

## INFORMÁTICA EDUCATIVA E MODELAGEM MATEMÁTICA EM EXPERIÊNCIAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

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

**Patricia Rodrigues – URI/FW – patricia@fw.uri.br**  
**Vinícius Pazuch – UNIJUÍ – viniuch@hotmail.com**  
**Márcia Dalla Nova – URI/FW – marciadallanora@yahoo.com.br**  
**Aline Zanatta – URI/FW – alinezanatta@yahoo.com.br**

**Resumo:** Devido à inserção ascendente de tecnologias informáticas no dia-a-dia das pessoas, inclusive no cotidiano escolar, torna-se imprescindível que os cursos de formação de professores (que, muitas vezes, também são responsáveis pela formação continuada dos profissionais que já atuam nas escolas) desenvolvam atividades de pesquisa e capacitação que venham a colaborar na formação acadêmica de graduandos no que diz respeito ao uso de tais tecnologias que inclusive estão sendo sistematicamente inseridas nas instituições de ensino por intermédio de projetos governamentais. Mas o fato é que embora as escolas disponham dos equipamentos tecnológicos, os profissionais que lá atuam, ou mesmo os estagiários, muitas vezes, não possuem capacitação adequada ao seu uso. Assim, em virtude desses novos desafios inerentes à Universidade, e aqui se quer especificar os propósitos dos cursos de Licenciatura em Matemática, passou-se a pesquisar, a partir de projetos de iniciação científica, formas de se atrelar as tecnologias informáticas ao contexto das metodologias de ensino de Matemática, sendo que as ações desenvolvidas envolveram estudos relacionados ao uso de softwares educacionais matemáticos e modelagem matemática na elaboração de atividades de ensino de Matemática, envolvendo professores em exercício, bem como alunos da educação básica e superior.

**Palavras-chave:** Tecnologias Informáticas; Ensino de Matemática; Formação de Professores.

### Introdução

Em se tratando da formação de professores para educação básica em nível superior, curso de licenciatura, há que se considerar nos currículos a influência ascendente das tecnologias informáticas voltadas ao aprimoramento dos meios de se promover o ensino e a aprendizagem. E, uma vez que, este processo de informatização da educação foi iniciado razoavelmente há pouco tempo, somente uma pequena parcela dos professores efetivamente utiliza os laboratórios de informática das escolas no desenvolvimento de suas aulas, e este baixo índice de utilização desses novos recursos tecnológicos se deve basicamente à falta de formação adequada para desempenhar tal trabalho. Eis aí um importante papel da Universidade, a capacitação dos futuros docentes (e também a formação continuada dos profissionais que já atuam nas escolas) para fazer uso das tecnologias disponíveis no contexto escolar.

Refletindo a respeito de todas essas mudanças no cenário educacional e buscando adaptar-se a essa nova realidade da formação de professores, o curso de Matemática da URI inseriu em seu currículo a disciplina de Informática na Educação Matemática, visando

analisar e discutir o papel da informática e das novas tecnologias na Educação Matemática, usar o computador como recurso tecnológico no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, e, ainda, pesquisar, explorar e analisar softwares educacionais vinculados à Matemática. Também, a partir do novo currículo, os acadêmicos de Matemática da URI passaram a ter a oportunidade de vivenciar uma experiência de utilização de softwares matemáticos (em ambientes escolares) por ocasião da disciplina de Estágio Curricular em Ensino de Matemática I, momento no qual fazem o planejamento e a aplicação de oficinas de matemática (14 horas de atividades nas escolas) envolvendo softwares educativos voltados ao Ensino Fundamental e/ou Médio.

Sendo assim, em virtude de se vivenciar o andamento e os resultados provenientes destas duas disciplinas do curso de graduação em Matemática, passou-se a trabalhar e pesquisar o tema Informática Educativa também em nível de Iniciação Científica. Com este intuito, buscou-se viabilizar a execução de dois grandes projetos: o primeiro deles voltado ao ensino de geometria plana enfocando o uso do software Régua e Compasso, e, depois, pesquisou-se a modelagem matemática a partir de interações com a informática educativa. Passa-se então a relatar nesse texto os objetos e os principais resultados obtidos com a vigência desses dois projetos.

### **Influências do Uso do Software Régua e Compasso no Ensino de Matemática**

Na perspectiva de colaborar para com o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, bem como mostrar que as novas tecnologias podem ser inseridas nas aulas de Matemática, buscou-se através do projeto de Iniciação Científica “Influências do uso do Software Régua e Compasso no Ensino de Matemática”, desenvolvido em meados dos anos de 2006 a 2008, analisar a utilização do Software Régua e Compasso no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, primeiramente enfocando o Ensino Fundamental e depois o Ensino Médio. As metas estabelecidas para se alcançar tal objetivo foram:

- Investigar as possibilidades e as funções disponíveis no software Régua e Compasso;
- Adaptar o uso do software Régua e Compasso aos conteúdos de Ensino Fundamental e Médio, especificamente relacionados à geometria, criando atividades que possam ser trabalhadas em sala de aula;
- Apresentar o software Régua e Compasso para professores de Ensino Fundamental e Médio (colaboradores voluntários);

- Acompanhar as aulas dos professores envolvidos no projeto em momentos de utilização do software Régua e Compasso;
- Compor questionários para professores e alunos (colaboradores do projeto) a fim de coletar dados a respeito da influência da utilização do software Régua e Compasso em sala de aula;
- Aplicar os questionários para professores e alunos envolvidos no projeto;
- Expressar os dados coletados nos questionários de forma qualitativa, buscando diagnosticar a influência do uso do software Régua e Compasso no ensino de Matemática em nível Fundamental e Médio.

Assim, no decorrer do primeiro ano de vigência do referido projeto de Iniciação Científica buscou-se refletir sobre a temática da informática na Educação Matemática, oportunizando, especialmente aos professores de Matemática de Ensino Fundamental momentos de reflexão sobre a introdução das tecnologias em sala de aula. Para complementar essa abordagem, recorre-se a Carneiro (2002), que retrata:

[...] a escola também convive com todo esse processo de informatização sob diversos aspectos, seja no controle administrativo e financeiro, nas novas necessidades de formação profissional e na utilização do computador como ferramenta auxiliar do processo de ensino/aprendizagem. (CARNEIRO, 2002, p. 12).

Nesse sentido, se desencadearam as ações do projeto, com o objetivo principal de desvelar as contribuições e implicações do uso do software Régua e Compasso no processo de ensino e aprendizagem de Matemática em nível fundamental. Para isso, primeiramente, foram feitas leituras acerca da inclusão das novas tecnologias na educação (em especial, computador e softwares), ações que proporcionaram um novo olhar sobre as metas do projeto. Em seguida, iniciou-se a investigação do software Régua e Compasso, com o propósito de entender suas funções e possibilidades, o que permitiu a elaboração de uma apostila, com informações (histórico, ferramentas, viabilidade) sobre o software e com atividades de geometria elaboradas, especificamente, para a realização das oficinas pedagógicas destinadas a professores, colaboradores voluntários que participaram da pesquisa.

Em um segundo momento, foram trabalhadas as oficinas com quatro professores do município de Seberi/RS e três professores do município de Frederico Westphalen/RS, trabalho este, que foi norteador pela apostila e também por atividades elaboradas pelos próprios professores. Ao término das atividades os professores receberam um questionário pertinente às repercussões das oficinas.

No terceiro momento, os professores (voluntários do projeto) tiveram a oportunidade de desenvolver aulas em regime regular com sua classe de alunos, no laboratório de informática de sua própria escola, tendo como ferramenta principal de trabalho, o software Régua e Compasso. Salienta-se que, estas aulas foram monitoradas pelos acadêmicos bolsistas, tendo como característica a observação-participante, que segundo Lüdke e André

[...] ocupa um lugar privilegiado nas novas abordagens de pesquisa educacional. Usada como principal método de investigação ou associada a outras técnicas de coleta, a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens. Em primeiro lugar, a experiência direta é sem dúvida o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenômeno. “Ver para crer”, diz o ditado popular. (LÜDKE & ANDRÉ 1986, p. 26).

Posteriormente, foram aplicados questionários para os professores e alunos (envolvidos no projeto) na perspectiva de obter dados relacionados às influências do uso do software Régua e Compasso, como recurso tecnológico no estudo de geometria no Ensino Fundamental, procurando delinear os fatores condicionantes da produção de conhecimentos e sua repercussão no Ensino Fundamental tanto para professores como para alunos.

E em virtude dos resultados obtidos, compreende-se que a pesquisa realizada respondeu à pergunta-chave do trabalho. Fato que pôde ser observado no decorrer das oficinas ministradas aos professores, pois além do entendimento das possibilidades do software, da realização das atividades propostas, houve a criação de atividades por parte deles próprios, o que realmente é relevante, pois mostra uma apropriação dos professores perante o uso do software como recurso para utilizar em prol da produção de conhecimentos, “[...] sendo possível investigar, descobrir e redescobrir, formular conjecturas, confirmar resultados, realizar simulações, e, sobretudo, levantar questões relacionadas à sua aplicação”. (Valente *apud* Zulatto, 2002, p. 6).

Em resposta ao questionário destinado aos professores que participaram da pesquisa eles relataram que as aulas a partir do software Régua e Compasso de fato promoveram aprendizagem, “pois o aluno tem a possibilidade de descobrir conceitos, através de atividades que proporcionam discutir e levantar propriedades, fazendo com que o educando seja um sujeito ativo de sua própria aprendizagem.” (Professora do município de Frederico Westphalen/RS).

Nas inferências feitas pelos alunos em resposta ao questionário entregue a eles notou-se que, realmente o computador remete a uma nova dinâmica e uma nova aula, e que o software Régua e Compasso desperta maior interesse pelas aulas de matemática,

enriquecendo o trabalho desenvolvido com lápis e papel, aguça aprender geometria de forma mais atrativa e desafiante, além de permitir uma melhor visualização na construção de figuras geométricas, e, em contrapartida, os educandos descartaram a hipótese de o software Régua e Compasso ser apenas um recurso para melhorar as aulas de matemática.

Assim, encerrou-se o primeiro ano de vigência do projeto constatando que o trabalho realizado apresentou uma conjuntura de dados, depoimentos que constataram as influências da utilização do software Régua e Compasso no Ensino Fundamental, atribuindo ao software, a relevância de ser um recurso potente para o ensino de geometria, redimensionando o processo de ensino e aprendizagem de Matemática em nível fundamental.

Já no segundo ano de trabalho com o projeto direcionou-se as ações de pesquisa exclusivamente a nível de Ensino Médio. De acordo com as metas estabelecidas para o referido período pôde-se realizar uma revisão bibliográfica referentes à inclusão das novas tecnologias, em especial, os softwares educativos no ambiente escolar, posteriormente foram realizados estudos em livros didáticos de trigonometria e geometria analítica (Ensino Médio), sendo analisados conteúdos como: semelhança de triângulos, função seno e cosseno no triângulo retângulo, ciclo trigonométrico, distância entre dois pontos, perímetro e área de figuras planas (dados os seus vértices), entre outros.

Após a realização dos estudos teóricos, foi feito um convite a um professor de Matemática do Ensino Médio da Escola de Educação Básica da URI, sendo que ele foi informado dos objetivos do projeto e motivado a incentivar seus estudantes para participar de oficinas com o software Régua e Compasso.

As oficinas ocorreram em maio de 2008, com a participação de vinte estudantes. Inicialmente foi apresentado um breve histórico do programa, apresentação de suas principais ferramentas e os conteúdos a serem trabalhados. A metodologia utilizada deu-se a partir da exploração de uma apostila com a descrição, passo a passo, de como as figuras são construídas, sendo que após a conclusão dos exercícios, os participantes descreveram suas mais relevantes constatações.

Logo após ao término das oficinas foi entregue aos alunos um questionário, com o propósito de se fazer uma avaliação do trabalho relacionado à inserção de tecnologias informáticas no ensino de Matemática. De acordo com as respostas obtidas, pôde-se perceber que os alunos acharam interessante e de grande valia o uso deste recurso nas aulas de Matemática, visto que, segundo eles, houve uma maior assimilação do conteúdo e mais facilidade na construção das figuras planas, e, ainda, avaliaram as aulas como sendo mais atrativas.

Além do trabalho realizado com os alunos da Escola de Educação Básica da URI/FW, também foi possível utilizar o software Régua e Compasso na realização de algumas atividades em conjunto com os bolsistas (cinco alunos) da OBMEP – Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas. As referidas atividades foram retiradas das apostilas disponibilizadas a eles pela OBMEP, sendo que se utilizou o software Régua e Compasso como recurso visual no estudo de quadriláteros, teorema de Ptolomeu, teorema de Pitágoras e áreas. Uma vez que estes cinco bolsistas da OBMEP apresentam grande afinidade com a Matemática, relata-se que esta experiência de se ter trabalhado com eles foi muito gratificante, pois para que a aprendizagem ocorra não basta ter um professor bem preparado e que utilize excelentes materiais de apoio, também é necessário que os educandos demonstrem interesse em aprender. Estes bolsistas responderam prontamente a todas as questões direcionadas a eles e expressaram em questionário suas opiniões sobre o software Régua e Compasso, relatando que esta ferramenta é uma alternativa positiva a ser empregada no estudo da geometria plana e analítica bem como de trigonometria.

### **Interações de Modelagem e Informática no Ensino de Matemática**

Procurando conhecer alternativas que pudessem estimular o ensino de matemática, aliando as promissoras novas tecnologias à modelagem matemática, relata-se aqui as atividades desenvolvidas durante doze meses de vigência do projeto "Interações de Modelagem e Informática no Ensino de Matemática".

Através do referido projeto, pôde-se promover discussões, análises e reflexões (junto ao GEPMF – Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Física) acerca do estudo e criação de modelos matemáticos para conteúdos da grade curricular de Matemática (em nível de educação básica), buscando sempre integrar modelagem matemática e informática. O foco principal foi a elaboração de modelos matemáticos que contemplassem a utilização de softwares matemáticos gratuitos. Através deste projeto buscou-se produzir e apresentar subsídios que viessem a contribuir para a prática pedagógica de Matemática, proporcionando desta forma um recurso pedagógico para os profissionais de ensino desta ciência e também para professores em formação (acadêmicos do curso de Matemática da URI/FW).

Durante o tempo estabelecido para vigência do projeto (de agosto de 2007 a julho de 2008) procurou-se cumprir o cronograma estabelecido, e assim puderam ser atingidos todos os objetivos específicos, a saber: fazer uma revisão bibliográfica referente à modelagem matemática e à inclusão das novas tecnologias, em especial os softwares matemáticos no ambiente escolar; pesquisar os novos rumos relacionados ao processo de modelagem voltado

ao ensino de matemática; buscar conhecer modelos matemáticos já existentes e softwares educacionais gratuitos destinados ao ensino de Matemática; analisar livros didáticos, com a finalidade de fazer estudos aprofundados de conteúdos de matemática de nível básico; elaborar modelos matemáticos que contemplem a utilização dos softwares matemáticos; promover discussões no grupo de pesquisa e no meio acadêmico a respeito da utilização da modelagem matemática atrelada ao uso da informática no ensino de matemática e organizar os modelos elaborados de forma que o material possa ser utilizado em cursos de formação continuada para professores de Matemática.

Sendo assim, primeiramente foi realizada uma análise de quais os conteúdos matemáticos (de nível básico) que se fazem presentes em modelos já elaborados (disponíveis em livros e na internet), sendo que tais conteúdos foram então estudados teoricamente em livros didáticos. Logo após esta etapa foram elaboradas várias atividades de modelação (com base nos trabalhos de Biembengut e Hein, 2003), atividades estas que enfocaram conjuntamente a modelagem matemática e as tecnologias informáticas. Este material elaborado foi disponibilizado para professores e acadêmicos de matemática nos cursos de extensão e nos minicursos ministrados em eventos científicos, sendo que se procurou descrever as atividades de forma bem explicativa, tal como em um plano de aula.

Desta forma, através da realização desta pesquisa buscou-se respostas referentes às possíveis interações de modelagem e informática. Para tanto, constatou-se através de estudos teóricos e dos minicursos proferidos (para professores da educação básica e acadêmicos de matemática) que a ligação entre modelagem matemática e tecnologias informáticas pode trazer grandes benefícios à mobilização do conhecimento matemático. E promovendo esta interação da modelagem matemática e das tecnologias informáticas pensa-se estar delineando caminhos viáveis a possíveis melhorias no ensino de matemática.

Acredita-se que se pôde favorecer o entendimento de conceitos matemáticos, bem como foi possível despertar nos professores que participaram dos minicursos (apresentados em eventos científicos e em cursos de extensão universitária) maior interesse em ensinar matemática, voltando-se ao cotidiano dos alunos, contribuindo assim para uma relação mais estreita entre os saberes cotidianos e os conhecimentos matemáticos escolares.

### **Perspectivas de Continuidade das Pesquisas Realizadas**

Acredita-se que as universidades precisam ter o compromisso de estudar e divulgar os softwares educacionais de código aberto, capacitando os futuros professores para usufruir das tecnologias (fornecidas pelas políticas públicas de incentivo à inserção das novas tecnologias

no contexto escolar, e mesmo para não fomentar a indústria “pirata”) em favor de uma educação contextualizada e de melhor qualidade. E no contexto atual do ensino de Matemática esta tem sido uma questão difícil de ser resolvida, uma vez que os softwares mais utilizados para este fim são muitas vezes compatíveis somente com o sistema operacional Windows ou DOS.

Com base nestas argumentações, busca-se dar continuidade às pesquisas já realizadas, através de um novo projeto de Iniciação Científica, desta vez analisando as implicações pedagógicas provindas da inserção de softwares educacionais matemáticos livres (exclusivamente do sistema operacional Linux) na formação acadêmica dos graduandos do Curso de Matemática da URI/FW, buscando assim contribuir para que o fazer pedagógico destes futuros profissionais esteja cada vez mais comprometido com a busca pela qualidade e inovação do ensino da Matemática.

## **Referências**

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo; Contexto, 2003.

C.a.R. **Compass and Ruler**. Disponível em: <[http://mathsrv.ku-eichstaett.de/MGF/homes/grothmann/java/zirkel/doc\\_en/index.html](http://mathsrv.ku-eichstaett.de/MGF/homes/grothmann/java/zirkel/doc_en/index.html)>. Acesso em: 19 mar. 2008.

CARNEIRO, R. **Informática na Educação: representações sociais do cotidiano**. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Questões da Nossa Época)

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

ZULATTO, R. B. A. **Professores de Matemática que Utilizam Softwares de Geometria Dinâmica: suas características e perspectivas**. Dissertação de Mestrado. UNESP-Rio Claro, 2002.