

AÇÕES PARA INCENTIVAR O USO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

GT 05 – Educação Matemática: tecnologias informáticas e educação a distância

**Maria Madalena Dullius -UNIVATES - madalena@univates.br
Claus Haetinger - UNIVATES - chaet@univates.br
Marli Teresinha Quartieri - UNIVATES- mtquartieri@univates.br
Rosane Fátima Postal- UNIVATES – rpostal@ibest.com.br
Neiva Althaus – UNIVATES – neivaalthaus@univates.br
Franciele Fachini - UNIVATES– franciefachini@yahoo.com.br**

Resumo: Apresentamos neste trabalho um relato de várias ações que estamos desenvolvendo com o objetivo de estimular a inserção de recursos computacionais nas aulas de Matemática, pois acreditamos que o uso dessa ferramenta pode auxiliar no trabalho pedagógico, aprimorando nossas formas de ministrar aulas, tornando-as mais dinâmicas.

Palavras-chave: Formação de professores; Recursos Computacionais; Matemática.

Contexto do Relato

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL,1998), as recomendações sobre os perfis dos professores de Ensino Fundamental e Médio requerem atualizações nos cursos de formação de professores. Um dos aspectos importantes da modernização dos currículos de licenciatura se refere ao preparo do professor para utilizar os recursos computacionais no contexto de ensino e aprendizagem. Baseado nessas necessidades, estamos desenvolvendo estratégias que visam a inserção dessa ferramenta nas aulas de Matemática, tais como: formamos um grupo de estudos para explorar *softwares*; propomos disciplinas no curso de Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Física, Química e Matemática, no curso de pós-graduação *lato sensu* em Ensino de Ciências e Matemática e no Programa de Pós-Graduação *strictu sensu* em Ensino de Ciências Exatas, com o objetivo de familiarizar os licenciandos no uso de ferramentas computacionais em atividades relacionadas com conteúdos matemáticos; criamos um coletivo de professores para discutir o tema; estruturamos um curso de extensão com o objetivo de familiarizar os alunos do Ensino Médio com o uso de recursos computacionais no processo ensino-aprendizagem de Matemática; elaboramos e disponibilizamos materiais para os professores; incentivamos a

criação de uma linha de pesquisa no Programa de Pós-Graduação *strictu sensu* em Ensino de Ciências Exatas e conseqüentemente temos orientações de dissertações nesta área; prestamos assessorias aos municípios da região; realizamos uma revisão na literatura sobre os materiais disponíveis que envolvem o uso de recursos computacionais nas aulas de Matemática; elaboramos atividades e materiais instrucionais relacionados ao tema.

Ações desenvolvidas

Na seqüência, descrevemos resumidamente as ações desenvolvidas pelo grupo com o objetivo de incentivar a inserção de recursos computacionais no processo ensino-aprendizagem de Matemática.

I. As disciplinas

Em algumas disciplinas do curso de Licenciatura de Ciências Exatas buscamos proporcionar aos alunos, futuros professores de Matemática, Física e Química, experiências com o uso de recursos computacionais nas aulas.

Instrumentação III: A disciplina é obrigatória para os licenciandos de Ciências Exatas e tem carga horária de sessenta horas. As aulas têm como ambiente principal o laboratório de informática. Nessa disciplina procuramos abordar várias aplicações da informática para a sala de aula, entre elas: trabalho com editor de textos matemáticos, *softwares* para explorar os conteúdos de ensino médio e fundamental, planilhas de cálculo (principalmente para explorar Estatística), bem como operações elementares, tais como: salvar arquivos, pesquisar na *internet*, enviar *e-mail*, usar *datashow*. Esta disciplina é oferecida em modalidade semi-presencial, o que exige dos alunos autonomia e persistência na realização das atividades solicitadas, características estas consideradas essenciais para quem deseja inovação.

Matemática Aplicada: Esta disciplina é optativa para os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas e tem carga horária de sessenta horas. O objetivo principal é abordar aplicações dos conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental e Médio. Nesta disciplina propomos uma experiência com uso de recursos computacionais nas aulas de Matemática. Os alunos da disciplina foram até as escolas e desenvolveram uma atividade de Matemática utilizando algum *software* específico para abordar um conteúdo. Após, em aula foram relatadas as experiências, destacando pontos positivos, negativos, dificuldades, ...

Além destas disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Exatas, também são utilizados *softwares* em outras disciplinas para abordar conteúdos específicos, como geometria, cálculo, equações diferenciais, álgebra linear, entre outros.

Ferramentas Tecnológicas no Ensino da Matemática: Foi uma disciplina de 60 horas, obrigatória no curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, em 2006. Ao longo da disciplina, exploramos aspectos tais como: quais ferramentas cada estudante-professor utiliza em sala de aula? Ensinamos a gravação em disquetes, salvar arquivos (senhas, somente leitura, tipos de extensão), correio eletrônico (envio de anexos), *internet* (navegar), *sites* de busca, páginas de *links* e *download*, o uso do *Adobe Acrobat Reader* (pdf) e do *Free Zip* (compactador de arquivos), a elaboração do *Curriculum Vitae* na Plataforma Lattes do CNPq, o aplicativo *Openoffice*: editoração matemática usando *Fórmula*. Exploramos ainda a planilha de cálculo: gráficos, Estatística, fórmulas, condicionais, proteção de célula, onde os estudantes tiveram que elaborar um projeto livre. Estudamos a ação das funções de uma variável real sobre os elementos do seu domínio, através dos aplicativos *Graphmatica* e *Winplot*. Também exploramos aplicativos multidisciplinares, de cálculo numérico e simbólico, como o *Matlab* e o *Scilab*. Ainda estudamos os aplicativos *Winmatrix*, *Projeto Gauss* e *Winmatrix*, além do *Modellus*, *Géomètre II* (versão livre), *Wingometric* e *Calc 3D*.

Ferramentas Tecnológicas no Ensino de Ciências Exatas: A disciplina possui uma carga de 30 horas, com encontros semanais de 5 horas, sendo eletiva da linha de pesquisa **Novas tecnologias, recursos e materiais didáticos para o ensino de Ciências Exatas** do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE). A primeira edição ocorreu em 2008, e sua estrutura foi semelhante à da disciplina do *lato sensu*. Contudo, exploramos novas ferramentas como o Ambiente Virtual de Aprendizagem Teleduc (<http://teleduc.univates.br>), e as produções dos mestrands versaram também sobre temas de terceiro grau, como equações diferenciais. A ementa desta disciplina prevê o estudo dos seguintes tópicos: Educação mediada por tecnologias - possibilidades no ensino de Ciências Exatas, novas práticas pedagógicas e ambientes de aprendizagem alternativos; uso de tecnologias de informação - análise crítica de *softwares* matemáticos enfatizando seu uso no ambiente escolar e sua influência no processo ensino-aprendizagem; desenvolvimento de aplicações para o ensino básico e sua transposição didática.

II. O grupo de estudos

Durante o período de 2001 a 2004, mantivemos ativo o Grupo de Estudos no Uso de Aplicativos Matemáticos Computacionais de Baixo Custo no Ensino da Graduação para buscar e explorar *softwares* matemáticos de baixo custo. Apresentamos uma abordagem sobre o ensino da Matemática em diversos cursos, enfatizando a utilização de *softwares* matemáticos. Implementamos uma lista indicativa dos programas que recomendamos e para quais disciplinas. Disponibilizamos aos estudantes da UNIVATES o acesso aos *softwares*, tanto através do endereço (<http://ensino.univates.br/~chaet>), como através de um *cd-rom* publicado pela UNIVATES Editora. Depois de 2004, continuamos atualizando o *site*, através de contribuições de usuários e estudantes. A maioria dos *softwares* indicados são de domínio público para ambiente Windows, mas temos uma lista de equivalentes para Linux. Estes aplicativos podem ser “baixados” pelo usuário através da página de Download no mesmo endereço, a qual conta com mais de 80 mil acessos.

III. O coletivo de professores

Durante os anos de 2005 e 2006, desenvolvemos a pesquisa intitulada “O Ensino e a Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados: concepção, desenvolvimento, uso e integração destes no sistema educacional”, que teve por objetivo verificar se os professores de Matemática nas escolas da região do Vale do Taquari¹, usam recursos tecnológicos, como e para que os utilizam, que dificuldades enfrentam em relação ao seu uso e caso não os usem, porque não o fazem. Partindo das informações, elaboramos estratégias visando a contribuir para o maior uso do computador em sala de aula, buscando verificar sua influência na aprendizagem da Matemática. Uma das estratégias utilizadas foi a formação de um coletivo de professores, que se reunia mensalmente para problematizar o uso do computador nas aulas de Matemática. Partimos de alguns questionamentos, tais como: é importante usar recursos computacionais no ensino da Matemática? Eles podem interferir na aprendizagem dos estudantes? Quais suas vantagens e desvantagens? Como e para que essa ferramenta deve ser usada? Quais as dificuldades para inserção das tecnologias no ensino? Como superar estas dificuldades? Além das reflexões, abordamos especificamente alguns *softwares*, considerando que os professores precisam conhecer as ferramentas para poderem usá-las. Finda esta etapa, investigamos como o uso dessa ferramenta interfere no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Inicialmente, solicitamos aos professores que

¹ A região do Vale do Taquari é composta por 36 municípios, localizada a uma distância aproximada de 150Km de Porto Alegre (capital do Rio Grande do Sul/Brasil), na região central do Estado.

pensassem em atividades que poderiam realizar com seus estudantes (abordando conteúdos matemáticos) usando como ferramenta o computador. Os professores se reuniram em grupos por afinidade: série em que estavam atuando, conteúdo que iriam abordar, *software* que iriam utilizar, conforme seus interesses e elaboraram uma proposta de trabalho a ser executada. Observamos que os professores tiveram muitas dificuldades neste momento. Após a aplicação da proposta, pelos professores em suas aulas, solicitamos que estes fizessem um relatório minucioso das atividades realizadas, bem como aplicassem um questionário aos estudantes para verificarmos a motivação destes frente ao uso do computador nas aulas de Matemática.

IV. O projeto de extensão

Com o objetivo de proporcionar aos estudantes do Ensino Médio da região do Vale do Taquari a inserção no contexto tecnológico, por meio da manipulação de *softwares* para auxiliá-los na aprendizagem da Matemática, promovemos sessões de estudos para desenvolver atividades específicas. Realizamos contato com várias escolas da região para agendar sessões de estudo com o objetivo de explorar *softwares* abordando conteúdos matemáticos, bem como discutir vantagens e desvantagens destes. Estas atividades estão sendo realizadas nos laboratórios de informática da Instituição e desenvolvidas por bolsistas e por estudantes voluntários do curso de Licenciatura em Ciências Exatas e orientados por professores do Curso. Cada turma de estudantes do Ensino Médio fica aproximadamente um turno na Instituição, realizando atividades matemáticas com o uso de um *software* específico. Cabe destacar que o assunto e o *software* explorados pelas bolsistas com os estudantes é pré-determinado pela professora titular da turma de acordo com o conteúdo que ela está desenvolvendo em sua aula. Todos os *softwares* explorados são de domínio público, uma vez que, existe grande dificuldade das escolas em adquirirem *softwares* proprietários. Durante a realização das sessões de estudo, inicialmente as bolsistas apresentam o *software* aos estudantes e após distribuem guias de atividades as quais são desenvolvidas em duplas ou individualmente. Cabe destacar que o professor titular da turma fica presente, auxiliando quando necessário.

V. Elaboração de materiais

A partir das dificuldades apresentadas pelos professores na pesquisa citada no item IV, sentimos a necessidade de elaborar atividades e materiais instrucionais envolvendo o uso de recursos computacionais no ensino da Matemática. Inicialmente elaboramos materiais envolvendo o conteúdo de Trigonometria e Funções, escolhidos com base nos PCNs

(BRASIL, 1998) para o ensino da Matemática no Ensino Médio. Sugerimos, por exemplo, o uso do *software* “Sintesoftware Trigonometria 2.0” para o estudo inicial das funções trigonométricas. Na continuação da pesquisa testaremos estes materiais com professores que se dispuserem a cooperar aplicando-os em suas aulas. A avaliação será feita via questionários e entrevistas gravadas com os profissionais. Serão avaliados aspectos motivacionais, técnicos e pedagógicos, procurando avaliar se os materiais propostos foram potencialmente significativos para o professor, bem como relacionar vantagens e desvantagens da proposta e fazer ajustes possíveis.

VI. Linha de Pesquisa do PPGECE e Orientações

O PPGECE possui uma linha de pesquisa chamada **Novas tecnologias, recursos e materiais didáticos para o ensino de Ciências Exatas**, que visa a contribuir com estudos e pesquisas aplicadas ao ensino de Ciências Exatas sobre a implementação das novas tecnologias, de recursos laboratoriais e de materiais didáticos inovadores nesta área. Destacamos as pesquisas Aprendizagem significativa na Matemática utilizando recursos computacionais, Inserção de recursos computacionais no ensino de Matemática, e Modelagem matemática como metodologia de ensino e pesquisa em Ciências Exatas, as quais têm dado origem às primeiras dissertações do Programa.

VII. Vinculação com a olimpíada matemática

Ouve-se uma reclamação geral por parte dos docentes: os estudantes sentem muitas dificuldades nas aulas de Matemática, não demonstram interesse, resolvem as atividades mecanicamente e estão preocupados em obter a nota mínima para aprovação. As várias edições da Olimpíada Matemática da Univates (OMU) nos proporcionam um rico material para analisar os conteúdos mais problemáticos para os estudantes em termos de aprendizagem de Matemática, bem como analisar os erros recorrentes. A quantidade de estudantes envolvidos na OMU (<http://ensino.univates.br/~chaet/olimpiadas.html>) representa uma boa amostra do Vale do Taquari. Faremos um estudo aprofundado para verificar os erros recorrentes nas provas da OMU, com o objetivo de selecionar temas matemáticos para orientar o desenvolvimento de materiais instrucionais. Também nessa primeira etapa aprofundaremos as discussões referentes ao marco teórico, principalmente no que abrange a elaboração de materiais potencialmente significativos.

VIII. Revisão da literatura sobre uso de recursos computacionais no ensino de Matemática.

Realizamos uma revisão bibliográfica em revistas da área para verificar os estudos que já foram realizados sobre o uso de recursos computacionais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. As revistas consultadas são as classificadas como qualis A, B e C pela CAPES² dentro da área de ensino de Ciências e Matemática. Iniciamos fazendo buscas na *internet* e na biblioteca da Univates. Além disso, realizamos buscas nas bibliotecas da UFGRS, nos institutos de Física, Química, Matemática e Informática, com o intuito de obter acesso a outras revistas. Foram selecionados artigos inicialmente pela presença de palavras-chave no título, seguido pela verificação no resumo, buscando indícios de atividades desenvolvidas com o uso do computador no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Após consultarmos em torno de 40 revistas, percebemos que poucos dos trabalhos publicados apresentam a parte técnica, ou seja, atividades e/ou exercícios que são desenvolvidos.

Considerações finais

Compartilhamos com as idéias de Valente (1999) e Levy (2004) de que o computador não vai resolver todos os problemas da Educação, mas pode trazer ao processo de aprendizagem uma dimensão bastante interessante enquanto a possibilidade de ir muito além da linearidade tão comum no ensino tradicional, onde o professor programa as atividades de ensino com começo, meio e fim, e avalia o estudante quantitativamente pelo seu desempenho nesse processo. Os recursos informatizados podem se constituir em uma importante ferramenta auxiliar no trabalho pedagógico, aprimorando nossas formas de ministrar aulas, tornando-as mais dinâmicas.

Nos trabalhos desenvolvidos, percebemos que o uso de tecnologias no ensino da Matemática ainda é um campo pouco explorado, e que a inserção ocorre lentamente. Inicialmente há paradigmas enraizados que precisam ser trabalhados, principalmente o de que o computador não só fornece a resposta pronta e sim que existem inúmeras possibilidades de exploração dessa ferramenta no ensino, mas que cabe ao professor a criatividade e o conhecimento para um bom uso do mesmo. É importante propiciar um amadurecimento

² CAPES é um órgão do governo federal de financiamento de pesquisa e as revistas classificadas como qualis A são as consideradas mais qualificadas. <http://qualis.capes.gov.br/>

gradativo dos estudantes e professores sobre a compreensão das diferentes formas de utilização de tecnologia como instrumento de comunicação e construção de conhecimento.

Almejamos que mais professores se estimulem e encorajem a usar tecnologias em suas aulas como ferramenta auxiliar no processo ensino aprendizagem, permitindo aos estudantes vivenciarem novas experiências matemáticas.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

LEVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 2004.

VALENTE, J. A. *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: Unicamp/NIED, 1999.