrói significados e, portanto, aponta caminhos para a criação de estratégias de ensino que facilitem a aprendizagem significativa, como é o caso da estratégia OA.

Os OA's, com suas animações interativas, facilitam o estabelecimento de relações entre o conhecimento prévio relevante existente na estrutura cognitiva do aluno e o novo conhecimento, criando condições para que ocorra a aprendizagem significativa (CUNHA e TAROUÇO, 2006; TAVARES, 2010; COSTA e OLIVEIRA, 2004).

Os OA's podem assumir a função de organizador prévio, servindo como uma etapa intermediária entre o que o aluno conhece sobre determinado assunto e o conhecimento que se pretende construir (TAVARES, 2010; CUNHA e TAROUÇO, 2006).

Os OA's têm como elemento fundamental a interação, a qual também é a essência ou núcleo da aprendizagem significativa. Isso quer dizer que, ao mesmo tempo em que o aluno interage de forma ativa por meio do computador com o objeto do conhecimento, com os colegas e o professor, as novas informações interagem com os conhecimentos prévios relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (COSTA e OLIVEIRA, 2004; MOITA e SANTOS, 2009).

Com base nessa interação, os OA's criam condições para a aprendizagem significativa por meio do recurso facilitador “linguagem”. Por meio da interação promovida com o uso dos OA's, o aluno passa a ter uma experiência individual e pessoal com o conhecimento, de tal modo que o conteúdo lógico se transforme em psicológico, promovendo a negociação de significados e abrindo caminho para a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2008; TAVARES, 2008).

Outro aspecto importante em relação à linguagem é a utilização de diferentes tipos de linguagem por meio do OA, o que nos remete à teoria da codificação dual de Allan Paivio (STAHL, 1997). Tavares (2010) ressalta que a animação interativa de um OA, por meio de uma representação múltipla, permite que os alunos se apropriem de todas as

nuances de uma ideia, o que torna a construção do conhecimento mais rica e mais inclusiva, ou seja, facilita a aprendizagem significativa.

Os OA's possuem atividades que contextualizam os conceitos matemáticos. Nessa perspectiva, destacamos mais uma ressonância dos OA's e a aprendizagem significativa, relacionando o OA ao recurso facilitador dia-a-dia (LIMA *et. al*, 2010).

Os OA's podem ser um recurso facilitador da aprendizagem, por ser capaz de trabalhar um conteúdo de forma agradável e estimulante, o que nos remete à condição de ocorrência da aprendizagem significativa “pré-disposição em aprender” (ANTONINHA *et. al*, 2007).

Uma das evidências da ocorrência da aprendizagem significativa é a aplicação do conhecimento em situações diferentes daquelas que lhe deram origem. Moita e Santos (2009) entendem as simulações que permitem a observação de regularidades, como um instrumento que possibilita a generalização e transferência de conhecimentos a outros contextos, distintos daquele no qual o conceito foi aprendido. Logo, as simulações se destacam como um recurso potencial para evidenciar a aprendizagem significativa.

É necessário, então, pensarmos no OA como um reflexo da concepção de conhecimento na qual nos baseamos, que é a TAS, estabelecendo, assim, conforme argumentam Borba e Penteado (2010), uma “ressonância” entre a TAS e os OA's.

## **2.5. Implicações do uso das TICE's na formação e prática docente: vivências num paradigma emergente**

As exigências de uma nova sociedade afetam diretamente a formação e a prática dos profissionais em todas as áreas do conhecimento (MORAN, 2000). Inclusive na escola, a inserção de novos instrumentos tecnológicos requer a redefinição de práticas, tanto do aluno quanto, principalmente, do professor.

Alguns professores desconsideram essa transformação e se concentram numa “zona de conforto”, onde se conhece tudo, limitando-se ao previsível. Segundo Masetto (2000, p. 142), sair da zona de conforto significa “entrar em diálogo direto com os alunos, correr o risco de ouvir uma pergunta para a qual no momento talvez não tenhamos resposta, e propor aos alunos que pesquisemos juntos para buscarmos a resposta”. Estes não avançam para a chamada “zona de risco”, onde a tecnologia está presente e se trabalha com desafios, novas situações, o imprevisível e a perda de controle (BORBA e PENTEADO, 2010).

Valente (1999) declara que um dos grandes perigos existentes no uso da tecnologia na educação é desenvolver práticas didáticas da “idade da pedra”, com o auxílio da tecnologia da “idade do espaço”. Seguindo esse modelo, há docentes que usam a tecnologia sem estar na “zona de risco”, mudando a tecnologia de ensino utilizada em suas aulas, sem alterar sua prática, como se, “ao mudar o suporte, a mídia, o processo de ensino-aprendizagem de Matemática melhorasse automaticamente” (FERNANDES e OLIVEIRA, 2010).

A fim de evitar essa prática, a concepção do trabalho do professor com as tecnologias é de suma importância. Segundo Costa e Oliveira (2004), essa concepção deve ser crítica e priorizar o educacional sobre o instrumental, dando ênfase ao potencial pedagógico da ferramenta. Stahl (1997, p. 8) salienta que “é preciso que os professores estabeleçam o quê, como, onde, como, porque, para quê, a quem e para quem servem as novas tecnologias”, a fim de fazer uso delas de forma responsável. A concepção mais adequada do trabalho com as TICE´s é, segundo Valente (1999), aquela que usa o computador de forma inteligente. Esse uso corresponde a identificar, do ponto de vista pedagógico, o que é importante, e aproveitar a tecnologia para alcançar essa meta.

Apesar de o professor necessitar de ter clara essa concepção, a realidade mostra que o quadro apresentado por um grande número de licenciaturas é o da “tecno-ausência”: ausência total das novas tecnologias educacionais na formação inicial dos professores (LOBATO e MARINHO, 2004). Assim, os docentes precisam estudar, analisar, discutir e, principalmente, vivenciar esses recursos tecnológicos educacionais em cursos de formação continuada buscando uma inovação educacional.

Nesse viés, a efetividade da formação continuada depende da concepção que se tenha dessa ação. Neste trabalho, pretendemos percorrer nosso caminho para a pesquisa tomando como referência a concepção de formação continuada como desenvolvimento profissional, sendo a primeira, o suporte fundamental para que a segunda aconteça.

O desenvolvimento profissional é concebido como processo formativo provocado pelo movimento interior resultante do estabelecimento de relações entre o conhecimento construído e a prática docente (GUÉRIOS, 2005). Pode ser entendido também como “aprender e caminhar para a mudança, ou seja, ampliar, aprofundar e / ou reconstruir os próprios saberes e práticas e desenvolver formas de pensar e agir” (FERREIRA, 2003, p. 36).

Ao dispor-nos a oferecer uma proposta de prática pedagógica fundamentada no desenvolvimento profissional do professor, partiremos da possibilidade de o professor de Matemática vivenciar os OA's, analisando-os à luz da TAS, com ênfase na forma sistemática de influência da estrutura cognitiva do alunos, ou seja, nas condições de ocorrência e nos recursos facilitadores da aprendizagem significativa. Intercalaremos as experiências com os OA's com a discussão coletiva, crítica e reflexiva sobre suas potencialidades e limitações, de maneira que essa dinâmica efetiva-se em todas as fases.

O patamar que desejamos alcançar é que os desafios propostos pelo paradigma emergente possam ser superados pelos professores, ultrapassando barreiras por meio de novas práticas.

### **3. Metodologia de Pesquisa**

Desde o início de nossa pesquisa, nossas inquietações, reflexões, leituras e discussões realizadas, levaram-nos a elaborar a seguinte questão passível de investigação:

**Quais são as contribuições para o desenvolvimento profissional de Professores de Matemática que podem ser percebidas num processo de formação continuada focado na utilização de Objetos de Aprendizagem na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa?**

Concebemos “contribuições para o desenvolvimento profissional do professor de Matemática” como quaisquer mudanças ocorridas interiormente na vida profissional do professor, a partir de uma experiência vivenciada, pela qual ele não passou imune (GUÉRIOS, 2005).

A fim de responder essa questão de investigação e traçar as ações a serem realizadas no decorrer da pesquisa, traçamos os seguintes objetivos: identificar as possíveis contribuições, no desenvolvimento profissional dos professores de Matemática, da formação continuada sobre Objetos de Aprendizagem na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa; explorar, avaliar e construir Objetos de Aprendizagem, à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, relacionados a diversos conteúdos de Matemática trabalhados no Ensino Fundamental; planejar o uso de Objetos de Aprendizagem à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa por meio da Sequência

Didática; e apresentar uma proposta de trabalho com Objetos de Aprendizagem na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa para ser utilizada na formação continuada de Professores de Matemática tendo como foco o desenvolvimento profissional docente.

Nossa pesquisa possui uma abordagem qualitativa em seus pressupostos e instrumentos, o que compreende um método de investigação que descreve e analisa experiências complexas (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

A pesquisa de campo realizada durou cinco meses, compreendidos entre março e julho de 2012. O cenário de investigação compreende o processo de formação continuada dos professores de Matemática da Rede Municipal de Ipatinga-MG, formado por um grupo inicial de 55 professores.

Neste panorama, organizamos os seguintes procedimentos metodológicos: atividades nos encontros presenciais ocorridos mensalmente, atividades no ambiente virtual de aprendizagem – plataforma Moodle – durante todas as semanas, e na(s) turma(s) com a(s) qual (is) o professor trabalha, como atividade de conclusão do trabalho de formação.

Utilizamos diversos instrumentos de coleta de dados, como as gravações em áudio, as notas de campo, os registros escritos obtidos nas atividades presenciais e à distância da plataforma Moodle. O material empírico coletado esteve constituído por: diário de campo, perfil inicial do professor participante da pesquisa, questionário de avaliação do OA à luz da TAS, oficinas realizadas nos encontros presenciais, atividades da plataforma moodle, avaliação do desenvolvimento profissional do professor, e perfil final do professor participante da pesquisa.

Neste momento, com base nos dados obtidos, pretendemos elencar categorias de análise, com o objetivo de responder a nossa questão de investigação, relacionando as evidências obtidas com a nossa fundamentação teórica e, por fim, concluir o nosso trabalho.

#### **4. REFERÊNCIAS**

ANTONINHA, G.; COLLETO, N.M.; FALKEMBACH, M.; RIBEIRO, P.S.; SANTOS, L.R.; TIELLET, C.A. Atividades digitais: seu uso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. **Novas Tecnologias na Educação**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 5, n. 1, p. 1-9, jul. 2007.

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BANDEIRA, A.N.; FLORES, M.L.P.; MORGENTAL, G.A.; REIS, F.V.; SANTOS, L.M.A. Criação de objetos de aprendizagem e suporte de ensino. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 1, p. 1-8, jul. 2006.

BEHRENS, M.A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In.: BEHRENS, M.A.; MASETTO, M.T.; MORAN, J.M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** São Paulo: Papirus, 2000. p. 67-112.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática.** Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2001.

COSTA, J.W.; OLIVEIRA, M.A.M. (orgs.). **Novas linguagens e novas tecnologias: educação e sociabilidade.** Petrópolis: Vozes, 2004.

CUNHA, S.L.S.; TAROUÇO, L.M.R. Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 4, n. 2, dezembro 2006. Disponível em: <<http://www.brie.org/pub/index.php/rbie/index>>. Acesso em: junho de 2011.

DOMENICO, L. C.; RAMOS, A. F.; TORRES, P. L. Uma experiência com objetos de aprendizagem no ensino de Matemática. **UNIrevista**, v. 1, n. 2, abril. 2006.

FERNANDES, R.U.; OLIVEIRA, G.P. O uso de tecnologias para ensino de trigonometria: estratégias pedagógicas para a construção significativa da aprendizagem. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 548-577, 2010.

FERREIRA, A.C. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de Matemática: uma experiência de trabalho colaborativo.** 2003. 390 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

GUÉRIOS, E. Espaços intersticiais na formação docente: indicativos para a formação continuada de professores que ensinam matemática. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (org). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática: investigando e teorizando a partir da prática.** São Paulo: Musa Editora, 2005. p.152-174.

KAWASAKI, T.F. **Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores.** 2008. 182 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

LOBATO, W.; MARINHO, S.P.P.M. **A tecno-ausência na formação inicial do professor contemporâneo: motivos e estratégias para a sua superação.** O que pensam os

docentes das licenciaturas? Belo Horizonte: PUC-Minas, 2004. Relatório de Pesquisa/CNPq.

LIMA, I.P.; LIMA, L.; MARTINS, D.G.; RIBEIRO, J.W.; SANTOS, M.J.C.; VALENTE, J.A.; VASCONCELOS, F.H.L. Aspectos pedagógicos da aprendizagem significativa e TIC na formação de professores de ciências. **InfoBrasil**, Fortaleza, 2010. Disponível em: <http://www.infobrasil.inf.br/userfiles/27-05-S1-1-67875-Aspectos%20Pedagogicos.pdf>. Acesso em: dezembro de 2011.

MASETTO, M.T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In.: BEHRENS, M.A.; MASETTO, M.T.; MORAN, J.M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2000. p. 113-173.

MASINI, E.F.S.; MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. 1. ed. São Paulo: Vetor, 2008.

MOITA, F.M.G.S.C.; SANTOS, J.J.A. Objetos de aprendizagem e o ensino de Matemática: análise de sua importância na aprendizagem de conceitos de probabilidade. In.: II EREM - ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Natal, 2009. Disponível em: [www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica13.pdf](http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica13.pdf). Acesso em: maio de 2011.

MORAN, J.M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In.: BEHRENS, M.A.; MASETTO, M.T.; MORAN, J.M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2000. p. 11-66.

STAHL, M.M. **Formação de professores para uso das novas tecnologias de comunicação e informação**. 1997. Disponível em: [www.mvirtual.com.br/pedagogia/tecnologia/prof\\_nitcs.doc](http://www.mvirtual.com.br/pedagogia/tecnologia/prof_nitcs.doc). Acesso em agosto de 2012.

TAVARES, R. Ambiente colaborativo on-line e a utilização de objetos de aprendizagem. In.: SOUZA-JUNIOR, A.J.. (org.). **Objetos de aprendizagem: aspectos conceituais, empíricos e metodológicos**. Uberlândia: Edufu, 2010. p. 13-36.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. São Paulo: Gráfica da UNICAMP, 1999. 156 p.

WILEY, D.A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In WILEY, D.A. (Org.) **The Instructional Use of Learning Objects: Online Version**, 2000. Disponível em <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em abril de 2011.