

# FORMAÇÃO DOCENTE: DESIGN DE OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM ENVOLVENDO A CONSTRUÇÃO CIVIL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Liliane de Oliveira Souza<sup>1</sup>  
Claudio Roberto Machado Benite<sup>2</sup>

## RESUMO

O uso das TIC na sociedade contemporânea vem crescendo rapidamente, ocupando cada vez mais os espaços, dentre eles, a Educação. Diante desse contexto e visando a melhoria da própria prática, cabe aos professores vislumbrarem a possibilidade de envolver tais ferramentas em suas aulas, construindo assim uma prática mais coerente com o atual momento. Entretanto, a tecnologia tem se mostrado com inúmeros benefícios, como auxiliar e potencializar o ensino e aprendizagem de Matemática, possibilitando ao aluno uma construção, visualização e aplicação dos conteúdos, dando-lhe condições a construção de um conhecimento significativo. Para tanto, os professores precisam ter compreensão e consciência das potencialidades como também dos limites das tecnologias para o ensino. Com etapas da pesquisa participante, esta investigação traz o estudo de uma proposta de formação de professores para o uso das TIC no ensino de matemática, tendo como recurso produzido objetos virtuais de aprendizagem (OVA) para serem aplicados em turmas da educação básica. Para o desenvolvimento da proposta foi criado um espaço de discussão suplementar a disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática visando a apropriação de conhecimentos necessários para o planejamento e design de OVA contextuais para serem aplicados durante o estágio supervisionado dos envolvidos. Os OVA foram desenvolvidos abordando as temáticas construção civil, para a discussão de conceitos como: geometria plana, Teorema de Pitágoras, dentre outros conceitos. Nossos resultados apontam que um dos pressupostos para o uso das TIC no ensino é a participação ativa do professor na elaboração de seu próprio material a partir da reflexão teórica conjunta de seu contexto de atuação, levando-o ao entendimento da necessidade de aproximação dos conteúdos a serem ensinados do cotidiano dos aprendizes.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática, TIC, Formação de professores

---

<sup>1</sup> Mestranda em Educação em Ciências e Matemática – UFG e Docente do Curso em Licenciatura em Matemática – UEG/ Campus Goiás.

<sup>2</sup> Docente no curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática e do Instituto de Química (IQ) - UFG

## INTRODUÇÃO

Atualmente, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm provocado mudanças em nossas formas de se comunicar, interagir, pensar e se expressar, logo se essas transformações ocorrem em toda a sociedade, estes fatores tem também influenciado o meio escolar. Tendo a escola a função de contribuir para a formação de cidadãos dinâmicos, criativos e hábeis para o mercado de trabalho, torna-se imprescindível que a mesma conheça e aplique as tecnologias em suas práticas pedagógicas.

Sendo a matemática uma disciplina considerada por muitos de difícil compreensão e aprendizagem, pelo fato de ser na maioria das vezes ensinada por meio de fórmulas e regras abstratas e descontextualizadas, faz-se necessário que os professores devam rever e refletir sobre suas práticas, buscando meios e recursos para desmistificação desta visão tornando-a mais atrativa e interessante. Desta forma, nos contrapomos a prática tradicional de ensino, pelo fato desta prática propor um ensino mecânico, memorístico e repetitivo e que muito tem contribuído para o desinteresse e desmotivação dos alunos.

Dentre diversos recursos didáticos disponíveis, sugerimos o uso das TIC no ensino de matemática, pelo fato da mesma estar presente em nosso cotidiano e por proporcionar recursos e ferramentas úteis para o ensino dos conteúdos desta disciplina. Se nossos alunos estão cada dia mais inseridos neste universo tecnológico, por que não usar as tecnologias nas aulas de matemática? Diante deste cenário, como inserir as TIC nas aulas de Matemática da educação básica objetivando o ensino de conteúdo previsto pelo currículo? Quais os conhecimentos necessários ao professor para a inserção desta ferramenta em sua prática?

Esta investigação traz o estudo de uma proposta de formação de professores para o uso das TIC no ensino de matemática, tendo como recurso produzido objetos virtuais de aprendizagem (OVA) para serem aplicados em turmas da educação básica. Desenvolvida no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás/Campus Goiás, foi criado um espaço de discussão complementar a disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática visando a apropriação de conhecimentos necessários para o planejamento e design de OVA contextuais para serem aplicados durante o estágio supervisionado dos envolvidos.

**Ensino de Matemática, formação de professores e tecnologias: possíveis articulações.**

As TIC tornam-se cada dia mais presentes e necessárias em nossas atividades diárias como estudos, pesquisas, trabalho, comunicação, informação, dentre outras. Este fator exige cidadãos capazes de se comunicar, conviver e dialogar num mundo interativo e interdependente. Entretanto, se o uso da tecnologia tem mudado aspectos da sociedade, certamente essas mudanças refletirão no ambiente escolar. Tendo a escola o dever de formar cidadãos críticos, criativos, dinâmicos e hábeis para o mercado de trabalho, esta deve estar em consonância com as inovações tecnológicas vivenciadas por toda a sociedade. Corroborando com essa ideia Carneiro e Passos (2014) dizem que:

Um dos argumentos para a inserção das TIC na Educação defende o uso de recursos tecnológicos na escola para preparar os alunos para o mercado de trabalho. Esse é sem dúvida um fator importante na sociedade em que vivemos, visto que muitas empresas estão substituindo sua mão-de-obra por computadores e saber manusear essa ferramenta tornará os alunos melhor preparados para assumir essas funções (p.103).

Borba e Penteadó (2001) explicitam que “uma visão mais ampla de educação deve subordiná-la a noção de cidadania, [...] devemos lutar para que a noção de cidadania inclua os direitos e deveres não subordinados apenas a interesses das grandes corporações” (p.16). Segundo os autores, o acesso às tecnologias deve ser um direito, logo as pessoas precisam ser alfabetizadas tecnologicamente. Tal necessidade justifica a importância dos alunos terem acesso e aprenderem a utilizar as TIC ainda na escola, pelo fato da mesma ter como uma de suas funções a formação cidadã. Portanto, o conhecimento tecnológico pode ser considerado uma forma de constituição da cidadania, pois o uso desses recursos são constantes em nosso cotidiano. Carneiro e Passos (2014, p. 108) ainda nos diz que em matemática, a utilização das tecnologias auxilia na formação cidadã como, por exemplo, construir um gráfico para a interpretação do contexto que o gerou, simular uma situação que pode levar o estudante a refletir sobre aspectos sociais, entre outros.

O fato das inovações tecnológicas refletirem no ambiente escolar faz com que o professor precise compreender e repensar sua ação de maneira consciente para levar os alunos a conhecer e interpretar os diversos tipos de conhecimento que englobam os processos educativos rompendo, assim, com o ensino tradicional. Borba e Penteadó (2001) nos afirma que os jovens que estão nas escolas hoje convivem com as tecnologias desde novos e essa familiaridade está alterando sua sociabilidade, afetividade e forma de aprender.

A inserção do uso de recursos tecnológicos nas salas de aula têm enfrentado muitos obstáculos e o maior deles tem sido a resistência do corpo docente das escolas quanto a

inovações em suas práticas pedagógicas fechando os olhos para o insucesso do processo de ensino atual. No entanto, uma barreira que deve ser enfrentada são os padrões culturais, pelo fato da prática tradicionalista estar arraigada na vida do professor durante toda sua vida escolar. Esses padrões culturais devem sofrer mudanças, e isto requer conscientizar o atual/futuro educador que não dá mais para adiar o uso das TIC em suas aulas, que a mesma muito contribui para o ensino de Matemática.

Estudos (D'Ambrósio, 1996; Demo, 2011; Bicudo e Borba, 2012) apontam que há tempos o ensino tradicional não tem produzido resultados positivos no ensino de Matemática, pois a mesma é ensinada de forma mecânica e repetitiva. Sendo repletos de fórmulas, nomenclaturas, gráficos e figuras geométricas, os conteúdos matemáticos vistos em sala de aula são considerados de difícil entendimento para a maioria dos alunos, que não encontram sentido em seu contexto. De acordo com Cavalcante (2010) “acredita-se que uma das razões pode estar relacionada aos processos de ensino dos professores, pois se verifica que suas práticas geralmente não fazem o vínculo entre os conteúdos e as situações reais dos alunos” (p.03). Por isso, faz-se necessário buscar meios de tornar as aulas de Matemática mais atrativas, cabendo ao professor valorizá-la, tornando-a mais prazerosa, criativa e útil, garantindo a participação e interesse de seus alunos a fim de proporcionar um aprendizado mais eficiente e de qualidade (PEREZ, 2012, p. 284).

Dentre os diversos recursos metodológicos disponíveis para serem utilizados nas aulas de Matemática, defendemos o uso das TIC de forma suplementar como meio de auxiliar a potencialização do ensino de conteúdos. Concordando com Calil (2011, p. 47) que não é o caso de descartar os recursos tradicionais (quadro e giz, por exemplo), nem substituir parte deles, deve-se integrar as TIC consciente de que estas não resolvem os problemas da educação, mas pode contribuir para um ensino de matemática mais contextual e que faça sentido para o aluno.

Dentre os vários recursos viabilizados pelas TIC, temos: softwares que permitem manipular, visualizar e construir elementos que envolvam conteúdos matemáticos; programas que são utilizados na criação/exibição de imagens gráficas, sons, vídeos e textos, jogos que trabalham de forma lúdica o raciocínio lógico e cognitivo do aluno por meio de elaboração de estratégias em busca de soluções problemas; as planilhas que permitem construções de tabelas e gráficos, dentre outros.

Todas estas ferramentas nos permite trabalhar o ensino de matemática de forma atrativa, contextualizada, dinâmica e motivadora, permitindo com que o aluno, por meio da ação mediada do professor, aprenda conteúdos que façam sentido no seu cotidiano, pois essas

possibilitam a construção, manipulação, visualização e aplicação dos conteúdos matemáticos (Carneiro e Passos, 2014).

Baseados em Vygotsky (2001), entendemos a mediação como:

toda intervenção de um terceiro elemento que possibilita a interação entre os termos de uma relação. Na perspectiva sociocultural a educação é concebida como uma prática, na qual o professor é mediador de processos constituídos pela linguagem, processos estes que permitem ao aluno ser sujeito interativo (BENITE et al., 2015, p.04).

O uso das TIC pode mudar a rotina das aulas, tornando-as mais dinâmicas e interessantes, logo pode ser uma forma de despertar a motivação e a participação dialógica do aluno em múltiplos espaços objetivando a compreensão dos conteúdos matemáticos. Contudo, Oliveira, Ponte e Varandas (2003) nos alertam quanto a visão deformada do uso das TIC no ensino, ressaltando que o professor precisa criar situações desafiantes, apoiar, motivar, propor explorações, de modo que seus estudantes levantem conjecturas, testem hipóteses e eles próprios cheguem as suas conclusões. O acesso às tecnologias nas escolas possibilita que os alunos tenham contato e aprendam a manusear essas ferramentas que fazem parte da nossa sociedade, colaborando então para a constituição de cidadãos.

Embora o uso das tecnologias de informação e comunicação proporcionem inúmeros benefícios e contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática, se faz necessário que os professores tomem alguns cuidados referentes a seu planejamento de modo que consigam explorar toda sua potencialidade. Logo, o professor deve se colocar diante de um processo de reflexão e que direcione sua prática docente. Conforme Perrenoud (2000, p. 138), a cultura tecnológica é necessária para pensar as relações entre a evolução da informática, as competências intelectuais e a relação destes com o saber que a escola pretende construir.

Portanto, os professores precisam repensar o seu papel e a de sua interação com seus alunos e com as inovações atuais, sendo que o docente é considerado fator fundamental para assegurar a integração e a inserção das tecnologias no currículo escolar. Portanto, deve-se dar uma atenção especial a sua formação nesta área, por ser primordial para o sucesso da implantação das tecnologias, em especial o computador, como ferramenta didática. Ponte (2002 apud Silva e Menezes, 2010, p. 02) ressalta que os programas de formação inicial de professores devem se atentar para a importância de desenvolver nos formandos diversas competências no que se refere ao uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem, que são: Usar software utilitário; Usar e avaliar software educativo; Integrar as TIC em situações de

ensino-aprendizagem; Enquadrar as TIC num novo paradigma do conhecimento e da aprendizagem e Conhecer as implicações sociais e éticas das TIC.

Para que os futuros professores de Matemática tenham essas competências e conhecimentos, se faz necessário o acesso e a familiarização com a tecnologia em sua formação inicial. Nesta linha, Veloso (2002) afirma que “não se deveria haver dúvidas sobre a necessidade dos futuros professores, durante a formação inicial, se habituarem a usar computadores no seu trabalho matemático” (p.68).

No entanto, o professor por estar diretamente ligado ao aluno, o mesmo deve adquirir o conhecimento, à compreensão, a análise e o uso dessa tecnologia, mais é notável que para que este professor não faça um uso errôneo desses recursos, deve existir uma alfabetização tecnológica desse professor logo em sua formação inicial. Sabendo-se que atualmente o uso dos recursos tecnológicos torna-se estratégia complementar e eficaz para esse profissional, já que se julga responsabilidade dele a formação de alunos/cidadãos que se tornarão atuantes no mundo.

Portanto, o domínio das TIC pelo professor de Matemática é fator importante também para os processos sociais, políticos, econômicos e culturais deste mundo moderno, e esse espírito inovador e pesquisador do professor refletirá nos futuros docentes e discentes que se permitirão juntos descobrir, compreender, interagir e contribuir de maneira impar, para a formação de cidadãos críticos e atuantes em nossa sociedade. (CAVALCANTE, 2010)

As Leis de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) defendem o uso do computador para o aprendizado em sala de aula, pois em seu artigo 43, parágrafo III preconiza a necessidade “da compreensão da tecnologia” como formação básica do cidadão para o conhecimento do mundo em que vive, porém sabe-se que esse acesso não é efetivo.

Para que isso se concretize, faz-se necessário a disponibilização de computadores para professores e alunos. Pode pareça utópico falar em aquisição de computadores para todas as classes brasileiras, onde a desigualdade social é marcante, porém é preciso se conscientizar e salientar que o ensino de qualidade hoje passa pelo acesso rápido, contínuo e abrangente das tecnologias no sistema educacional. Além de aquisição de equipamentos e recursos tecnológicos, também é de extrema importância capacitar o docente para que seja possível a inserção da tecnologia em suas aulas de matemática. Pois, o conhecimento e a compreensão dos professores acerca da aplicabilidade do computador na sala de aula como recurso didático pode incentivar e proporcionar um ensino mais dinâmico e atraente.

Entretanto, a formação inicial deve oferecer um ensino pedagógico tecnológico, pois há a necessidade do educador conhecer a maioria das ferramentas e recursos que são

oferecidos pelo computador, utilizando-os como um suporte para suas aulas. Pois no contexto que estamos inseridos, o professor deve planejar e diversificar suas práticas pedagógicas, repensar o caminho trilhado e suas tomadas de decisões, criar e aplicar novos métodos utilizando recursos eletrônicos, se aperfeiçoando de acordo com as necessidades da sociedade moderna que estamos inseridos, focando e valorizando sempre seus alunos neste processo de ensino e aprendizagem.

Atualmente os cursos de Licenciatura em Matemática possuem em sua grade curricular disciplinas voltadas para o uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino e aprendizagem, porém as mesmas têm sido trabalhadas de maneira extremamente teórica e deixando deficitária as questões práticas referentes a manipulação, análise e pesquisas dos recursos tecnológicos, o que comprava esse fator é o fato dos professores não conseguirem trabalhar no laboratório de informática de sua escola sem a ajuda de um técnico. No entanto, cabe ao professor formador repensar e refletir no perfil e na prática desse professor que o mesmo está formando, pois o ideal é que o professor de Matemática consiga planejar e mediar uma aula utilizando a tecnologia com autonomia e domínio desses recursos, sem a intervenção de um técnico no laboratório.

Outro ambiente pouco utilizado nos cursos de formação de professor de Matemática são os ambientes virtuais de aprendizagem como o Moodle, Teleduc, dentre outros. Estes ambientes proporcionam chats, fóruns, dentre outros recursos que contribuem com diálogos entre alunos-alunos e alunos-professor, podendo ser úteis para compartilhar dúvidas, ideias, angústias, pesquisas, como também para enriquecer os diálogos e discussões paralelas ao que é ministrado nas aulas presenciais, contribuindo então com a prática docente desse sujeito em formação. Permitindo também “[...] integrar múltiplas mídias, linguagem e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos” (ALMEIDA, 2003, p. 331).

### **Objeto virtual de aprendizagem: uma proposta para o ensino contextualizado de Matemática**

Uma formação qualitativa tem sido exigência de toda a sociedade, logo docentes precisam mudar suas práticas pedagógicas e se aperfeiçoarem de acordo com as exigências e necessidades desta sociedade moderna, pesquisando e construindo novos métodos utilizando recursos eletrônicos, sem deixar de valorizar seus alunos no processo de aprendizagem e levar em consideração a realidade e o contexto escolar que pertencem.

Como material didático, os OVA podem se configurar por recursos e ferramentas digitais que apresentam informações em diferentes formas, tais como imagens, gráficos e até sons, e possuem objetivos educacionais. Estes materiais são construídos e projetados em etapas e sequências lineares com a intenção de contribuir com as situações de aprendizagem. Os objetos desta pesquisa foram construídos no Power Point, utilizando das características e ferramentas desse sistema, os conceitos de Matemática são apresentados em níveis, contextos e características diferentes. Wiley (2001, p. 3) nos diz que;

Os objetos de aprendizagem são elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador apoiada no paradigma da orientação a objetos da informática. A orientação a objetos valoriza a criação de componentes (chamados “objetos”) que podem ser reutilizados em múltiplos contextos.

Em decorrência desses fatores e de uma formação inicial deficitária, este trabalho surge com o objetivo de contribuir para no mínimo minimizar a problemática com a formação de futuros professores de Matemática, para que estes quando atuantes em sala de aula tenham possibilidades de trabalhar o ensino de Matemática com recursos tecnológicos promovendo assim uma aprendizagem efetiva, contribuindo para a formação cidadã.

Partindo desses pressupostos, este trabalho aborda o estudo do processo formativo de professores para o uso das TIC no ensino de matemática. Após a identificação do problema, falta de conhecimento dos sujeitos da pesquisa (alunos do curso de licenciatura em matemática de uma universidade pública de Goiás) sobre como usar as TIC para o ensino de conteúdos, a formação foi oferecida em ambiente presencial (disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática) e virtual (Moodle) culminando na sistematização da aprendizagem, que teve como foco a elaboração de objetos virtuais de aprendizagem (OVA) para serem aplicados em turmas de ensino médio de duas escolas públicas da Cidade de Goiás, GO.

### **Metodologia**

Nossas crianças e adolescentes estão cada vez mais “mergulhados” no universo tecnológico. Então, por que não usar as tecnologias de informação e comunicação nas aulas de matemática? Como promover conhecimento quanto ao uso das TIC no espaço formativo de professores de forma que contribua para sua inserção e uso no currículo de Matemática da educação básica?

Buscando responder a estes questionamentos e visando um contato mais direto e estreito com os sujeitos pesquisados, este trabalho contém elementos de uma pesquisa participante (PP) que, de acordo com Le Boterf (1984), busca encontrar formas de solucionar

situações problemas em conjunto com os sujeitos pesquisados, isto é, são atividades integradas que combina investigação social, trabalho educacional e ação.

Baseados em Demo (2008), a PP pode ser desenvolvida em três fases: “*exploração geral da comunidade* – a escolha e o entendimento sobre as necessidades formativas dos sujeitos desta investigação ocorreu por meio de questionários e entrevistas e são licenciandos do curso de matemática de uma universidade pública de Goiás; “*identificação das necessidades básicas*” – foi diagnosticada a necessidade de conhecimentos acerca do uso da TIC na ação docente, ou seja, conhecimentos que possibilitem aproximação dos conteúdos vistos nas aulas de Matemática com o cotidiano dos alunos usando as TIC como ferramenta para a ação mediada; e a “*elaboração de uma estratégia educativa*” – propôs-se discussões sobre a temática (o ensino de geometria na construção civil, o ensino de funções na organização de um evento e o ensino de matemática financeira na aquisição de um imóvel) em ambiente virtual complementar as disciplinas de Mídias Digitais em Educação Matemática de um curso em questão, culminando com a elaboração de OVA para serem aplicados durante a disciplina de Estágio Supervisionado II em turmas de ensino médio, promovendo posteriormente discussões e reflexões teóricas conjuntas acerca dessas aplicações gravadas em áudio e vídeo (Demo, 2008, p. 93).

Assim, a proposta foi minimizar o problema apresentado por meio de discussões teóricas e elaboração de material didático usando as TIC como ferramenta da ação mediada, tanto no âmbito da formação quanto na ação docente. Vale ressaltar que as discussões no Moodle tiveram como foco a relação teoria-prática como também o processo formativo dos futuros professores, ou seja, orientações para a elaboração de OVA a partir das aulas teóricas em sala de aula.

A identificação da necessidade formativa para o uso das TIC no ensino de Matemática (o problema) do grupo pesquisado surgiu a partir de um estudo anterior realizado pela pesquisadora. Foi aplicado um questionário para 17 alunos do 1º e 2º anos do curso, constatando que 56% desses alunos não estavam aptos a trabalhar com as TIC em suas aulas; 100% destes não conhecem nenhum software/programa que permita a construção de um material didático virtual, afirmando necessitar de formação nessa área; e 94% acreditam que o uso das TIC pode contribuir para o ensino de Ciência, mas não sabem como relacioná-los. Baseados nos dados apresentados, identificamos a necessidade formativa para o uso das TIC no ensino de Matemática.

## **Resultados e Discussão**

Os sujeitos da pesquisa são alunos do curso de licenciatura em Matemática, em formação inicial (PFI) da disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática, sendo a pesquisadora (PQ) a professora-formadora dessa turma. No entanto, a pesquisa busca selecionar pressupostos teóricos necessários para uma formação consciente e reflexiva aos futuros professores e oferecer a estes conhecimentos teórico-metodológicos que contribuam para o uso das TIC em suas aulas.

O Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning) utilizado pela professora para a realização de trabalho complementar a disciplina é um sistema de gerenciamento de ambientes virtuais de aprendizagem, destinado à comunicação *online* disponibilizado pela Universidade. O primeiro módulo de formação oferecido no Moodle foram discutidas as ideias de Shulman (1986) sobre os três tipos de conhecimento para que o professor possa atuar de forma satisfatória em sua prática e que, conseqüentemente, devem estar presentes no material elaborado – o OVA: *o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular* (Gonçalves e Gonçalves, 1998, p.111-112). Após PQ propor a elaboração de OVA numa perspectiva contextual para discutir conteúdos matemáticos como forma de relação teoria-prática, os PFI começaram a discutir sobre como construir-lo, dando sugestões envolvendo conteúdo, nível de ensino e contexto. Apresentamos a seguir um extrato do Moodle em que identificamos a relação dos tipos de conhecimento de Shulman com a elaboração do OVA feita pelos alunos:

**PFI1:** *Até o momento meu grupo tem dúvidas sobre como aplicar os conteúdos referentes a pontos, retas, geometria plana e trigonometria em um OVA (Objeto Virtual de Aprendizagem). Acreditamos ser uma construção difícil, devido à necessidade de contextualizar estes conteúdos.*

**PFI4:** *São conteúdos do 8º ano do ensino fundamental e do 1º ano do ensino médio, e pensamos em construir em um prédio, construção civil, mas não sabemos como começar.*

**PFI2:** *Na realidade, estamos criando a história acerca desta temática, construção civil.*

**PFI1:** *O conhecimento de conteúdo é aquele próprio da área do conhecimento na qual o professor é especialista. Nesse sentido, ao se considerar o OVA pode-se inferir que nele identifica-se a predominância deste tipo de conhecimento, já que este recurso tem como principal objetivo expor os conteúdos de uma forma mais agradável perante aos alunos.*

**PFI2:** *O segundo tipo é o conhecimento pedagógico do conteúdo. Nesse tipo de conhecimento o professor deve saber o grau de dificuldade dos conteúdos, então o professor tendo em vista esse conhecimento, sabe o quanto deve aprofundar em um conteúdo, e sabendo do grau de dificuldade, este deve buscar novas metodologias e estratégias para facilitar o ensino, e o OVA pode ser uma destas estratégias de ensino.*

**PFI5:** *O terceiro é o conhecimento curricular, que no nosso caso foi o conteúdo de função do 1º e 2º grau e pelo fato de ser esse o conteúdo a gente trabalhou com uma sala de 1º ano do ensino médio. É o conhecimento de relacionar as séries e seus conteúdos de acordo com o que é determinado pelo currículo escolar.*

De acordo com Shulman, o primeiro tipo de conhecimento se refere ao específico da própria área de formação do professor, como identificado na postagem de PFI1 escolhe os conteúdos sobre pontos, retas, geometria plana e trigonometria para o seu OVA. Logo, o professor de Matemática deve ter domínio do conteúdo o qual ministra e na construção de um OVA o mesmo deve aparecer com a profundidade necessária para o nível de ensino a que se propõe, apresentando a linguagem característica da área de conhecimento, como regras, fórmulas e aplicabilidade.

O segundo tipo de conhecimento, o pedagógico de conteúdo, é o que permite o professor identificar quais os conteúdos serão mais fáceis ou difíceis de serem aprendidos, levando-o a buscar estratégias que permitam estabelecer as possíveis relações do conteúdo com o cotidiano, para que esses façam sentido para o aluno. Segundo PFI1, o OVA deve ser elaborado de forma contextual e a temática é proposta por PFI4 que pensa em trabalhar os conteúdos envolvidos na construção civil a partir da construção de um prédio e PFI2 menciona o enredo criado para a discussão dos conteúdos de forma contextual e lúdica. Pautados em Shulman, para trabalhar com o OVA nas aulas de matemática o docente deve se atentar as possíveis dificuldades que podem surgir tentando minimizá-las com a escolha do contexto, definindo como este conteúdo deve ser apresentado, pois tal ferramenta possibilita a apresentação do conteúdo de forma animada, dinâmica e contextualizada. Para Valero (2002), o contexto pode ser definido como “aquilo que acompanha a um texto, isto é, a série de circunstâncias que rodeiam um evento” (p. 34), neste caso a história criada citada por PFI2 pode ser considerada como o enredo para que rodeia o evento: o ensino de conteúdos matemáticos.

O terceiro tipo de conhecimento é o *curricular*, que se refere ao conjunto de conteúdos que devem ser ensinados nos diferentes níveis e séries escolares. Portanto, PFI4 relata que o OVA estava sendo pensado para trabalhar com alunos de 9º ano e 1ª série do ensino médio, isso porque o professor ao optar trabalhar conteúdos matemáticos através do OVA este deve relacionar os objetivos, as ferramenta, quais conteúdos abordar, como será apresentado e para que série este deve ser elaborado e aplicado.

Portanto, é fundamental o papel do professor na elaboração de seus materiais didáticos e na utilização de recursos pedagógicos como as TIC nas aulas de matemática,

contudo o mesmo deve refletir sobre os tipos de conhecimento necessários para utilizá-las em sua prática e o que essas podem contribuir no processo formativo.

Os fóruns aconteciam semanalmente, pois os diálogos, discussões e interações, entre aluno-aluno e aluno-professor, aconteciam em função do que havíamos trabalhado nas aulas presenciais, acerca das dificuldades de compreensão do real papel da TIC no ensino de Matemática, os avanços na construção e as características do OVA visando a aproximação da matemática do cotidiano do aluno, como presente no extrato a seguir.

**PFI2:** *Ainda temos dúvidas sobre como colocar as ideias referentes à produção do OVA no Power Point. Acreditamos que no decorrer das discussões em sala de aula, estas dúvidas serão devidamente sanadas.*

**PFI 10:** *E como essas e outras tecnologias estão cada vez mais presente no nosso dia a dia, é muito importante a utilização dela para construção de conhecimento com os alunos. Tem autores que defende a contextualização das atividade com o cotidiano, então temos que coloca-la na educação, por cada vez mais a tecnologia está no cotidiano dos jovens.*

**PQ:** *O colega PFI 10 trouxe a discussão um termo importante e necessário: contextualização. Então, me digam o que vocês entendem por contextualização?*

**PFI 2:** *A contextualização pode atuar como uma espécie de argumentação ou forma de encadear ideias. A partir de um ensino contextualizado, o aluno tem mais possibilidades de compreender os motivos pelos quais estuda um determinado conteúdo. Esse recurso pedagógico torna a construção de conhecimentos, um processo permanente de formação de capacidades intelectuais que permitem interligar o mundo da experiência imediata e espontânea com o plano das abstrações.*

**PFI 16:** *Com certeza o uso do OVA pode proporcionar uma aprendizagem mais contextualizada, esta ferramenta relaciona o conteúdo estudado com o cotidiano do aluno, o que torna o aprendizado mais agradável ao aluno e portanto mais completo.*

Visando uma prática docente significativa com ênfase em tecnologia, ensino e conhecimento Elorza (2012) nos diz que é preciso que o professor dê novo significado a sua prática de sala de aula por meio da mediação que deve considerar três aspectos: o *processo tecnológico*, o *processo pedagógico* e o *processo formativo*.

Os três aspectos citados pela autora podem ser identificados no extrato anterior. O primeiro refere-se às contribuições e potencialidades encontradas na tecnologia que será utilizada. Inicialmente, PFI2 aponta insegurança no uso da ferramenta tecnológica (Power point) para a elaboração do OVA, porém aposta nas discussões presenciais para sanar suas dúvidas na construção de seu material. Esse processo se deu no momento em que foi proposto aos licenciandos planejar e construir um material didático utilizando as ferramentas do Power

Point, logo se fez necessário explorar, conhecer, identificar e relacionar a utilidade destas para a elaboração do objeto. Os licenciandos conheciam apenas funções básicas do aplicativo, pois utilizam o mesmo apenas para apresentações de sala de aula, no entanto foi necessário uma busca e um estudo mais aprofundado dos recursos e das ferramentas que este aplicativo dispõe, pois para PFI10 essas tecnologias podem contribuir para a construção de conhecimentos de sala de aula com os alunos por estarem cada vez mais presentes no cotidiano.

O processo pedagógico está relacionado à maneira que as atividades são planejadas, desenvolvidas e que objetivos querem ser alcançados. O segundo processo apontado pela autora ocorreu quando os grupos se reuniam para discutir e decidir os conteúdos que seriam apresentados e em qual contexto estes seriam abordados, para então planejarem e desenvolverem o objeto virtual de aprendizagem, que tem como objetivo potencializar o ensino de Matemática por meio de uma tecnologia dinâmica e acessível, como apresentado por PFI10 “*Tem autores que defende a contextualização das atividades com o cotidiano, então temos que coloca-la na educação, por cada vez mais a tecnologia está no cotidiano dos jovens*”.

Apoiados em Valero (2002), definir contexto é insuficiente “para superar as formas parciais que se tem atribuído ao termo contexto em Educação Matemática” (Souza e Roseira, 2010), e uma variante de contexto que podemos identificar na fala de PFI2 é o *contexto de um problema matemático*, que se refere “ao campo de noções e procedimentos matemáticos os quais se localiza um problema, ou seja, às referências que a formulação de um problema evoca no estudante” (p.4). Neste sentido, PFI2 parte do pressuposto de que a contextualização pode proporcionar a criação de argumentações que permitam o encadeamento de ideias pelos alunos, permitindo-os compreender os motivos pelos quais estuda um determinado conteúdo.

Ainda na postagem de PFI2 podemos identificar outra variante do uso do contexto para o ensino de matemática por meio do OVA, quando diz que é um “*recurso pedagógico que torna a construção de conhecimentos um processo permanente de formação de capacidades intelectuais que permitem interligar o mundo da experiência imediata e espontânea com o plano das abstrações*”. Ou seja, o *contexto de interação* considera

as situações problemas e suas referências matemáticas e da vida real, permite não só o desenvolvimento de processos individuais de pensamento, mas também abre possibilidades de interação e negociação de significados matemáticos entre os sujeitos envolvidos, mais especificamente, entre alunos e entre esses e seus professores (Souza e Roseira, 2010, p.4).

Por fim, o processo formativo é o processo de desenvolvimento da atividade e inclui a recriação e redefinição dos procedimentos de uso dos instrumentos utilizados, como presente na visão de PFI16 em que “*o uso do OVA pode proporcionar uma aprendizagem mais contextualizada, esta ferramenta relaciona o conteúdo estudado com o cotidiano do aluno, o que torna o aprendizado mais agradável ao aluno e, portanto, mais completo*”. Este terceiro processo se fundamenta em nosso trabalho pelo fato dos licenciandos, baseados no contexto escolar em que estão inseridos, ter condições teóricas e práticas para construir um recurso didático enfocando a idéia de *contexto situacional* que:

sustentadas pelas teorias sócio-culturais, refere-se a um campo de relações históricas, sociais, culturais e psicológicas, entre outras, que estão presentes e constituem a aprendizagem, as formas de usar e as maneiras de chegar ao conhecimento matemático (Souza e Roseira, 2010, p.4).

Nesse sentido, o OVA busca amenizar uma problemática referente ao ensino de Matemática, que é a dificuldade e o desinteresse dos alunos em estudar e aprender os conteúdos da disciplina em questão. Importante ressaltar a importância da plataforma Moodle para esse processo de formação, pois a mesma foi permeada de discussões e contribuições. Consideramos que esses três processos citados devem estar intimamente conectados e ligados de forma que funcionem de forma harmônica, logo se faz relevante refletir e redimensionar a formação e a prática docente de modo que a mesma se torne catalisadora de mudanças.

Defendemos que os fóruns de discussão no Moodle possibilitaram organizar, desenvolver, elaborar e socializar as produções, permitindo uma flexibilidade e interação em ambiente virtual de acordo com a disponibilidade de cada sujeito. A possibilidade do uso das TIC no ensino de Matemática por meio da construção do OVA de forma contextualizada, abordada por PFI10, vem contrapor à educação formal desenvolvida ainda hoje em grande parte das escolas de educação básica. Neste formato de educação, os conteúdos são lecionados de forma fragmentada e distante dos contextos científicos e sociais. Abordagem refletida no OVA construído, tal sugestão torna-se relevante no ensino de Matemática, presente na fala de PFI16, “já que se propõe a situar e relacionar os conteúdos escolares a diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização” (KATO e KAWASAKI, 2011, p.36)

A partir das discussões ocorridas no Moodle, tanto relacionadas ao uso das TIC quanto as características que os OVA deveriam conter (contextual, interdisciplinar, dinâmico, de fácil aplicação, entre outras), foi proposto ao grupo pesquisado à construção dos objetos. Defendemos que os OVA são ferramentas materiais que:

podem se configurar por recursos digitais que trazem informações apresentadas em diferentes formas, tais como imagens, sons e gráficos e que possuem objetivos educacionais. Encontramos a designação *learning object* (objeto educacional) descrevendo a utilização de materiais educacionais construídos e projetados em pequenos blocos com intuito de maximizar as situações de aprendizagem (Benite et al., 2011, p.76).

Se contextualizar nos remete a significar o conteúdo ensinado à realidade do aluno, então a proposta de elaboração do OVA numa perspectiva contextual é “trazer os contextos de vivência dos alunos para os contextos de aprendizagem tornando-se um importante fator de aprendizagem, pois dá sentido aos conhecimentos aprendidos (KATO e KAWASAKI, 2011, p.37).

Entretanto, tendo o computador como possível ferramenta da ação mediada, baseamo-nos em Canavarro (1994) para classifica em quatro etapas as formas de utilização dos computadores por professores de Matemática: 1) Elemento de Motivação (para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas); 2) Elemento de modernização (por fazer parte dos diversos âmbitos da sociedade); 3) Elemento de facilitação (para realizar tarefas que podem ser feitas manualmente, como cálculos e construção de gráficos) e; 4) Elemento de mudança (mudar a rotina as aulas criando novas dinâmicas educativas). Importante ressaltar, que todos esses elementos podem ser trabalhados pelo professor, mas é essencial que os objetivos referentes aos conteúdos matemáticos estejam bem planejados e traçados, todas essas formas apresentadas pela autora apresentam suas contribuições, porém possuem também limitações.

Os elementos citados acima são identificados no OVA, pois o mesmo pode ser considerado um elemento motivador por abordar os conteúdos de geometria de forma diferenciada e divertida atraindo assim a atenção e interesse do aluno pelo conteúdo, um elemento moderno por ser elaborado e aplicado por meio da tecnologia e esta se faz necessária e presente em todas as áreas da sociedade, também como elemento facilitador por apresentar os conteúdos e exemplos de maneira contextual, possibilita a visualização de gráficos e tabelas e a análise destes em função do contexto abordado, e também como um elemento de mudança, pois se muda a rotina da sala de aula, deixa-se o quadro negro e o livro didático e passa-se a visualizar e aprender os conteúdos matemáticos por meio de recursos tecnológicos. Assim, auxiliando os alunos a desenvolverem noções espaciais que os levarão a modificar a forma de ver e de se relacionar com o mundo.

O contexto de um dos OVA teve como foco o ambiente de uma construção civil. O tema foi escolhido pelos alunos, pelo fato de o Brasil estar vivenciando um momento de grande expansão neste setor, e ser uma temática próxima dos alunos de ensino fundamental e médio. O referido OVA objetiva trabalhar por meio de atividades da construção civil, como os conceitos de geometria plana (pontos, retas e planos), polígonos, ângulos, teorema de Pitágoras, dentre outros.

Neste sentido, defendemos a necessidade de capacitação dos alunos por meio de atividades que envolvam leitura, compreensão e edição de textos, construção e análise de gráficos e tabelas, realização de cálculos, desenvolvimento de noções espaciais, dentre outras. Sendo o OVA um recurso dinâmico que apresenta os conteúdos matemáticos em determinado contexto e sendo (re)apresentado por personagens que nos fazem explorar o objeto e identificar os conteúdos, pode-se dizer que estes elementos estão presentes no objeto virtual de aprendizagem aqui citado. Como exemplo, a seguir, apresentamos algumas imagens do OVA intitulado “A visualização de conceitos geométricos na estrutura de um prédio”.



Figura 1(a esquerda): Com o mouse o aluno encontra o objeto a ser estudado, neste caso são os polígonos. Figura 2 (a direita): O elemento a ser estudado aqui é o triângulo retângulo.

Importante considerar que em momento algum houve discurso de autoridade por parte de PQ durante o planejamento e elaboração dos OVA, os alunos tiveram autonomia na escolha dos conteúdos e os contextos que seriam abordados, característica própria da PP.

Ao término de cada fase da pesquisa os backups dos fóruns eram analisados à luz da teoria para que feedbacks fossem realizados, visando a relação teoria-prática em busca da melhoria da formação dos envolvidos. Segundo Brandão (1984, p.43), esta etapa é denominada de retroalimentação, ou seja, o plano de ação e sua implementação deve também dar lugar a uma discussão e a uma avaliação permanentes de sua orientação, de seu conteúdo e de sua execução. A seguir, apresentamos um recorte do feedback realizado após a última etapa da pesquisa.

**PFI 8:** *Nosso grupo discutiu muito em relação ao tema proposto, selecionamos em conjunto diversos conceitos em relação ao conteúdo, discutimos tanto em sala de aula quanto fora. Sempre que necessário realizamos pesquisas sobre o tema.*

**PFI 1:** *A aprendizagem construída por meio de espaços virtuais tem como objetivo preparar os alunos tanto para a cidadania quanto para o mundo de trabalho.*

**PFI 11:** *Nós como futuros professores entendemos que a formação docente nunca estará acabada, dessa forma temos que desempenhar as atividades profissionais buscando nos desenvolver continuamente.*

As falas apresentadas retratam a importância dada pelos PFI à formação recebida envolvendo encontros presenciais e atividades online (planejadas em forma de módulos). Ressaltamos que os subsídios teóricos e metodológicos visando à formação e a elaboração dos OVA's estimularam os aprendizes a refletirem a relação entre os conceitos a serem ensinados nos objetos e os contextos abordados, como apresentado por PFI8.

Após cada grupo ter escolhido o conteúdo matemático e o contexto que o mesmo iria ser trabalhado, foi disponibilizado aos alunos um determinado período para se organizarem e planejarem a elaboração de seu OVA; e explorassem as ferramentas do *power point*, como era esperado muitas dúvidas surgiram neste período. Após as dúvidas e questionamentos terem sido sanados, os alunos deram continuidade na elaboração do objeto, pois pelas falas anteriores os mesmos se depararam com muitas dificuldades e dúvidas, pois nunca tinham construído um objeto virtual de aprendizagem e estavam acostumados a trabalharem com o *Power Point* apenas para apresentações de trabalhos.

No entanto, após os licenciandos terem concluído o trabalho e os OVAs estarem prontos, percebe-se pelas falas abaixo o quanto foi gratificante a experiência proposta pela disciplina.

**PF6:** *Muito gratificante o resultado pois ele nos possibilitou a ver que podemos sim contextualizar a matemática de uma forma com que os alunos aprendem a matemática, e além de tudo usando uma ferramenta ao qual gostam de lidar...*

**PF1:** *Confesso que no início parecia impossível produzir este Objeto Virtual de Aprendizagem OVA, no entanto, após muito esforço da turma como um todo podemos no sentir realizados por termos concretizado o que fora proposto pela professora.*

**PF4:** *Além do que, hoje percebemos o quanto foi importante construir este OVA, uma vez que, a partir dele trabalhamos em grupo, um cooperando com o outro para obtenção deste produto final que é de tamanha relevância em termos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Aliás, este objeto virtual propicia a aprendizagem de conceitos de forma lúdica e atrativa do ponto de vista dos alunos. Logo, considero extremamente*

*relevante para minha prática docente ter participado desta produção propiciada pela disciplina de Mídias.*

Apoiamo-nos em Moran (2002) para refletir a fala de PFI1 e PFI11, e assumimos que as TIC podem auxiliar o professor a planejar, lecionar e avaliar suas aulas de modo diferente do processo tradicional, porém tal desafio envolve conhecimentos teóricos, práticos e habilidades técnicas que devem ser oferecidos durante a formação inicial nos cursos de licenciatura. Nesta perspectiva, nossos resultados apontam que a disciplina oferecida em ambiente presencial e virtual possibilitou aos participantes se apropriarem de conhecimentos necessários para a criação de recursos educacionais visando discutir conceitos a partir de situações reais.

### **Considerações**

Pretendeu-se, nesse trabalho, apresentar uma pesquisa que está sendo desenvolvida e que busca contribuir para a ampliação do conhecimento em função da integração das tecnologias de informação e comunicação na prática docente de matemática. Entretanto, poder contar com esses recursos tecnológicos para o ensino de matemática no momento atual em que vivemos onde o professor/futuro professor precisa se colocar como um pesquisador, refletindo sua prática e buscar em não ser um mero transmissor de conhecimento e sim um formador de cidadãos ativos, participativos e que buscam justiça social.

Os resultados parcialmente obtidos com a experiência de produzir o objeto virtual de aprendizagem para o ensino de Matemática indicam que a tecnologia pode muito ajudar na compreensão de conceitos e ideias e na simulação de fatos reais e contextualizados, pois com esse material didático é possível ampliar o universo dos conteúdos e seus contextos, tornando o ensino de matemática mais dinâmico, interessante e próximo ao cotidiano do aluno.

Entretanto, a reestruturação da disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática e as intervenções no ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) integrado ao ambiente de ensino usual vieram contribuir grandemente com a trajetória formativa destes alunos, visando uma formação de professores dinâmicos, autônomos, críticos e atualizados. Temos consciência que as TIC não resolvem todos os problemas de ensino, porém a mesma disponibiliza diversas ferramentas e recursos, que se bem estudados e planejados, corroboram para um ensino e aprendizagem significativos.

Com essa perspectiva, pôde-se perceber as diversas dimensões teórico-metodológicas que permeiam um processo de formação de professores de matemática que buscam utilizar, de forma exploratória e reflexiva, recursos tecnológicos no contexto do trabalho docente em

matemática, mediado pelas TIC. Processo de formação este advindo de uma nova cultura profissional, o qual possibilitou a utilização plena e consciente da tecnologia na construção e elaboração de conceitos matemáticos no contexto tecnológico.

## Referências

ALMEIDA, M.E.B. de. *Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003. DOI: 10.1590/S1517-97022003000200010

BENITE, A.M.C.; BENITE, C.R.M.; SILVA FILHO, S.M. Educação em Química e Multimídia. *Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos*. Química Nova na Escola, V.33, n.2, 2011.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; GONÇALVES, L. P. S.; JÚNIOR, J. G. M. *O uso das TIC como alternativa para a experimentação no ensino de química*. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11, n.20; p. 1-9, 2015.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. *Informática e educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRANDÃO, C.R. (orgs). *Repensando a Pesquisa Participante*. Editora Brasiliense, São Paulo, 1984.

BRASIL. *Lei de diretrizes e bases da educação nacional*. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996.

CALIL, A.M. *Caracterização da utilização das TIC pelos professores de matemática e diretrizes para ampliação do uso*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas; Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, 2011.

CANAVARRO, A.P. *Concepções e práticas de professores de Matemática: três estudos de caso*. 1993. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências; Universidade de Lisboa, Lisboa, 1994.

CARNEIRO, R.F.; PASSOS, C. L. B. *A Utilização das TIC nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades*. Revista Eletrônica de Educação, v. 8, n. 2, p. 101 a 119, 2014.

CAVALCANTE, N.I.S. *O ensino de matemática e as TIC: uma análise de caso para o estudo da função exponencial*. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Educação Matemática, Cultura e Diversidade. Salvador, Ba: 2010.

D'AMBRÓSIO, U. *Educação Matemática da teoria a pratica*. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados, 2011.

DEMO, P. *Pesquisa Participante: Saber pensar e intervir juntos*. Brasília: LiberLivro, 2004.

ELORZA, N.S.L. *Formação de professores de Matemática e as tecnologias e informação e comunicação: a produção da revista Zetetiké e Bolema*. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 16, 2012, Campinas.

GONÇALVES, T.O.; GONÇALVES, T. V. O. *Reflexões Sobre Uma Prática Docente Situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores (p. 105 a 136)*. In: GERALDI, C.M.G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E.M.A. *Cartografias do Trabalho Docente: professor(a) – pesquisador(a)*. 3ª edição, Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998.

KATO, D.S.; KAWASKI, C. S. *As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de Ciências*. *Ciência & Educação*, v. 17, 2011.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. 5. ed. São Paulo: Papirus, 2002

OLIVEIRA, H; PONTE, J.P.; VARANDAS, J.M. *O contributo das tecnologias da informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional*. In: FIORENTINI, D (orgs). *Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. São Paulo: Mercado de Letras, 2003.

PEREZ,G.*Prática reflexiva do professor de Matemática*. In: BICUDO,M.A.V.;BORBA,M.C (orgs). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. 4ª edição,São Paulo:S: Cortez, 2012.

PERRENOUD, P. *As Dez Novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre: Artmed. 2000

SERRAZINA, M. L.; MATOS, J. M. *Didactica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

SILVA, L. F.; MENEZES, J. E. *Tecnologias da informação e comunicação na formação de professores de matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)*. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Educação Matemática, Cultura e Diversidade. Salvador, Ba: 2010.

SOUZA, N. F.; ROSEIRA, N. A. F. *A contextualização no processo de ensino-aprendizagem da matemática*. Universidade de Passo Fundo - UPF III JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 04 a 07 de maio de 2010

VALERO, P. *Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia*. Quadrante: Revista Teórica e de Investigação, Lisboa, PT, v. 11, n. 1, 2002.

VELOSO, E. *Computadores na formação inicial*. Educação e Matemática. Lisboa: Edição da Associação de Professores de Matemática, 2002.

WILEY, D. A. *Connecting learning objects to instructional design theory: a definition a metaphor, and a taxonomy*. 2001. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters>.