

## PROCESSO DE INSERÇÃO DA INFORMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

**GT 05 – Educação Matemática: tecnologias informáticas e educação à distância**

**Tânia Michel Pereira – UNIJUÍ – [tmichel@unijui.edu.br](mailto:tmichel@unijui.edu.br)**  
**Juliane Sbaraine Pereira – UNIJUÍ – [juliane.pereira@unijui.edu.br](mailto:juliane.pereira@unijui.edu.br)**  
**Maristela Luisa Stolz Brizzi – NTE/36ª CRE – [brizzi@unijui.edu.br](mailto:brizzi@unijui.edu.br)**

**Resumo:** Este trabalho constitui um relato das ações do projeto de extensão “O uso da informática para o ensino da matemática na Educação Básica”, o qual tem como objetivo principal a inserção da informática no ensino da matemática na educação básica através da produção de novos Materiais Didáticos Virtuais Interativos - MDVI, caracterização e adequação dos Laboratórios de Informática Educativa - LIE e a formação continuada de professores de matemática com envolvimento de alunos da graduação de diversos cursos. Este projeto é desenvolvido em parceria com o Núcleo de Tecnologia Educacional - NTE da 36ª Coordenadoria Regional de Educação - CRE.

**Palavras-chave:** Informática Educativa, Objetos Educacionais, Formação de Professores, Laboratório Virtual de Matemática.

### **Introdução**

Na tentativa de melhorar a educação estão sendo realizadas ações que envolvem o compromisso de instituições públicas e privadas, como a intensificação da formação inicial e continuada de professores e melhoria da infra-estrutura por parte de órgãos responsáveis por programas de âmbito Nacional, Estadual e Municipal visando incorporar a informática como recurso a prática pedagógica, entre outras.

A região do Estado do Rio Grande do Sul, da área de abrangência da 36ª Coordenadoria Regional de Educação - CRE possui uma realidade de avanços envolvendo infra-estrutura, formação de professores e produção de recursos didáticos virtuais. Entre estes fatores destaca-se o relacionado à infra-estrutura, pois mais de 50 % das escolas desta região possuem Laboratório de Informática Educativa - LIE, porém o Ministério da Educação - MEC através da revitalização do Proinfo prevê a distribuição de computadores para LIE em todas as escolas públicas até 2010, urbanas e rurais. Neste sentido, as escolas passam a ter infra-estrutura que possibilite o uso da informática como ferramenta de apoio pedagógico para ser utilizado durante as aulas em disciplinas específicas, como é o caso da matemática, além de promover a inclusão digital de professores e alunos.

A utilização de recursos da informática vem, aos poucos, sendo incorporada ao ensino e isto tem aumentado o envolvimento dos alunos nas atividades propostas. Este fato pode ser

atribuído pela atratividade que o próprio computador representa para os alunos. No entanto, o envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas no computador não é suficiente para gerar a aquisição de conhecimentos. É necessário que o propósito educacional nas atividades desenvolvidas durante o uso da informática esteja bem definido, que as atividades estimulem a reflexão e possibilitem a construção de um conhecimento específico, para introdução de conteúdos escolares, no aprofundamento, na fixação ou revisão dos mesmos. Neste sentido, os recursos computacionais na forma de Objetos de Aprendizagem - OAs podem ser utilizados como ferramentas de apoio na construção de conceitos matemáticos, quando estes permitem a reflexão e análise do educando sobre as simulações realizadas e/ou animações assistidas, impulsionando conexões com conhecimentos prévios e conhecimentos implícitos na atividade, servindo como subsídio para a aprendizagem dos conceitos envolvidos.

Na utilização de recursos da informática no contexto educativo, Valente (1999 apud KAMPFF, 2006) defende a atuação do educador como mediador, possibilitando ao educando a construção do conhecimento, através da análise, experimentação e depuração de idéias:

“(...) se o educador dispuser dos recursos da informática, terá muito mais chance de entender os processos mentais, os conceitos e as estratégias utilizadas pelo aluno e, com essa informação, poderá intervir e colaborar de modo mais efetivo nesse processo de construção do conhecimento. (...) O uso do computador permite a realização do ciclo descrição – execução – reflexão – depuração – descrição, no qual novos conhecimentos podem ser adquiridos na fase da depuração. Quando uma determinada idéia não produz os resultados esperados, ela deve ser burilada, depurada ou incrementada com novos conceitos ou novas estratégias. Esse incremento constitui novos conhecimentos, que são construídos pelo aluno.” (VALENTE, 1999 apud KAMPFF, 2006).

O computador pode potencializar a construção de conhecimentos significativos pelos educandos, bastando para isto, utilizar material adequado para tal. Nesse sentido, Valente (1999) destaca:

O computador pode ser um importante recurso para promover a passagem da informação ao usuário ou facilitar o processo de construção de conhecimento. No entanto, por intermédio da análise dos softwares, é possível entender que o aprender (memorização ou construção de conhecimento) não deve estar restrito ao software, mas à interação do aluno-software. Como foi mostrado por Piaget, o nível de compreensão está relacionado com o nível de interação que o aprendiz tem com o objeto e não com o objeto em si. (...) cada um dos diferentes softwares usados na educação, como os tutoriais, a programação, o processador de texto, os softwares multimídia (mesmo a Internet), os softwares para construção de multimídia, as simulações e modelagens e os jogos, apresenta características que podem favorecer, de maneira mais explícita, o processo de construção do conhecimento. É isso que deve ser analisado, quando escolhemos um software para ser usado em situações educacionais. (VALENTE, 1999, p. 71 e 72)

A inclusão da informática no cenário escolar implica em alguns fatores, dentre eles, destaca-se: a produção de material adequado para o ensino; a formação de docentes para o

trabalho com este recurso e a adequação do LIE para o perfeito funcionamento dos referidos materiais. Neste sentido, o projeto de extensão “O uso da informática para o ensino da matemática na Educação Básica” vem sendo desenvolvido desde março de 2005, pelo Departamento de Física, Estatística e Matemática - DeFEM, da UNIJUÍ, em parceria com o Núcleo de Tecnologia Educacional - NTE/36<sup>a</sup> CRE, procurando contribuir na inserção dos recursos da informática na prática pedagógica dos docentes.

### **Produção e distribuição de materiais didáticos virtuais interativos**

O grupo de produção de Materiais Didáticos Virtuais Interativos - MDVI é formado por professores de matemática da educação básica das escolas públicas, bolsistas e voluntários dos cursos de Matemática, Informática e Design da UNIJUÍ, professores de matemática e informática da UNIJUÍ e representante do NTE/ 36<sup>a</sup> CRE de Ijuí. As técnicas de construção envolvem planilhas eletrônicas, XHTML, Cabri II® e Flash®.

Os materiais construídos ao longo do projeto, bem como os OAs da área de matemática disponíveis na página da Rede Interativa Virtual de Educação - RIVED da Secretaria de Educação à Distância foram disponibilizados, aos professores que participam do projeto e aos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, no Laboratório Virtual de Matemática - LVM da UNIJUÍ e em CD-ROM.

Os materiais que estão sendo produzidos buscam proporcionar aprendizagens significativas de conceitos a serem construídos pela possibilidade de aprendizagem através da exploração de recursos visuais e simulações que contribuem na formação dos conceitos envolvidos. Entre os materiais encontrados no LVM, os que mais atraem alunos e professores são OAs contextualizados e construídos segundo a metodologia RIVED, pelo fato de serem atraentes e fáceis de usar, servindo como motivação para envolver os alunos no desenvolvimento das atividades propostas. Os propósitos dos OAs variam, visto que podem ser construídos com o propósito de introduzir, aprofundar e/ou rever conteúdos escolares, ou ainda, promover a interdisciplinaridade, pois partem de alguma aplicação.

Pelo fato de muitos desses materiais não terem funcionado nos computadores dos LIE ou mesmo nos computadores pessoais, surgiu à necessidade de fazer uma pesquisa de campo com visitas aos LIE para saber o que estava ocorrendo realmente, a fim de dar condições de funcionamento para o uso efetivo dos materiais com os quais estávamos trabalhando na formação inicial e continuada de professores de matemática, além de orientar os coordenadores dos LIE para auxiliar nas configurações dos navegadores para a utilização pedagógica destes materiais.

### **Adequação dos laboratórios de informática educativa**

Para a adequação dos laboratórios, foram realizadas visitas por uma equipe formada por um ou dois funcionários do NTE, um ou mais professores da UNIJUÍ e um ou mais acadêmicos de Licenciatura em Matemática envolvidos com a produção de OAs. Após a verificação das máquinas foi oportunizada a realização de oficinas com os professores coordenadores dos laboratórios e os professores de matemática, que se encontravam disponíveis no momento, quando foram explorados alguns materiais do LVM da UNIJUÍ e RIVED, direcionando potencialidades e formas de utilização dos referidos materiais.

Considerando os programas e técnicas utilizadas na construção de MDVI, ou seja, material elaborado utilizando: a planilha eletrônica Microsoft Excel®; HTML com JavaScript e CSS; HTML com Cabri II® e CabriJava®; HTML, XML e Flash® e arquivos em PDF, testamos o funcionamento dos MDVI de matemática do LVM da UNIJUÍ e da RIVED, escolhendo materiais construídos com as quatro técnicas em cada computador do LIE.

Na realização do teste em cada máquina verificamos: sistema operacional instalado; os programas e versões do pacote Office; a presença ou não de um editor de equações; a presença do Flash Player®; a existência da Máquina Virtual Java® ou *plugin* para Java®; o leitor para arquivos em PDF e a versão dos navegadores instalados e sua configuração.

Nas máquinas onde não estavam instalados os referidos programas, foi realizada a instalação dos programas que faltavam, bem como a configuração dos navegadores de internet estando ou não conectados a ela, pois os materiais que sugerimos para acessar ou que instalamos são interpretados por um navegador. Após a instalação, os materiais elaborados passaram a funcionar na maioria dos casos. Naqueles laboratórios em que não havia acesso à internet ou que tinha uma conexão considerada inadequada pelos responsáveis do(s) laboratório(s) da escola, foram instalados todos os materiais de matemática da educação básica, para possibilitar o acesso aos materiais que estavam nestes repositórios até a data da realização da visita, em cada uma das máquinas do laboratório. Em laboratórios com boa conectividade disponibilizamos, na área de trabalho, um link de acesso a estes dois repositórios (RIVED e LVM).

Durante a formação, além das atividades exploratórias e de discussão que foram desenvolvidas, buscou-se observar quais os tipos de materiais eram mais atrativos aos professores. Percebeu-se que estes materiais envolviam simulações e experimentações, ou

seja, são os materiais na forma de OAs. As atividades de interação com os professores e os MDVI, apontam indicativos referentes à produção de novos materiais.

Destaca-se que a adequação dos LIE bem como a formação de professores para o uso destes materiais junto a suas escolas na modalidade de oficinas, é uma alternativa para que os professores e/ou coordenadores de LIE possam vivenciar e concretizar ações de exploração e ambientação com os MDVI disponíveis.

### **Formação continuada de professores**

A incorporação da informática como recurso a prática pedagógica implica na preparação dos educadores para o uso desta tecnologia. Acredita-se que a divulgação dos MDVI de matemática é necessária considerando o seu conteúdo, seu funcionamento e a forma de uso pedagógico nas aulas de matemática, para proporcionar maior exploração e utilização destes materiais.

Durante as oficinas realizadas com os professores de matemática, bem como no curso de formação continuada, percebeu-se que as habilidades para utilização dos recursos da informática estavam restritas ao trabalho de digitação de textos para a maioria dos professores. A utilização de editores de equações, planilhas eletrônicas, ou mesmo funções mais elaboradas de editores de textos como a inclusão de gráficos, por exemplo, ficavam muito aquém do necessário para a utilização destas ferramentas nas aulas de matemática, inviabilizando a utilização destes recursos. Para que o ensino possa ser mediado pelos recursos da informática é necessário que o professor conheça os MDVI, direcionando a exploração dos materiais segundo as necessidades dos alunos, pois um mesmo material pode ser explorado de diferentes formas, na perspectiva de ensinar diferentes conteúdos.

Os MDVI produzidos a partir de planilhas eletrônicas apresentam maior facilidade para entendimento e utilização, visto que muitos professores participam no processo de elaboração destes, enquanto aprendizes do uso de planilhas eletrônicas. Os comandos para utilização dos referidos materiais são bastante simples, envolvendo geralmente a atribuição de valores em células pré-determinadas. Já os materiais com animações e/ou simulações, são interpretados por um navegador. Conseqüentemente, os professores que não possuem experiência na utilização da internet demonstram dificuldades em relação às ações que devem ser tomadas durante o desenvolvimento das atividades de MDVI com estas características. Destaca-se que apesar da dificuldade inicial dos professores na utilização de materiais com características de OAs contextualizados, estes materiais são os preferidos por eles para

utilização com os alunos, conforme citado anteriormente. Neste sentido, os MDVI oportunizam ao professor enriquecer suas estratégias de ensino. Salienta-se que no caso de OAs construídos de acordo com a metodologia RIVED, estes têm o potencial de proporcionar situações que instiguem a curiosidade do aluno para o envolvimento dos mesmos em atividades que visam aprendizagens dos conteúdos envolvidos de forma significativa e contextualizada, desde que o professor proporcione o aprofundamento e/ou sistematização pertinentes. Os OAs constituem um recurso didático que propõe o ensino/aprendizado de forma diferenciada, uma vez que estes instigam a interação, a análise e reflexão dos educandos de forma mais autônoma para o desenvolvimento/entendimento dos assuntos abordados.

A partir de 2008, a formação continuada de professores incluiu a elaboração e utilização de tutoriais de aplicativos de matemática disponíveis no sistema operacional Linux Educacional que são: KPor cento Exercitar Porcentagens; KBruch Exercitar Frações; KmPlot Plotter de Função Matemáticas; Kig Geometria Interativa e DrGeo-Geometria Dinâmica, planilha eletrônica Br.Office.Calc e o editor de textos Br.Office.Writer.

### **Considerações finais**

O trabalho desenvolvido ao longo do projeto “O uso da informática para o ensino da matemática na Educação Básica”, fornece indicativos relativos à necessidade da formação de uma comunidade de professores que entendam, planejem e troquem informações para uso dos MDVI de matemática. Acredita-se que vários fatores são favoráveis ao uso e exploração dos recursos didáticos virtuais interativos, porém entende-se que o processo de opção do uso está associado à mudança cultural dos professores, a facilidade de acesso e adequação dos LIE para o funcionamento adequado dos referidos materiais bem como a segurança para a mediação e exploração desses recursos juntos com seus alunos. Para tanto, é importante a presença do professor coordenador do LIE, bem como os momentos de interação, planejamento e trocas de experiências entre professores de matemática de sua e outras escolas. Essa cultura de trocas e planejamento com certeza é a base para a melhoria da aprendizagem do aluno e conseqüentemente melhoria da Educação Matemática Brasileira, desde que o professor sinta-se confiante para tal.

Espera-se que cada vez mais professores sejam integrantes desse processo de mudança e sensibilizados para o uso da informática para fins pedagógicos, em suas atividades docentes qualificadas e atualizadas, pois a sociedade a cada dia incorpora mais o uso das tecnologias,

exigindo dos professores conhecimentos para planejar as aulas com qualidade e potencialidade de mediação, promovendo a aprendizagem dos alunos.

### **Referências**

**KAMPFF, A. J. C; DIAS, M. G. C. Reflexões sobre a Construção do Conhecimento em Ambientes de Pesquisa e de Autoria Multimídia: Uma Tarefa Compartilhada por Alunos e Professores.**

< [http://www.cinted.ufrgs.br/renote/set2003/artigos/adriana\\_justin.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/set2003/artigos/adriana_justin.pdf) > Acessado em 02/12/2008.

**PEREIRA, T. M. et/al. Como potencializar a produção e o uso de materiais didáticos virtuais para o ensino da matemática na educação básica.** In: IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2007, Canoas. Anais do IV Congresso Internacional de Ensino de Matemática. Canoas: ULBRA, 2007.

**VALENTE, J. A. Informática na educação: uma questão técnica ou pedagógica?** Revista Pátio, ano 3, n. 9, p. 21-23, mai/jul 1999.

**VALENTE, J. A. (Org.). O Computador na Sociedade do Conhecimento,** Campinas: NIED/ UNICAMP, 1999.