

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



POSSIBILIDADES E DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO E SELEÇÃO DE TDIC PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM ESCOLAS PÚBLICAS

Elias Antonio Almeida da Fonseca¹

Eduardo Barrére²

Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Resumo: Este trabalho discute possibilidades e desafios de utilização e seleção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) nas práticas docentes dos professores de matemática de escolas públicas. Assim como uma análise baseada no processo de seleção e avaliação de objetos de aprendizagem. Para tanto, foram revisados alguns fatores que influenciam na avaliação da qualidade destes recursos tecnológicos. A utilização de um questionário como instrumento de coleta de dados, contribuiu para identificar dificuldades de utilização das TDICs. Cujos resultados indicam que as dificuldades metodológicas no planejamento de aula com uso de recurso tecnológico e a falta de manutenção dos laboratórios de informática, são os principais motivos que dificultam a utilização das TDICs nas escolas participantes da pesquisa. Baseado nesses fatos, este trabalho apresenta um metodologia de apoio no processo de seleção de TDICs adequados à realidade da escola.

Palavras Chaves: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação; Prática pedagógica; Objetos de Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A popularização da informática e o advento das novas tecnologias digitais de informação e comunicação têm contribuído para a incorporação de ferramentas tecnológicas na educação para apoio didático nas diversas disciplinas e conteúdos (FERREIRA; VENTURA, 2008). Borba (2000) relata sobre algumas articulações governamentais e projetos de instituições públicas no sentido da incorporação tecnológica no ambiente escolar para uso didático datadas nas meadas dos anos 90. O autor ainda destaca que a utilização naquela época foi essencialmente marcada pelo uso pessoal do computador em suas residências, o professor buscava a chamada “alfabetização tecnológica”. Assim, a falta de metodologias para

¹ Mestrando em Educação Matemática. UFJF.elis.fonseca@bol.com.br

² Doutorado. UFCAR.eduardo.barrere@ice.ufjf.br

utilização do computador em sala de aula se apresentava como um dos principais desafios docentes no início da década de 2000(PENTEADO; BORBA, 2000).

Nestes últimos anos, a utilização das Tecnologias Digitais está cada vez mais presente na vida dos alunos e dos professores, sendo indispensável para uso na educação como apoio didático no espaço escolar. No entanto, os desafios de utilização ainda não foram extintos, se apresentam de diversas maneiras, apesar do grande avanço tecnológico.

Autores como Almeida (1999), Penteado e Borba (2000) e Kawasaki (2008) apresentam a problemática entre a formação do professor e o uso das Tecnologias Digitais de informação e comunicação como ferramentas de apoio didático nas práticas pedagógicas docentes. Tais pesquisas mostram que as novas tecnologias se apresentam com cada vez mais com potencial para utilização nas práticas educativas. Diante disso, é preciso que o professor além de ter acesso a estes recursos compreenda como se dá esta interação.

2. DESAFIOS DE UTILIZAÇÃO DAS TDICs

O uso de TDICs em sala de aula, principalmente em escolas públicas com poucos recursos tecnológicos e de apoio profissional é um dos desafios a ser vencido no Brasil. Nesta sessão são apresentadas as dificuldades mais comuns para o uso da TDICs nesse contexto.

2.1. Infraestrutura dos laboratórios de informática: um desafio da escola

Silva e Campos, (2010) apresentam um estudo com base nas reflexões feitas em relação às ações das políticas públicas relacionadas à formação docente e a implantação dos laboratórios de informática nas escolas da rede estadual de ensino de Salvador-Ba pelo PROINFO (Programa Nacional de Tecnologia Educacional). Elas ressaltam que, apesar das políticas públicas promoverem a disseminação dos recursos tecnológicos no ambiente escolar, têm apresentado deficiências em relação ao pleno funcionamento dos laboratórios de informática em algumas escolas públicas. Como por exemplo, a falta de manutenção regular desses equipamentos, resulta no sucateamento, contribuindo negativamente para inserção e utilização dos recursos tecnológicos na escola.

Ainda de acordo com Silva e Campos (2010), as escolas públicas estaduais da Bahia recebem apoio do PROINFO (Programa Nacional de Tecnologia Educacional) para manutenção dos equipamentos instalados no laboratório de informática apenas por um período de três anos, após este período, a gestão escolar deverá utilizar dos recursos financeiros da própria escola para continuar fazendo a manutenção destes equipamentos. No

entanto, os recursos financeiros recebidos pela escola, na maioria das vezes são insuficientes para atender tal demanda. Esta situação tem sido um empecilho para a utilização plena dos recursos tecnológicos, pois inviabiliza a execução satisfatória das aulas mediante um planejamento que atenda as necessidades de aprendizagem dos alunos. Assim, muitos professores se sentem desmotivados e pouco atrativos a utilização das potencialidades tecnológicas em suas aulas.

Nesta mesma perspectiva, Martins, Horta e Mata (2004), constataram que a falta de suporte técnico nos laboratórios de informática, espaço físico inadequado, falta de professores capacitados para utilização destes recursos, problemas de rede, uso indevido dos computadores, dentre outros fatores, inviabilizam a utilização dos espaços de aprendizagem através dos recursos tecnológicos. Como sugestão para solucionar tais problemas, os autores definiram diretrizes para configuração da rede e compartilhamento dos recursos, tais como:

- ✓ Elaboração prévia das atividades pelos professores para a utilização mais eficiente dos computadores;
- ✓ Criação de grupos de usuários para utilização mais eficientes por parte dos alunos;
- ✓ O suporte aos professores para utilização deverá ser feito através de alunos monitores; além da manutenção dos aplicativos e recursos utilizados;
- ✓ Disponibilidade de utilização do laboratório de informática em todos os turnos da escola;

Percebe-se através desses autores, que os problemas de infraestrutura dos laboratórios de informática nas escolas públicas são de grande relevância quando se confrontam a inserção dos recursos tecnológicos com a utilização no contexto de ensino e aprendizagem. Tais problemas podem provocar conflitos internos na utilização dos recursos tecnológicos no ambiente escolar, contribuindo para uma má utilização das TDICs e a inviabilidade de um melhor aproveitamento destas potencialidades no ensino.

2.2. Práticas tradicionais do ensino de matemática: um desafio do professor

É notável as dificuldades que muitos professores de matemática possuem em adequar o uso da tecnologia como recurso didático às metodologias tradicionais de ensino que são caracterizadas essencialmente por aulas expositivas. Esta situação dificulta o aproveitamento máximo do potencial oferecido pelos recursos tecnológicos para utilização no processo de ensino e aprendizagem matemática. Assim, muitos professores de matemática de escolas públicas evitam utilizar recursos tecnológicos disponíveis para uso em sala de aula com seus alunos, não fazem uso de metodologias que se adéquam ao apoio didático de ferramentas

tecnológicas a serem utilizadas nos planejamentos pedagógicos para contextualização nos seus planos de ensino (BITTENCOURT IBSEN; BITTENCOURT IVANICE, 2010).

A pesquisadora Kawasaki (2008), identificou a existência da rejeição por parte de muitos professores de matemática quanto à utilização de ferramentas tecnológicas de apoio didático em suas aulas. Observou também a falta de interesse para uma nova experiência de utilização. Sabe-se que muitas escolas públicas do Brasil possuem carências básicas que podem ser tão importante quanto à questão da incorporação tecnológica. No entanto, a qualidade de infraestrutura dos laboratórios de informática não deve ser atribuída ao advento da tecnologia na escola, que é recente, comparada com a antiga crise na educação pública brasileira (BOERI; SILVA, 2011).

Outra situação desfavorável à utilização dos recursos tecnológicos em algumas escolas está relacionada ao pouco incentivo dado pela direção da escola aos professores e alunos para utilização do laboratório de informática. Algumas vezes, esta situação se justifica pelo intuito de conservar os equipamentos do laboratório de informática em perfeita condição de uso por longos anos, como destacado por Rolkouski (2012), ao argumentar que ainda é possível encontrar diretores de escolas que impõem exigências exageradas relacionadas ao uso do laboratório de informática de suas escolas. Além de desenvolverem práticas excludentes, desmotivam os professores para uma próxima utilização.

Por outro lado, é preciso considerar que o investimento na formação do professor deve ser um processo contínuo e necessário na carreira docente. Para tanto, é preciso que as políticas públicas voltadas para a educação, visem melhores condições para o desempenho das atividades docentes. Devem fomentar incentivar e destinar mais recursos para o processo da formação continuada dos professores da rede pública de ensino. Desse modo, é possível que muitos professores, além de terem acesso a diferentes recursos didáticos, estejam preparados e motivados para experimentá-los nas práticas educativas.

Vale lembrar que a utilização das TDICs no ensino de matemática deve ter o intuito de estimular os alunos a fazerem conjecturas, observar padrões, organizar informações, reconstruir e aplicar conhecimentos científicos e práticos.

O que se deve ter bem claro com a evolução da educação, é que as aulas de Matemática não podem ficar "paradas no tempo". Precisa-se repensar a prática em sala de aula, e os novos recursos tecnológicos contribuem para que se melhore o fazer pedagógico (BOERI; SILVA, 2011, p.5).

Vale destacar que nas práticas pedagógicas do ensino tradicional é comum em aulas de matemática, que o professor faça a explicação das definições de um determinado conteúdo e em seguida desenvolva alguns exemplos para compreensão do aluno. Desta maneira, o

professor é apenas um transmissor de conhecimentos e o aluno um receptor passivo (BOERI; SILVA, 2011). Enquanto numa aula mediada pelo professor com o auxílio da tecnologia, o professor deve exercer o papel de motivador da inteligência coletiva e os alunos podem interagir como colaboradores na construção dos saberes (LÉVY, 1999).

Entende-se também que o ensino da matemática demanda criatividade, raciocínio lógico, resolução de problemas e outras questões peculiares ao processo de ensino e aprendizagem matemática.

É preciso também, que o professor interessado em utilizar algum recurso tecnológico como ferramenta de apoio didático em suas aulas, além de conhecer as potencialidades e as possibilidades de adequação das potencialidades da ferramenta tecnológica com a disciplina e o conteúdo que pretende abordar num plano de aula deve planejar de que maneira irá fazer a mediação desses conhecimentos para os alunos.

É importante ressaltar que não é uma tarefa simples para o professor fazer a mediação de uma aula utilizando um recurso tecnológico, é preciso um planejamento antecipado de todas as ações que serão executadas durante a aula.

Autores como Almeida (1999), Penteadó e Borba (2000) e Kawasaki (2008) apresentam a problemática entre a formação do professor e o uso das Tecnologias de informação e comunicação. Tais pesquisas revelam que o processo evolutivo da tecnológica que se apresenta cada vez mais como forte tendência para uso dos recursos tecnológicos na educação, sendo indispensável ao professor o conhecimento e acesso às novas formas de interações que podem ser feitas com a utilização das ferramentas tecnológicas disponíveis para apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

3. POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DAS TDICS

Na atualidade, com o advento de novas tecnologias que podem ser utilizadas como apoio didático no contexto da educação escolar, as TDICs se apresentam com forte tendência para o processo de ensino e aprendizagem. Dentre as tecnologias digitais, podemos destacar os objetos de aprendizagem (OA) como um recurso tecnológico de apoio didático cujas características desperta o interesse investigativo, pois são desenvolvidos especificamente para finalidades educacionais. Ressaltamos que nosso objetivo aqui em relação aos objetos de aprendizagem é apenas apresentá-los como uma via possível de utilização, um tratamento conceitual mais específico dos OAs está sendo feito no trabalho dissertativo.

3.1. OBJETOS DE APRENDIZAGEM: UM RECURSO DE APOIO DIDÁTICO

No contexto das TDICs, é importante destacar os objetos de aprendizagem (OAs), que podem ser compreendidos como qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usado, reutilizado ou referenciado durante o processo de ensino e aprendizagem com suporte tecnológico (IEEE, 2012).

A possibilidade de reutilização dos OAs favorece sua utilização pelos professores em sala de aula, pois além de permitir um planejamento flexível, diminui custos de produção e tempo de desenvolvimento (MUNHOZ, 2012).

Giraffa (2009) esclarece que um software educacional pode ser entendido como um objeto de aprendizagem. Argumenta ainda que “quando o objeto de aprendizagem é um software, ele é por definição um software educacional”. Esta relação concebe a idéia de selecionar, utilizar e reutilizar softwares para fins educacionais conforme os critérios de seleção e utilização dos objetos de aprendizagem. Reforçando esta ideia, Munhoz (2012) destaca que os OAs representam uma tecnologia que, se bem utilizada, pode contribuir para a melhora da qualidade do material produzido no aspecto didático e facilita sua utilização.

Atualmente existe uma grande diversidade de objetos de aprendizagem disponíveis na internet, cada um com características peculiares. No entanto, grande parte dos professores não está preparada para utilizá-los, nem tampouco conhecem as potencialidades que estes oferecem e as possibilidades de adaptarem em seus planos de ensino.

Complementando esta ideia, Munhoz (2012) argumenta que os conflitos relacionados à adoção e a resistência em utilizar tecnologias digitais nas práticas docentes para apoio didático, é um desafio atual. Como por exemplo, ainda é pouca a utilização dos objetos de aprendizagem por professores como recurso didático. Sendo assim, a orientação e o preparo desses professores, podem contribuir para diminuir o quadro de resistência.

3.2. Avaliação da qualidade de um objeto de aprendizagem

Na atualidade, os recursos tecnológicos tem sido um potencial indispensável no sentido de auxiliar os professores no exercício de suas atividades. Sendo assim, professores e alunos podem fazer uso dos recursos digitais, tanto na escola como em casa, com a finalidade de dar suporte ao processo de ensino aprendizagem. Assim, é importante uma análise cuidadosa no momento da seleção de um OA a ser utilizado para fins educacionais, pois cada um possui características peculiares, que podem influenciar na finalidade pedagógica do conteúdo abordado. Almeida (1999) argumenta que o professor, além de selecionar um

recurso tecnológico para auxílio didático, deve propor atividades adequadas à realidade dos seus alunos.

É importante considerar a possibilidade de um Objeto de aprendizagem não atender as necessidades educacionais do aluno ou ainda, não oferecer condições mínimas de utilização para um aprendizado satisfatório (CASTRO FILHO, 2007). Embora o mercado tecnológico disponibilize uma variedade de objetos de aprendizagem desenvolvidos com finalidades educacionais, é indispensável avaliar características técnicas como: aplicabilidade, interface, gratuidade, dependência de hardware (desempenho do computador ou placas específicas), uso de redes. Num sentido mais amplo, a qualidade do objeto de aprendizagem para fins educacionais pode contribuir e/ou interferir para uma aprendizagem significativa.

Nesse sentido, autores como Prates (2003) e Mazzola (2000), destacam os seguintes critérios de qualidade e aplicabilidade de um objeto digital de aprendizagem:

- **Usabilidade:** Ao fazer a escolha de um objeto de aprendizagem é importante que o professor aprenda como utilizar esta tecnologia, caso não a conheça. Esta situação sugere recursos de fácil utilização, com o objetivo de aproveitar melhor o tempo de aprendizagem. Outro aspecto da usabilidade envolve a capacidade dos alunos em utilizar o objeto de aprendizagem.
- **Reusabilidade:** A utilização por várias vezes é uma característica dos objetos de aprendizagem. Além de diminuir custos, cria possibilidades maiores de interações. “Estas similaridades podem ser exploradas para obtenção de soluções para outras classes de problemas” (MAZZOLA, 2000).
- **Portabilidade:** Segundo Mazzola (2000), “A portabilidade consiste na capacidade de um software em ser instalado para diversos ambientes de software e hardware”.
- **Interface:** Para Prates (2003), “interface é o nome dado a toda porção de um sistema com a qual um usuário mantém contato ao utilizá-lo, tanto ativa quanto passivamente”. Para esta autora, é importante que na avaliação da interface sejam observados aspectos como: comunicabilidade e aplicabilidade. Nesta perspectiva, Munhoz (2012), destaca que: a Interface Homem - Máquina (IHM) é um dos fatores que podem influenciar o rendimento dos usuários das tecnologias. Aspectos como navegabilidade, usabilidade e personalização devem fazer parte da cultura dos usuários. No caso de um software educacional é importante relacionar estes aspectos com os aspectos pedagógicos ligados a aprendizagem.
- **Dependência de Hardware:** É importante ressaltar que um objeto digital depende de um sistema tecnológico para ser executado. Caso o professor não disponha de uma arquitetura de

hardware (processador, sistema operacional e outros), que seja compatível com determinado objeto digital, terá problemas de desempenho na execução. Conforme Yamaoka (2012), os sucessivos lançamentos de novas versões dos objetos digitais afetam a gestão da dependência de hardware. As novas versões recebem alterações. Em algumas situações, “a vida de muitos softwares deve ultrapassar a vida da própria máquina em que ele está executando”. Mazzola (2000) destaca que:

Um problema relacionado a este princípio é que às vezes os programas são desenvolvidos explorando algumas particularidades das arquiteturas das máquinas para as quais eles estão sendo concebidos. Isto cria uma forte dependência do hardware, o que dificulta a futura migração para outras arquiteturas (MAZZOLA, 2000).

- **Dependência de rede:** O gerenciamento de redes não é uma tarefa muito fácil, demanda custos. Para tanto, alguns devem ser considerados aspectos como: se os computadores estão interligados em rede, se a internet está disponível durante todos os horários do dia e qual a velocidade de acesso à internet.
- **Dependência de Software:** Diversos objetos de aprendizagem trazem consigo uma dependência de software que tem como condição básica para o seu funcionamento um determinado sistema operacional (WindowsXP, Windows7, Linux, etc.) e/ou um software específico (Java, flash, Internet Explorer, etc.). Esse critério, assim com a dependência de rede e de hardware, limitando o uso da TDIC previamente escolhida, independente de suas qualidades pedagógicas.

4.METODOLOGIA

Esta pesquisa se apoiou num levantamento bibliográfico com a finalidade de identificar os desafios de utilização e seleção de TDICs que diversos autores como, Almeida (1999), Penteado e Borba(2000), Kawasaki (2008), Boeri e Silva(2011), Rolkouski (2011) dentre outros, tratam a problemática da incorporação, utilização, seleção e avaliação dos recursos tecnológicos. A partir deste levantamento foi elaborado um questionário como instrumento de pesquisa, que visa identificar aspectos relacionados às dificuldades de utilização e seleção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação de 20 professores distribuídos por 5 escolas públicas da cidade de Itamaraju-Ba que corresponde a 60% dos professores de matemática destas escolas.

4.1. Análise dos dados

A coleta dos dados permitiu uma análise de aspectos pedagógicos e técnicos relacionados aos desafios de utilização e seleção das TDICs no ensino de matemática dos professores destas escolas.

Assim, dos 20 professores que responderam ao questionário³, quinze (75%) deles se apresentaram como usuários das TDICs no contexto da sala de aula. É importante ressaltar que alguns apontaram para uma utilização regular enquanto outros assinalaram que utilizam provisoriamente como apoio em suas práticas pedagógicas. Os demais, cinco (25%) dos professores afirmaram que nunca fizeram uso das TDICs em suas aulas de matemática. Segundo Kawasaki (2008), esta situação da não utilização por alguns professores pode estar relacionada à formação do professor e ao fato de muitos deles serem de uma geração que tem dificuldades de aceitação do uso da tecnologia como ferramentas de apoio didático.

Vale ressaltar que 90% dos professores que responderam ao questionário demonstraram dificuldades no processo de seleção de uma TDIC para utilização como apoio didático.

Os professores que afirmaram utilizar as ferramentas tecnológicas como apoio pedagógico apresentaram alguns desafios de utilização, os principais são:

- Laboratórios de informática em más condições de uso;
- Falta de suporte técnico;
- Dificuldades na seleção do objeto educacional;
- Receio de não conseguir fazer a mediação da aula.

Autores como Penteado e Borba (2000) e Rolkouski (2011) argumentam sobre estes desafios como dificuldades relacionadas, principalmente, aos aspectos político-pedagógico, cujas soluções não dependem apenas do professor.

Quanto às estratégias de utilização apontadas por estes professores, se destacam:

- A realização de uma orientação prévia dos alunos sobre a atividade a ser realizada;
- A Realização das atividades em grupos, com a finalidade de otimizar o tempo de ocupação do laboratório, visto que os laboratórios nem sempre comportam a realização de atividades individuais.

5. SELEÇÃO DE TDIC: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

³ http://www.ufjf.br/eduardo_barrere/files/2013/03/Questionario2-pesqu.docx

A presente pesquisa ajuda a comprovar algumas dificuldades de utilização apresentadas pelos professores, como as deficiências nos laboratórios de informática, a pouca viabilidade de apoio ao suporte técnico e o despreparo de alguns professores para utilizarem TDICs. Diante desta situação entendemos que estes desafios apresentados acima interferem no processo de seleção e avaliação de um objeto educacional para apoio didático. Assim os autores propõem uma metodologia para a seleção de objetos educacionais digitais, conforme necessidades dos professores e limitações tecnológicas do laboratório de informática da escola podem auxiliar na diminuição das dificuldades apresentadas na pesquisa realizada. Desse modo, a metodologia criada pelos autores e em fase de testes e validação é baseada nos seguintes critérios:

- Informações sobre as condições tecnológicas: envolvendo limitações de memória, acesso à internet e softwares existentes (sistema operacional, navegador de internet, etc.). Essas informações devem ser fornecidas pelo responsável técnico da escola e podem ser fornecidas num único momento e reaproveitadas em pesquisas posteriores. Informações pedagógicas: conteúdo a ser abordado, série, tipo de feedback fornecido pela TDICs, entre outras.
- Tipo de TDICs: jogo, simulador gráfico, aplicação multimídia com roteiro, etc. Com bases nessas informações é realizada uma pesquisa mais detalhada sobre quais TDICs devem ser avaliadas pelo professor para o uso com turma. Estas informações são preenchidas em um formulário web e posteriormente é retornado os resultados, ou seja, possíveis respostas a solicitação feita. Vejamos um exemplo simplificado: foi pesquisado no Google o tema “produtos notáveis”. Obtêm-se um conjunto de 752.000 resultados. Ao consideramos as informações acima citadas, o sistema apresenta cerca de 30 possíveis TDICs que atendem aos requisitos informados. Entre outros casos, a limitação de respostas possíveis chegou a algo em torno de 10 resultados. Assim, esse processo de refinamento na busca por TDICs, permite uma avaliação de cada solução resultante e minimiza a quantidade de resultados retornados, viabilizando uma possível melhora na qualidade de seleção por uma TDIC.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho é fruto dos resultados iniciais de uma dissertação em andamento. A metodologia para apoiar a seleção de uma TDIC está em fase de testes e validação. Outras investigações estão sendo consideradas importantes, como repositórios de objetos de aprendizagem (ROA), o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), entre outras. De forma mais ampla, espera-se que as reflexões feitas nesta pesquisa possam contribuir e

auxiliar o professor de matemática na utilização de critérios para seleção de conteúdos digitais e de forma mais específica, objetos de aprendizagem. Quando comparada com o resto do país percebe-se que a realidade das escolas públicas da cidade de Itamaraju-Ba não difere tanto da realidade vivenciada por outras escolas.

Conforme a investigação realizada com os professores de matemática, pode-se constatar que a realidade das escolas públicas de Itamaraju – BA é confirmação da situação atual da educação nas escolas públicas do resto do país. A falta de acompanhamento de um profissional para dar o suporte técnico para utilização das ferramentas tecnológicas, a má funcionalidade dos laboratórios de informática, a carência de políticas de investimentos na formação continuada do professor são aspectos que dificulta o uso destas ferramentas para fins didáticos na educação. Outro aspecto relevante e importante é que mesmo com algumas ações da formação continuada dos governos, muitos professores ainda possuem dificuldades para utilizar TDICs em suas aulas como apoio didático.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.E.B. **O aprender e a Informática: a arte do possível na formação do professor**. Brasília: Ministério da Educação, 1999. v. 1. 39p.

BITTENCOURT, I.M. ; BITTENCOURT, I. G. S. Como professores concebem o uso das TIC em suas práticas pedagógicas. In: V Encontro de Pesquisa em Educação em Alagoas - EPEAL, 2010, Maceió. **Pesquisa em Educação: Desenvolvimento, Ética e Responsabilidade Social**. Maceió: EDUFAL, 2010.

BORBA, M.C.. GPIMEM e UNESP: Pesquisa, Extensão e Ensino em Informática e Educação Matemática. In: Miriam Godoy Pentead; Marcelo de Carvalho Borba. (Org.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. 1ed. Rio Claro: Olhos d'Água, 2000, v. 1, p. 47-66.

BOERI, C.N.; SILVA, S.L. Novas tecnologias no ensino-aprendizagem da Matemática: o uso da informática. In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**, 2011, Recife. Anais XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011.

CASTRO FILHO, J. A.. **Objetos de aprendizagem e sua utilização no ensino de matemática**. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte – MG: SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007, v.01

FERREIRA, A. A.; VENTURA, P. C. S. **O computador no processo de ensino-aprendizagem: da resistência a sedução**. Trabalho & Educação (UFMG), v. 17, p. 65-78, 2008.

GIRAFFA, L.M.M., **Uma odisséia no ciberespaço: O software educacional dos tutoriais aos mundos virtuais**. Revista Brasileira de Informática na Educação, vol. 17, núm. 1, 2009.

IEEE-LTSC. **Learning Tecnology Standards committee(LTSC)**. Learning Object Metadata (LOM) Working Group 12. 2012. Disponível em: <http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone/working-group/learning-object-metadata-working-group-12/learning-object-metadata-lom-working-group-12>. Acesso 28/01/2013.

KAWASAKI, T. F. **Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores**. 212f. Tese de (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.

MARTINS, R. X. ; HORTA, A.A. ; MATA, R. S. **Estruturação de Laboratórios de Informática em Escolas Públicas**. In: 2o. Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2004, Belo Horizonte. Anais - 2o. Congresso Brasileiro de Extensão Universitária - ISBN:85-7041437, 2004, v. CD-ROM.

MAZZOLA, V. B. **INE 6603 Engenharia de Software**. 2000 (Suporte de Curso). Anexo-I. Disponível em: <http://www.apostilando.com/pagina.php?cod=1>, acessado em 27/02/2013.

MUNHOZ, A.S. **Objetos de Aprendizagem**. Curitiba: IBPEX, 2012.

PENTEADO, M. G. (Org.) ; BORBA, M. C. (Org.) . **A Informática em Ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. 1. ed. São Paulo: Olho D'água, 2000. v. 1. 79p.

PRATES, R. O. ; BARBOSA, S. D. J. **Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos**. In: Juan Manuel Adán Coello; Sandra C. P. Ferraz Fabbri. (Org.). Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Campinas: SBC, 2003, v. 2, p. 245-293.

ROLKOUSKI, E. **Tecnologias no ensino de matemática**, Curitiba: IBPEX, 2011- 150p.

SILVA, S. C.; CAMPOS, M. F. H. **A melhoria da qualidade da educação na escola pública: desafios ao uso das TIC**. Revista Estudos IAT, Salvador, p. 138 - 154, 13 dez. 2010.

YAMAOKA, E. J. **Ontologia para mapeamento da dependência tecnológica de objetos digitais no contexto da curadoria e preservação digital**. AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento, v. 1, p. 65, 2012. LIMA.