

## UMA ABORDAGEM LÚDICO-COMPUTACIONAL DOS CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA

**Alex Deni Alves, Ana Lúcia Fritz Bueno**

Acadêmicos do Curso de Matemática da UFSC

**Sonia Palomino Bean**

Professora do Departamento de Matemática da UFSC (Coordenadora)

palomino@mtm.ufsc.br

### Resumo

Neste artigo serão explicitadas atividades lúdico-computacionais desenvolvidas no projeto de extensão *Explorando a Interdisciplinaridade dos Conteúdos de Álgebra Linear e Geometria Analítica*, onde, com o intuito de promover a interdisciplinaridade (muitas vezes pouco explorada pelos professores de Ensino Médio e Superior), se abordada conceitos matemáticos como retas, planos, cônicas, matrizes, determinantes e sistemas lineares.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade, Softwares, Educação.

### Introdução

O computador vem sendo utilizado como ferramenta de ensino-aprendizagem há alguns anos pelas escolas, seja para produção de texto, desenho artístico, cálculos matemáticos, pesquisas e tantas outras funções. Ele vem auxiliando os professores, que buscam novas didáticas e metodologias para ensinar seus conteúdos, e os alunos que podem concretizar os conceitos aprendidos nas disciplinas.

Um dos grandes avanços da informática na educação é a possibilidade de se usar softwares educacionais. No entanto, o uso desse material de apoio deve ser de caráter construtivista, isto é, promover a “*descrição-execução-reflexão-depuração*” (ALMEIDA, 2000 : 115). Ou seja, o professor precisa além de propor uma atividade para seus alunos, incitá-los a refletirem sobre os resultados obtidos, assim como ele próprio deve constantemente “*analisar as implicações, os avanços e as limitações do uso dos softwares na prática e na investigação pedagógica*” (ALMEIDA, 2000 : 112).

Existem diversos softwares que tratam de conteúdos ministrados nas escolas. Em especial, os softwares de Matemática como Mr. Math, Ática, Mundo dos Atores, Cabri-Géomètre II, são de grande importância para a fixação e construção de vários conceitos, bem como possibilitam a aplicação dos mesmos.

Nesse contexto, o projeto Explorando a Interdisciplinaridade dos Conteúdos de Álgebra Linear e Geometria Analítica, propôs a integração de conceitos como retas, planos, cônicas, matrizes e determinantes, fazendo uso de uma abordagem lúdico-computacional, isto é, com ajuda de jogos desenvolvidos através de programas em ambientes amigáveis<sup>1</sup> se fez uma atividade interativa na qual tanto o aluno de Ensino Médio quanto o aluno de Licenciatura puderam perceber no concreto os

---

<sup>1</sup> Diz-se que um ambiente é amigável quando ele é fácil de ser utilizado

conteúdos matemáticos já citados. É sobre as experiências adquiridas, os softwares utilizados, o conteúdo das atividades e as conclusões das mesmas, que o corrente trata.

Os objetivos do projeto para esse ano foram:

- Promover a interdisciplinaridade dos conteúdos de Álgebra Linear e Geometria Analítica;
- Com a inserção de novas tecnologias fornecer uma melhor assimilação dos conteúdos de matemática já estudados, despertando com este novo enfoque o interesse dos alunos, principalmente daqueles que estão cursando a Licenciatura em Matemática;
- Elaborar atividades com os conteúdos matemáticos referidos na sessão anterior, utilizando softwares matemáticos educativos;
- Contextualizar do concreto para o abstrato através de jogos (por exemplo, elaborando programas em Delphi ser possível brincar com criptografia e mostrar ao mesmo tempo as aplicações das matrizes).

## Material e Métodos

### Softwares

Para o desenvolvimento do projeto foram utilizados os softwares Oficina de Funções, Derive e Delphi.

### Oficina de Funções

Este software tem uma interface simples que possibilita ao usuário (alunos de escolas ou universidades) interagir facilmente com ele. É possível visualizar gráficos de diversas funções como seno, cosseno, tangente, funções polinomiais de 1º e 2º grau e outras. Além disso, o software faz diversas operações com funções e mostra o resultado de forma gráfica.

Veja um exemplo:

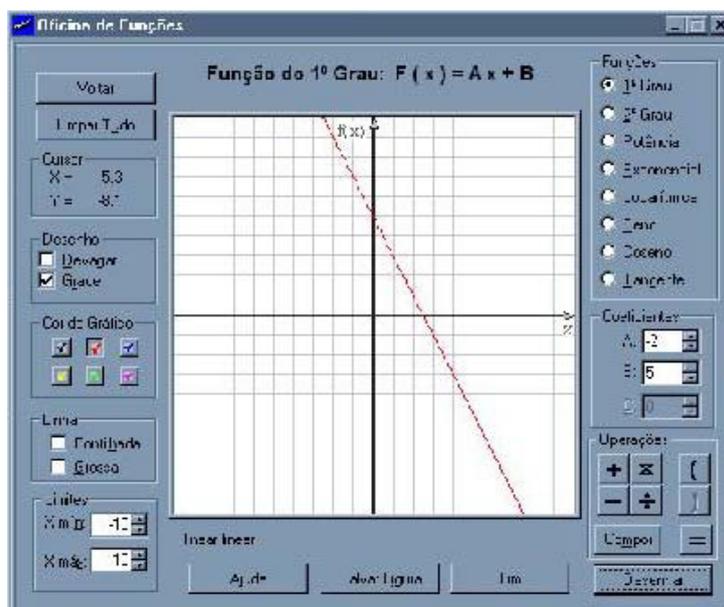


Fig. 1: Função polinomial do 1º grau.

### Derive

O Derive é um software completo de Matemática. Realiza a grande maioria das operações algébricas usadas na matemática elementar, no Cálculo, na Álgebra Linear e na Análise Vetorial. É possível construir gráficos em duas e três dimensões.

Observe o exemplo:

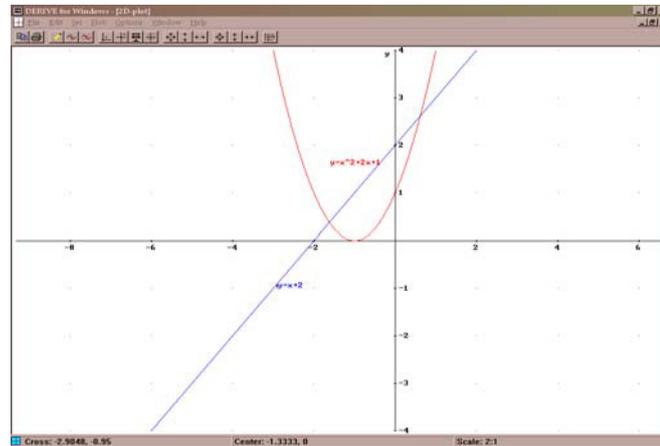


Fig. 2: Interseção de uma parábola com uma reta.

### Delphi

Delphi é um software que fornece ambientes interativos. Com ele foi desenvolvido um programa especialmente para este projeto e que teve como objetivo principal codificar e decodificar palavras (Criptografia), utilizando para isso matrizes. A sua interface é simples, possibilitando aos alunos de Ensino Médio e até de Ensino Fundamental utilizarem-no de forma prática e dinâmica.



Fig. 3: Exemplo de codificação e decodificação.

### Abordagem lúdico-computacional

Nesta seção será apresentada a abordagem utilizada na ação extensionista. As atividades foram desenvolvidas para que os alunos da Licenciatura em Matemática e do Ensino Médio das escolas públicas convidadas utilizassem o material didático e se familiarizassem com os softwares das atividades.

Interagindo com os jogos pré-estabelecidos resgatassem seus conhecimentos e finalizassem as atividades com uma atitude questionadora e assim pudessem descobrir que havia interdisciplinaridade entre os conteúdos apresentados.

#### Atividades

Essas atividades foram divididas em 3 etapas:

- 1) *Interagindo com os softwares Oficina de Funções e Derive* – Esta etapa era composta por três atividades, objetivando a introdução dos comandos utilizados nos softwares. Nesta, explorou-se de forma gráfica as funções polinomiais de 1º e 2º grau, bem como operações, entre elas, composição e multiplicação de funções. Usou-se material didático para dar ênfase na diferença entre as operações de composição e multiplicação de funções. Além disso, os alunos criaram atividade-problema para os seus colegas, proporcionando assim uma maior interação e reflexão de todos.
- 2) *Matrizes, determinantes e cônicas: uma abordagem usando software educativo* - Esta atividade era de caráter operacional e investigativo. Os alunos utilizaram o Derive para resolver operações com matrizes, sistemas lineares e determinantes. Problemas e desafios foram propostos, utilizando-se os conceitos de matrizes, além da aplicação dos determinantes para construção de cônicas. Nessa etapa foi exposta para o aluno a interdisciplinaridade proposta como objetivo principal da ação de extensão, isso para que o aluno percebesse as diferenças entre cônicas e funções e/ou quando esses conceitos podem ser confundidos. Além disso, percebessem também que se pode gerar cônicas e suas diversas transformações usando determinantes. Os alunos também puderam elaborar atividades para os demais participantes.
- 3) *Criptografia: o uso de matrizes para sistemas de segurança* – A proposta dessa atividade foi mostrar de forma dinâmica, interativa e lúdica as aplicações de matrizes e suas operações no nosso cotidiano. Além disso, promover a reflexão dos participantes a respeito da teoria que estava envolvida nos resultados. Eles tiveram a oportunidade de codificar e decodificar mensagens mandadas e recebidas pelos seus colegas e integrantes do projeto. De acordo com o nível do grupo participante, Ensino Médio ou Superior, destacou-se que há transformações envolvidas no jogo apresentado, dando maior ênfase desses fatos ao grupo da Licenciatura em Matemática que já haviam desenvolvido esses conceitos na disciplina Álgebra Linear I.

#### **Resultados e Análise**

As atividades descritas anteriormente foram apresentadas primeiro para os alunos da Licenciatura em Matemática. Considerando que muitos desses alunos não conheciam os softwares que foram utilizados, o objetivo dessas atividades foi, além de apresentar os softwares, fazer um teste quanto ao nível das mesmas, pedindo que eles se colocassem na posição de aluno de Ensino Médio para verificar

se as atividades estavam nesse nível, ou seja, se eram adequadas para alunos do Ensino Médio. Eles resolveram as atividades, sempre questionando os resultados obtidos, e deram sugestões que ajudaram nas alterações e aperfeiçoamento das mesmas para apresentação nas escolas.

Em duas outras apresentações, as atividades foram propostas aos alunos do Ensino Médio, com a participação das turmas do 2º e 3º ano. Em todas elas houve a interação entre alunos e ministrante, possibilitando uma abertura significativa para questionamentos. O material didático foi utilizado para que os participantes compreendessem melhor o conceito de composição de funções e pudessem diferenciá-la do produto de funções. Ao desenvolver-se as atividades computacionais, em muitos momentos os participantes se surpreendiam com os resultados que apareciam na tela do computador. Admiravam-se pela velocidade com que os softwares resolviam os cálculos. Além disso, constantemente ao terminar cada uma das atividades, muitos deles ficavam investigando sozinhos o software que estavam utilizando.

Segundo eles, as atividades mais simples foram as da etapa *Interagindo com os softwares Oficina de funções e Derive*, “isso porque os comandos eram mais fáceis”. Com esses softwares eles puderam visualizar retas e parábolas lembrando conceitos como raiz da função, crescimento e decrescimento de retas, vértice da parábola, concavidade e outros.

Os participantes apresentaram maior dificuldade na atividade *Matrizes, determinantes e cônicas: uma abordagem usando software educativo*. Isso ocorreu por alguns motivos:

- algumas turmas não haviam estudado os assuntos abordados nessa atividade;
- os comandos do Derive para a execução das operações propostas foram considerados difíceis;
- precisavam fazer alguns cálculos manuais e não lembravam como resolvê-los.

A atividade *Criptografia: o uso de matrizes para sistemas de segurança* mostrou de forma lúdica a passagem do concreto para o abstrato os conceitos de matrizes. Nessa atividade a única dificuldade foi com relação à velocidade com que deveriam fazer a associação de cada letra do alfabeto com o seu correspondente numérico. Entretanto, foi o momento que puderam interagir de forma dinâmica com todos os demais participantes.

Houve perguntas dos participantes com respeito ao uso dos softwares, que fizeram os organizadores do projeto refletir a respeito delas. Após análise, essas reflexões serão colocadas em um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que está surgindo em consequência desse projeto de extensão.

Ficou evidente que a forma como foram abordados os conteúdos vistos no Ensino Médio através de software educativo, proporcionou aos participantes uma nova visão da matemática. Eles tiveram a oportunidade de aplicar os conteúdos aprendidos na escola e refletir sobre os resultados obtidos. Sentiram-se estimulados ao perceber que os conteúdos de matemática têm aplicações e, também, desmistificou-se a idéia de que a matemática é estudada utilizando apenas professor, quadro, caderno e lápis (AMORIM, 2003). Inclusive os alunos consideram essa experiência válida, tanto que propuseram que vários outros conteúdos pudessem ser abordados dessa mesma maneira, pois acreditam que facilita o entendimento dos mesmos. Essa nova forma de abordagem enriquece a educação matemática em toda a sua estrutura.

### **Considerações Finais**

A utilização de material didático junto à abordagem lúdico-computacional (via uso de softwares), auxilia o ensino-aprendizagem da matemática. No desenvolvimento dessa proposta foi possível abordar de forma computacional os conteúdos já vistos no Ensino Médio e Nível Superior. Deve-se salientar que as abordagens simplesmente computacionais não são suficientes, os professores devem constantemente questionar se os resultados obtidos pelos alunos com o uso dos softwares para resolução de problemas são os únicos objetivos.

O conhecimento da teoria que está por trás dos resultados é decididamente essencial. De nada adianta utilizar uma nova ferramenta de trabalho se a consequência for o desinteresse do aluno em compreender e refletir sobre aquilo que ele próprio está fazendo.

Uma das vantagens dessa ação de extensão foi o aluno ter ganhado estímulo-motivação para aprender-conhecer mais. No entanto, houve desvantagens ou limitações: conteúdos não desenvolvidos limitaram o bom desenvolvimento da atividade (isto aconteceu na turma do 2º ano do Ensino Médio – segundo o relato do professor dessa turma, os conteúdos foram pouco desenvolvidos em sala de aula).

As atividades despertaram o interesse dos professores que acompanharam as turmas, os quais sugeriram que outros conteúdos matemáticos como Análise Combinatória, Logaritmo, Geometria Espacial, fossem abordados com os mesmos recursos utilizados nas atividades descritas. Considerando que se faz necessário a interação entre comunidade escolar e a universidade, as sugestões darão continuidade a este projeto de extensão.

### **Referências**

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. **Informática e Formação de Professores**, vol. 2, Brasília, 2000.

ANTON, H; RORRES, I. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8ª Edição, Artmed Editora, Porto Alegre, 2001.

BIEMBENGUT, Maria Salett; SILVA, Viviane Clotilde da; HEIN, Nelson. **Ornamentos X Criatividade: Uma alternativa para ensinar geometria plana**. Editora FURB, Blumenau, 1996.

BOLDRINI, J. L. ET AL. **Álgebra Linear**, 2ª Edição, Editora Harbra, São Paulo, 1980.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: **Ensino Médio: Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

EDDINGS, Joshua. **Como Funciona a Internet**. Editora Quark. 3ª Edição, 1994.

MANZANO, José Augusto N.G.; MENDES, Sandro Santa Vicca. **Estudo Dirigido – Delphi 3.0**. Editora Érica Ltda., 2ª Edição, 1998.

AMORIM, Joni de Almeida. **A Educação matemática, a internet e a exclusão digital no Brasil.** Educação Matemática em Revistas, SBEM (10), 2003.