

# ELABORAÇÃO DE TEXTOS INTERATIVOS E ATRATIVOS INSERIDOS NO ENSINO A DISTÂNCIA DE MATEMÁTICA DA ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ

Eloiza Gomes <sup>1</sup>; Luciane Franquelin Gomes de Souza <sup>2</sup>;  
Roberto Scalco <sup>3</sup>; Vitor Alex Oliveira Alves <sup>4</sup>

Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia – Escola de Engenharia Mauá  
Praça Mauá, 1, São Caetano do Sul, 09580-090, São Paulo, Brasil

<sup>1</sup> eloiza@maua.br

<sup>2</sup> luciane.souza@maua.br

<sup>3</sup> roberto.scalco@maua.br

<sup>4</sup> vitoralex@maua.br

**Resumo:** *O crescente despreparo dos alunos ingressantes nos cursos de Engenharia tem motivado professores e Instituições a procurar alternativas para solucionar o problema. A Escola de Engenharia Mauá acredita no ensino a distância, além de uma série de outras atividades, como uma ferramenta para auxílio ao alunado. A tarefa atribuída a um grupo de professores, relatada neste trabalho, é criar cursos a distância para os alunos da primeira série. O objetivo principal é oferecer ao estudante a oportunidade de rever, em muitos casos de conhecer, conceitos matemáticos desenvolvidos no Ensino Médio que são necessários para o bom desempenho nas disciplinas do ciclo básico. O grande desafio é elaborar cursos que sejam agradáveis e atraentes ao aluno, para isso, os textos devem ser interativos e repletos de mecanismos motivacionais e instrucionais. Este trabalho revela como aplicar a tecnologia para a construção dos textos dos cursos a distância.*

**Palavras-chave:** *Educação a Distância, Matemática, Interatividade.*

## 1. INTRODUÇÃO

Assim como na grande maioria das instituições de ensino de Engenharia, os alunos da Escola de Engenharia Mauá possuem, em sua quase totalidade, familiaridade com a rede mundial de computadores. Seja no ambiente escolar, no trabalho ou em suas residências, o aluno ingressante tem contato íntimo com a informática. Este é um fato que não pode ser ignorado.

Outro ponto importante, ainda que de cunho menos apazível, é o crescente despreparo apresentado pelo aluno com relação aos conceitos matemáticos vistos no Ensino Médio. De fato, a formação de grande parte desses alunos encontra-se seriamente comprometida uma vez que o conhecimento é reduzido a uma coleção de fórmulas e técnicas memorizadas que não possuem significado definido. Além disso, muitos exibem atitude em sala de aula e hábitos de estudo inadequados, como aponta BARUFI (1999).

Os autores CARDOSO e SCHEER (2003) já discutiram as possíveis causas desse problema. Não é objetivo central deste trabalho propor uma solução para esta situação. Ao contrário, procuramos unir os dois fatos supracitados e construir um ambiente virtual, relacionado ao cotidiano do aluno, que possibilite suprir as necessidades de conteúdo básico em Matemática.

O grande desafio é estabelecer uma filosofia de trabalho, aliada a um ambiente atraente e de fácil navegação, que mantenha o estudante motivado e inserido no processo de ensino-aprendizagem. Em linhas gerais: como tornar a Matemática atrativa ao aluno no cenário da educação a distância?

O presente artigo reporta as experiências realizadas pelos autores, mostrando uma das formas de enfrentar o desafio de se implementar cursos a distância de qualidade e que efetivamente sejam proveitosos aos alunos.

## **2. HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ**

Desde 2002, as disciplinas do Ciclo Básico da Escola de Engenharia Mauá utilizam recursos de *internet* para a divulgação de material didático ao corpo discente. As primeiras experiências, ainda muito tímidas, resumiam-se à disponibilização de conteúdo abordado em aula e listas de exercícios em formato eletrônico. Evidentemente este tipo de atividade não constitui, de maneira alguma, forma efetiva de ensino a distância. Porém, esta iniciativa embrionária despertou nos professores envolvidos a vontade de aprimorá-la e ampliá-la.

A vontade cristalizou-se em ação no ano de 2004, quando os trabalhos focaram-se nas dificuldades apresentadas pelos alunos ingressantes no curso de engenharia. A experiência docente revela que tais dificuldades residem nos conceitos fundamentais de matemática elementar. Nessa etapa foi criado um curso a distância que versava sobre fatoração e operações com frações. O curso, denominado “Matemática Elementar”, apresentado por BOSCAINO (2005), foi aplicado no primeiro bimestre do ano letivo de 2005, com acesso facultativo dos alunos. Não havia avaliação formal, apenas um acompanhamento do desempenho dos participantes por parte dos tutores do curso. O fato da não-obrigatoriedade do acesso culminou em pequeno envolvimento dos estudantes. De fato, de um universo de cerca de 1200 alunos, menos de 10% se interessou pelo conteúdo. Após uma análise, suplantada por depoimentos de alguns inscritos, o grupo concluiu que:

- a) o aluno iniciante, via de regra, não apresenta a maturidade necessária à participação de atividades não-avaliadas, mesmo que estas possam beneficiá-los em seu desempenho escolar;
- b) existe grande dificuldade por parte dos estudantes em determinar quais as suas deficiências e também sobre como devem proceder para superá-las.

De posse do exposto acima, o grupo decidiu que era necessária uma mudança na forma em que o curso operava. Não haveria o curso “Matemática Elementar” em 2006. Ao contrário, neste ano optou-se por uma estratégia experimental: o acesso aos cursos a distância tornar-se-ia obrigatório, uma vez que o conteúdo lá estudado seria parte integrante de uma das disciplinas da primeira série do curso. Para tanto, a equipe envolveu-se com a preparação do material didático e implementação da estrutura computacional necessária à realização de um curso que seria oferecido compulsoriamente a todos os alunos matriculados na disciplina eleita – “Geometria Analítica e Álgebra Linear” – para o experimento em 2007.

Somada a essa tarefa existia um novo desafio: o curso de dependência para os alunos matriculados no período noturno. Em linhas gerais, existe dificuldade em alocar horários para as dependências deste turno. Uma solução encontrada foi transformar o curso presencial em uma modalidade a distância. Como em “Geometria Analítica e Álgebra Linear” já havia um grupo envolvido com o tema, a Instituição apoiou e aprovou a realização de tal curso em caráter experimental.

Em resumo, no ano de 2007 existiam dois cursos a distância no Ciclo Básico da Escola de Engenharia Mauá:

- a) “Matrizes e Determinantes”, que versava sobre os conceitos básicos relacionados ao tema. O desempenho dos alunos era avaliado com testes realizados via computador;
- b) “Geometria Analítica e Álgebra Linear – Dependência – Noturno”, curso de duração anual, com desempenho avaliado por trabalhos enviados aos tutores e também pelas provas presenciais da disciplina.

Os cursos exibiam filosofias diferentes. O primeiro deles apoiava-se no livro-texto: o aluno era guiado a estudar os tópicos pertinentes no livro e então eram avaliados nos questionários *on-line*. Já no curso de dependência, o conteúdo era desenvolvido de maneira interativa, com o aluno sendo constantemente convidado a participar do assunto, chegando às suas conclusões antes mesmo do fechamento oficial da aula.

Os resultados obtidos e os depoimentos tomados revelaram que o caráter obrigatório do curso “Matrizes e Determinantes” levou a um acesso de quase 80% do universo de alunos matriculados. Houve maior absorção dos conceitos envolvidos, porém a maioria dos participantes não ficou satisfeita com a filosofia do curso. O oposto ocorreu com os dependentes, que elogiaram a maneira interativa com que os conteúdos eram desenvolvidos.

Tudo isso, aliado à vontade da Escola em investir na ampliação do ensino a distância, levou o grupo a:

- a) Verter o curso “Matrizes e Determinantes” para a forma adotada no curso de dependência e agregar novo conteúdo para 2008. O novo curso foi então denominado “Matemática – Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares”, com duração de 10 semanas. A avaliação passou a ser presencial, sendo realizada em aulas específicas de “Geometria Analítica e Álgebra Linear”;
- b) Criar o curso “Matemática – Noções Fundamentais”, atrelado à disciplina “Cálculo I”. O conteúdo, dividido em dois módulos, versava sobre fatoração (partindo da experiência obtida em “Matemática Elementar”), frações algébricas e trigonometria. Assim como no caso anterior, a duração é de 10 semanas e a avaliação é presencial, sendo realizada em aulas específicas de “Cálculo I”;
- c) Criar o curso “Matemática – Seções Cônicas”, atrelado à disciplina “Geometria Analítica e Álgebra Linear”, a ser realizado no segundo semestre do ano letivo de 2008.

Vale ressaltar que, nessa modalidade de estudo, a melhoria obtida no processo ensino-aprendizagem é de responsabilidade quase total do aluno. Os professores assumem o papel de meros instrutores e elaboradores de conteúdo de qualidade.

A seguir, é explorada a forma com que o grupo enfrentou – e enfrenta – o desafio de tornar atraente o curso ao aluno ingressante.

### **3. CONCEITOS RELACIONADOS**

Nessa seção serão apresentados alguns conceitos que formam a base para a confecção do material dos cursos desenvolvidos.

#### **3.1 O relacionamento dos símbolos no ensino da Matemática**

Faz-se necessária a utilização de uma abordagem cognitiva que permita ao aluno compreender, efetuar e possuir o controle da diversidade dos processos matemáticos que lhe são propostos DUVAL (2003). Portanto, é preciso conhecer quais sistemas cognitivos são necessários à fixação dos objetos matemáticos e realização das múltiplas transformações exigidas no tratamento matemático.

A atividade matemática, sob o ponto de vista cognitivo, está associada às representações semióticas. A originalidade dessa atividade reside na mobilização simultânea de ao menos dois registros, ou na possibilidade da troca contínua do registro. Existem dois tipos de transformações de representações que devem ser considerados na análise da produção dos alunos:

- a) Tratamentos: transformações de representações dentro de um mesmo registro. Por exemplo, resolução de um sistema de equações.
- b) Conversões: transformações de representações que mudam de registro, mas conservam os objetos denotados. Por exemplo, transcrição de uma equação algébrica para sua forma gráfica e vice-versa.

A compreensão da matemática ocorre quando existe o desenvolvimento da habilidade que permite mudar o registro sem confundir um objeto com sua representação. Para que esta habilidade seja desenvolvida adequadamente, FLEEMING, *et al.* (2000) propõe lançar mão de estratégias como a contextualização do objeto na história da Matemática, ou o desenvolvimento de jogos para estimular a criatividade, comumente utilizados em cursos a distância.

### ***As Preocupações na elaboração de um curso a distância***

Ao elaborar um curso a distância deve-se tomar alguns cuidados especiais. Não somente com relação ao conteúdo e do material didático, mas principalmente com o surgimento de fatores que não existem em cursos presenciais. A distância física entre alunos e formadores faz com que os alunos sintam um aumento na distância transacional proposta por MOORE (1993), sendo este um dos motivos que podem levar ao abandono do curso. A distância transacional é função do nível de diálogo entre alunos e formadores e da flexibilização do curso a partir do seu aproveitamento por parte dos alunos.

Com o intuito de diminuir esta distância psicológica, o grupo de alunos deve ser condizente com a quantidade de formadores. Assim, um formador deve ser capaz de gerenciar e atender às dúvidas de seus alunos em tempo hábil, seja de forma síncrona (utilizando o recurso da sala de bate-papo, com horário pré-determinado) ou assíncrona (respondendo aos e-mails ou tópicos do fórum de discussão). Uma dificuldade inerente aos cursos de matemática é a forma da apresentação do conteúdo, uma vez que a simbologia utilizada nestas “conversas” pode dificultar ainda mais a comunicação.

Como as necessidades e o aproveitamento dos alunos são fatores pessoais e intransferíveis, a estrutura do curso pode, em algumas situações, ser modificada e adequada à realidade dos alunos. Esta estrutura deve ser desenvolvida contemplando os recursos humanos disponíveis durante a sua aplicação.

Além disso, pode-se classificar um curso a distância sob duas ópticas: instrucional e interacionista, como apresentado em EAD-UNICAMP (2003). Essas duas abordagens estão diretamente relacionadas à epistemologia do modelo da aprendizagem aplicada. Na abordagem instrucional o principal ator é o formador, que assume o papel de detentor do conhecimento e controlador dos resultados. Assim, o formador cria situações que permitem a

exposição do aluno ao conteúdo. Em contrapartida, o aluno internaliza o conhecimento da maneira que é apresentado, e o conhecimento adquirido é medido por meio de testes.

O modelo interacionista considera a aprendizagem como um processo social, pois o ato de ensinar estabelece uma série de relações interativas que buscam conduzir o aluno à elaboração de representações pessoais sobre o objeto de aprendizagem.

Para tanto, tornam-se necessárias ferramentas que permitam ao aluno construir estas representações individuais, fazendo com que formador e aluno sejam co-participantes do processo e ensino/aprendizagem.

### 3.2 Utilização de *applets* como ferramenta de apoio à mudança de registro

A principal característica dos cursos de Matemática, sejam presenciais ou a distância, é a presença de fortes elementos de abstração. Como já mencionado, a habilidade de mudança de registros por parte do aluno é ferramenta decisiva para o sucesso do processo ensino-aprendizagem. Uma forma interessante de facilitar, ou mesmo promover, a mudança de registros em cursos de Matemática a distância é o uso de *applets*<sup>1</sup>.

Um exemplo do uso de *applets* como facilitador é apresentado por SCALCO (2006) em um curso de Computação Gráfica. A solução proposta pelo autor consiste em estabelecer um paralelo entre a apresentação de um código-fonte e a aplicação por ele executada, permitindo ao aluno verificar como cada linha de código afeta o resultado final. Uma vez que a aplicação é visual, o paralelo entre o código e a imagem visa permitir ao aluno o desenvolvimento da habilidade da mudança de registro entre as duas representações.

Os cursos de Matemática que são tema deste artigo possuem características semelhantes às de um curso de Computação Gráfica. De fato, existem elementos de interpretação do enunciado de um problema, modelagem matemática da situação proposta e soluções algébricas e gráficas. Dessa maneira, com o uso de *applets*, é possível inserir esses quatro elementos no curso a distância que permitam ao aluno relacioná-los.

## 4. APLICAÇÕES DE TECNOLOGIA

Um dos principais desafios em um curso a distância é a obtenção de uma conversação didática efetiva que promova a interação entre aluno-professor e aluno-texto. Desta feita, o texto exibido ao aluno deve ser composto por questões e atividades projetadas para o “pensar” e o “fazer”. Resumindo, devem-se criar textos estimulantes e reflexivos. Para os cursos de Matemática, em particular, existe a necessidade da criação de ferramentas que permitam aos alunos visualizarem demonstrações ou mesmo possibilitar a movimentação de elementos geométricos para a investigação de suas relações.

Os cursos que são tema deste trabalho foram desenvolvidos no ambiente de educação a distância Moodle. O melhor cenário de trabalho é aquele em que os materiais didáticos confeccionados utilizam ferramentas computacionais que, por sua vez, geram arquivos passíveis de visualização em qualquer computador (ou seja, deseja-se que o acesso ao material didático independa do sistema operacional instalado na estação de trabalho).

Entretanto, isso não ocorre. Uma das restrições impostas pelo ambiente Moodle é a instalação do sistema operacional Linux no servidor de *internet* em que está sendo executado. Isto limita a escolha de ferramentas computacionais àquelas conhecidas como .NET, voltadas para o ambiente Windows. Outros fatores que influenciam a escolha das ferramentas de desenvolvimento são a gratuidade da sua licença e os aplicativos previamente adquiridos. Dentre os aplicativos utilizados neste trabalho destacam-se: Microsoft GIF Animator,

---

<sup>1</sup> Aplicativos desenvolvidos na linguagem Java e executados por um navegador de internet.

Microsoft Paint, Microsoft Photo Editor, Microstation V8, NetBeans 5.5.1 (atuando como IDE para o *Java Runtime Environment*), Rhinoceros 4.0 e SolidWorks 4.0.

A seguir são apresentados exemplos de aplicação desta tecnologia na elaboração do conteúdo dos cursos a distância da área de Matemática da Escola de Engenharia Mauá.

#### 4.1 Java

A programação na linguagem Java tem por objetivo a geração de aplicativos, os *applets*, que podem ser executados em navegadores de *internet* tais como o Internet Explorer e o Mozilla Firefox, entre outros. Essa execução independe do sistema operacional instalado no computador utilizado pelo aluno. Os *applets* gerados utilizam pouco dos recursos da linguagem. São, na verdade, apenas um suporte para o uso da biblioteca gráfica OpenGL.

A biblioteca OpenGL permite armazenar, manipular e representar elementos gráficos primitivos como pontos, segmentos de retas e polígonos dispostos no espaço. A combinação desses elementos, associada a um controle de tempo, culmina na geração de animações que são intercaladas ao texto explicativo.

Além disso, o usuário é capaz de visualizar o modelo geométrico gerado sob um ponto de vista arbitrário. Basta alterar o ângulo da câmera pela movimentação do *mouse*, ou mesmo clicar sobre algum objeto gráfico e movimentá-lo com o intuito de verificar sua interação com os demais objetos da cena.

Dentre os diversos *applets* desenvolvidos nos cursos de Matemática, destacam-se aqueles destinados a representação gráfica de produtos notáveis<sup>2</sup> como, por exemplo,  $(a + b)^2$  ou  $(a + b)^3$ . As Figuras 1 e 2 ilustram o uso desses aplicativos.

Outro conjunto de animações bastante didáticas refere-se ao estudo das superfícies esféricas, um dos assuntos abordados no curso “Geometria Analítica e Álgebra Linear – Dependência – Noturno”. A Figura 3 mostra uma das seqüências dessas animações.

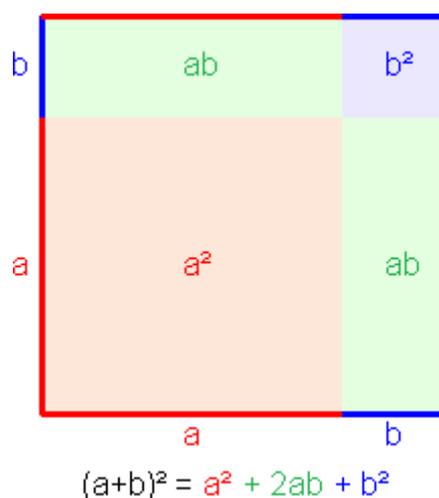


Figura 1 : Seqüência da representação gráfica de  $(a+b)^2$ .

<sup>2</sup> Curso “Matemática – Noções Fundamentais”.

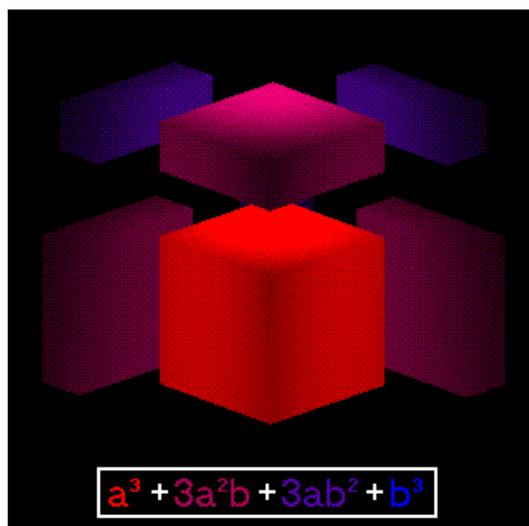


Figura 2: Sequência da representação gráfica de  $(a+b)^3$ .

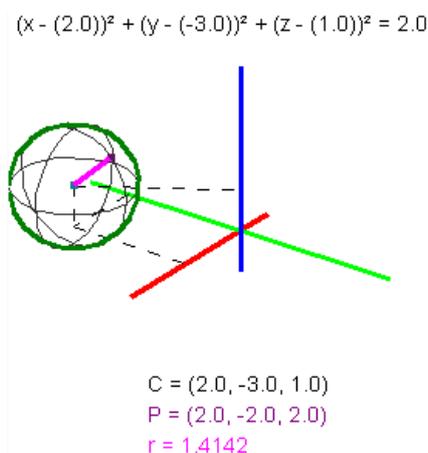


Figura 3: Criação de uma superfície esférica.

## 4.2 Winks

O Winks é um *software* livre, distribuído pela DebugMode, que permite capturar a execução de um aplicativo em determinada região da tela de exibição. Dessa forma, é possível criar tutoriais de aplicativos e deixá-los acessíveis via *internet*, uma vez que o Winks possibilita a criação de vídeos no formato Flash (.swf).

Após a captura das imagens, o usuário pode manipular os diversos *frames*, inserir elementos gráficos de realce ou mesmo adicionar textos explicativos. Ademais, é possível adicionar um controle de tempo entre a transição de um quadro para outro (quando é interessante para a aplicação que um quadro permaneça ativo por mais tempo na tela), ou ainda inserir botões de navegação que permitam ao usuário decidir a direção do fluxo de informações.

O Winks foi utilizado no curso “Matemática – Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares” para a criação de tutoriais dos aplicativos WinMat e Microsoft® Office Excel aplicados ao cálculo de determinantes e inversão matricial, como ilustrado na Figura 4.

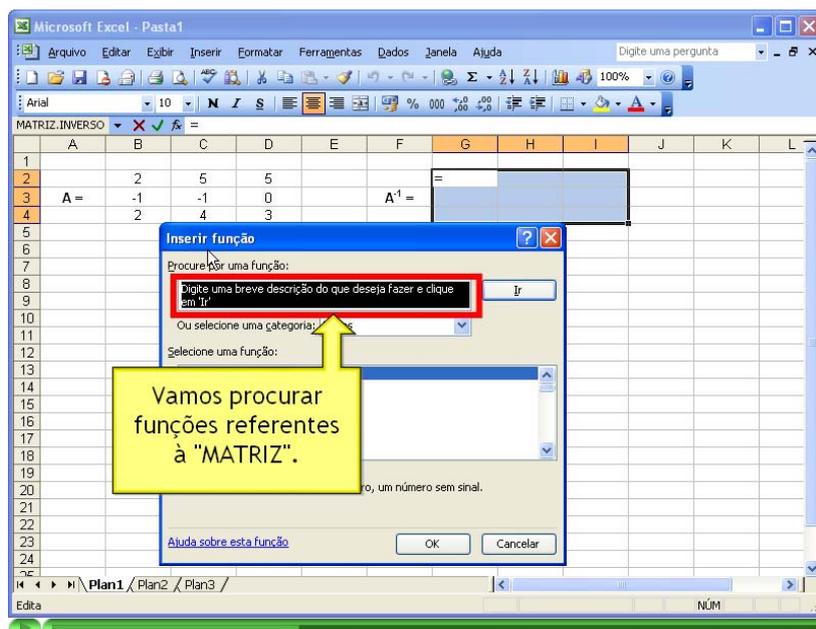


Figura 4: Inserção de elementos de destaque e caixas de texto sobre o tutorial.

### 4.3 GeoGebra

O GeoGebra é um aplicativo de matemática dinâmica que permite a representação gráfica de elementos da **Geometria** e da **Álgebra**. Este *software free* versátil foi desenvolvido por HOHENWARTER (2002) e possui versões para diversos sistemas operacionais. Soma-se a isso uma versão para execução em tempo real na *internet (applet)* via Máquina Virtual Java.

Uma das principais características do GeoGebra, sob o ponto de vista didático, é a facilidade na manipulação dos elementos criados. Esta faceta permite ao aluno interagir com a figura e visualizar graficamente elementos da Álgebra.

Sob o ponto de vista do professor, responsável pela geração de conteúdos, o uso do aplicativo é relativamente simples. Entretanto, para construções um pouco mais complexas, é necessário prática e bom conhecimento de relações trigonométricas. Um exemplo desta última categoria de construção é a criação de objetos em três dimensões<sup>3</sup>. Nesses casos, torna-se necessário criar os objetos, restrições e animações utilizando as relações de projeção no plano de desenho, como mostra a Figura 5.

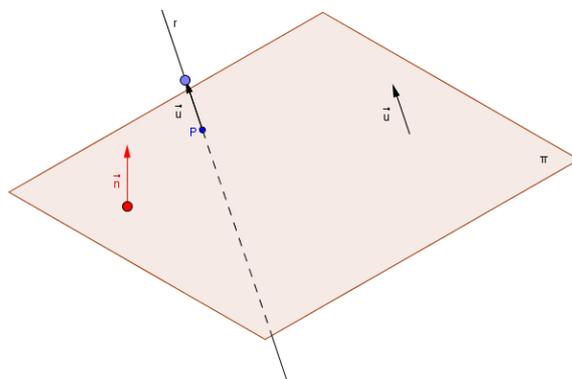


Figura 5: Representação de elementos no espaço.

<sup>3</sup> A versão atual do GeoGebra contempla apenas o plano cartesiano.

Outro item importante a ser observado é a possibilidade de oclusão dos elementos construtivos. A construção de determinada estrutura geométrica no GeoGebra exige a criação de um número relativamente grande de elementos primitivos (da ordem de duas a quatro vezes o número de elementos visíveis) e, principalmente, pontos de intersecção desses elementos. Tais elementos oclusos, fundamentais ao bom funcionamento da animação, impossibilitariam ao usuário focar sua atenção nos objetos de interesse caso estivessem visíveis. Um exemplo dessa afirmação é visto na Figura 6.

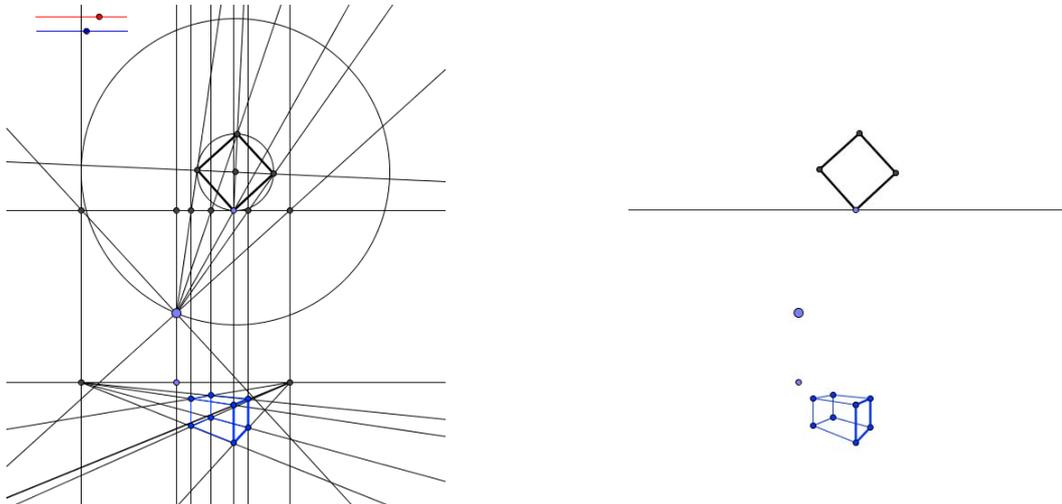


Figura 6: Elementos auxiliares para a criação de um perspectógrafo.

No curso “Matemática – Noções Fundamentais” destaca-se a animação referente a relação entre o círculo trigonométrico e a identidade trigonométrica fundamental. A Figura 7 revela que a partir de um ângulo  $\alpha$  arbitrário, pode-se desenhar segmentos horizontais e verticais que representam o cosseno e o seno desse ângulo. De posse desses valores, são construídos dois quadrados com áreas iguais a  $\cos^2(\alpha)$  e  $\sin^2(\alpha)$ . Quando o aluno movimenta o ponto pertencente ao círculo trigonométrico, as áreas dos dois quadrados variam. Entretanto, é fácil verificar que a sua soma continua igual à unidade.

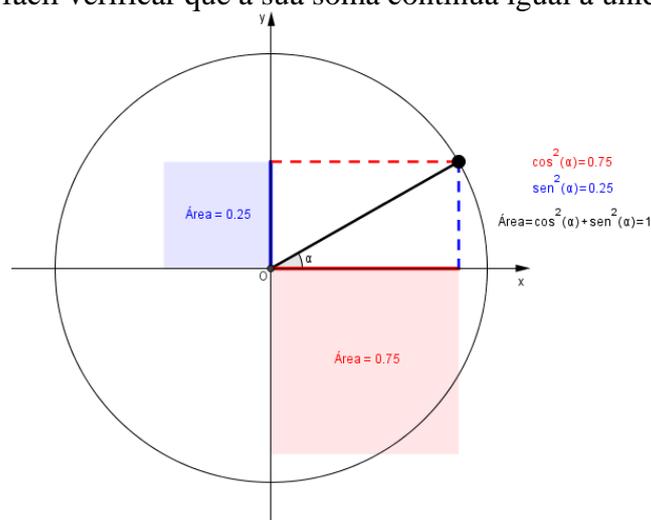


Figura 7: Representação gráfica da identidade trigonométrica fundamental.

O curso “Geometria Analítica e Álgebra Linear – Dependência – Noturno”, em seu módulo “Alguns Exercícios – Produto Escalar”, traz um exercício dividido em vários passos. Cada um destes é apresentado detalhadamente no material didático. O problema consiste em determinar as coordenadas de um ponto R do espaço tridimensional de forma que o triângulo PQR seja retângulo no vértice Q. Em um passo intermediário, determina-se que tal condição equivale a dizer que o ângulo formado pelos vetores  $\overrightarrow{PQ}$  e  $\overrightarrow{PR}$  vale  $50,76^\circ$ .

De posse das coordenadas dos pontos P e Q e do ângulo, criou-se uma animação no GeoGebra (Figura 8) que permite ao aluno movimentar o ponto R ao longo de uma reta de suporte até que o ângulo interno  $\hat{Q}$  seja reto. Abaixo do segmento QP ilustra-se o eixo real, com destaque para a componente do vetor  $\overrightarrow{QR}$ . Além disso, é visto o cosseno do ângulo interno  $\hat{Q}$ . Dessa maneira o aluno pode perceber que a condição  $\hat{Q}$  reto, implica em que o produto escalar entre os vetores  $\overrightarrow{QP}$  e  $\overrightarrow{QR}$  seja nulo.

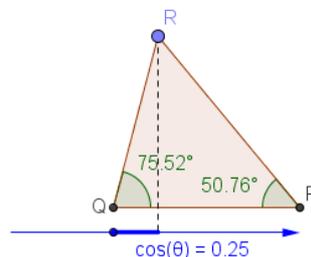


Figura 8: Determinando o ponto R para que o triângulo seja retângulo em Q.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O despreparo do aluno ingressante com relação aos conceitos básicos de matemática é uma realidade. Esse problema deve ser tratado e sanado o quanto antes, para que a formação profissionalizante não venha a sofrer danos futuros. Nesse cenário, o ensino a distância é ferramenta muito útil no auxílio aos estudantes que sentem dificuldades em acompanhar os desenvolvimentos das disciplinas básicas da engenharia.

Evidentemente, é preciso que o material elaborado para os cursos a distância seja capaz de motivar e prender a atenção do estudante que, cada vez mais, torna-se adepto de filosofias imediatistas. No entendimento dos autores, tal fato só pode ser possível ao aplicar tecnologias de computação gráfica e interatividade. O presente trabalho retrata como a Escola de Engenharia Mauá aborda o ensino a distância. Os cursos oferecidos são dinâmicos, interativos e conversacionais.

Os anos vindouros guardam grandes perspectivas de crescimento do ensino a distância no Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia. Este estudo está estimulando outras disciplinas a implementarem seus cursos adotando a mesma estratégia de trabalho. Apenas a título de exemplo, a partir do ano letivo de 2009, a dependência da disciplina “Cálculo I” será oferecida a distância para os alunos do turno noturno. Além disso, outros segmentos da Instituição estão iniciando seus trabalhos nessa área: a Escola de Administração, os cursos Superiores de Tecnologia e o curso de Design do Produto já estudam como o ensino a distância pode auxiliá-los no processo de ensino/aprendizagem.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à Escola de Engenharia Mauá por apoiar o desenvolvimento de mais esta ação didática. Agradecimentos especiais aos estagiários pela dedicação à pesquisa de metodologias relacionadas aos tópicos do curso e elaboração do material e aplicativos. Estes alunos demonstraram grande empenho ao pesquisar e aprender novas ferramentas computacionais que permitiram a criação e o bom andamento dos cursos.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARUFI, M.C.B.A. **Construção/Negociação de Significados no Curso Universitário Inicial de Cálculo Diferencial e Integral**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BOSCAINO, E.G.; SCALCO, R.; ALVES, V.A.O. Nivelamento em Matemática para estudantes de Engenharia – um curso a distância utilizando Computação Gráfica. In: XXVIII CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 2005. São Paulo. **Anais**. São Paulo: SENAC, 2004.

CARDOSO, A.T.M; SCHEER, A. de P. Diagnóstico do acompanhamento acadêmico dos calouros de engenharia química da UFPR. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. 2003. Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: IME, 2003. v. 1, p. 1-8.

DUVAL, D. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus Editora, 2003. p. 11-31.

EAD-UNICAMP. Orientação para o desenvolvimento de cursos mediados por computador. Campinas, 2003.

FLEMMING, D. M.; LUZ, E. F.; COELHO, C. Desenvolvimento de material didático para educação a distância no contexto da educação Matemática. In: VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. São Paulo. **Anais**. São Paulo, 2000.

HOHENWARTER, M. **GeoGebra - Ein Softwaresystem für dynamische Geometrie und Algebra der Ebene**. 2002. Dissertação (Mestrado) - Faculdade Científica de Paris-Lodron, Universidade Salzburg, Salzburg. p. 236.

MOORE, M. G. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: KEEGAN, D. **Theoretical Principles of Distance Education**. London: Routledge, 1993. p. 22–38.

SCALCO, R. Utilização de *applets* como ferramenta de visualização de algoritmos no ensino de programação gráfica 3d em educação a distância. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTER SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION. 2006. Itanhaém. São Paulo. **Anais**. Itanhaém, 2006. p. 723-727.

## **DEVELOPMENT OF INTERACTIVE AND ATTRACTIVE TEXTS APPLIED ON MATHEMATICS E-LEARNING IN MAUÁ ENGINEERING SCHOOL**

***Abstract:** The growing unpreparedness of newcomers in the engineer courses has motivated teachers and institutions to pursuit for alternative methods in order to solve the problem. The Mauá Engineering School believes that e-learning is a helpful instrument to students. The task ascribed for a teachers group, object of this paper, is to create basic mathematics e-learning courses to newcomers of the first period. The main objective is to offer a chance to review math theories developed on High School. Such concepts are necessary for a good performance in the group of disciplines that form the first period. The biggest challenge is to create attractive and agreeable courses, in the student point of view. For that, the texts must be interactive and replete of mechanisms that motivate and teach the student. This work shows how to apply technology on e-learning course texts.*

***Key-words:** E-learning, Mathematics, Interactivity.*