



e-PrIME: SISTEMA DE ESTUDO A DISTÂNCIA DE PREPARAÇÃO PARA O IME

Glória L. M. Alves

Jorge M. de Jesus

Nadya M. P. D. Ferreira – nadya@epq.ime.eb.br

Marcello G. Teixeira – marcello@epq.ime.eb.br

Nelson A. B. Garcia

André L. R. de Medeiros

Nilton M. da Silva

Instituto Militar de Engenharia – IME, Departamento de Ciências Fundamentais, radiações e Meio Ambiente

Praça General Tibúrcio, 80 – Praia Vermelha

22290-270 – Rio de Janeiro, RJ

Resumo: *o Sistema de Estudo a distância de Preparação para o IME, denominado por e-PrIME, é um sistema que visa desenvolver e aplicar, com recursos multimídia e apoio da Internet, as facilidades de estudo a distância, estabelecendo comunidades virtuais em conteúdos específicos de Matemática e Física aos futuros e atuais estudantes do curso básico em engenharia do IME. O objetivo principal do e-PrIME é fazer com que o usuário não seja objeto do sistema, mas protagonista da sua própria aprendizagem. Todo o processo de interação do aluno com o sistema tem lugar por meio do navegador da Internet. Os conteúdos de cada disciplina são acessados diretamente através de um compact-disc (CD), podendo ser atualizados via Internet. O e-PrIME reúne seis módulos interativos e integrados no mesmo ambiente: Teoria, Publicação, Simulação, Comunicação, Avaliação e Cultura Geral. Todos esses módulos são acessíveis pelo usuário a qualquer momento, permitindo total controle pelo mesmo sobre seu método de estudo. Com este trabalho pretende-se dar suporte teórico/pedagógico aos alunos do IME, bem como aos tenentes do Exército Brasileiro formados pela Academia Militar das Agulhas Negras que, após prestarem vestibular, ingressam diretamente no segundo ano do IME.*

Palavras-chave: *Ensino a distância, Internet, Ensino de Matemática, Ensino de Física*



1. INTRODUÇÃO

Com o fluxo de informações crescendo numa velocidade jamais imaginada, e com o advento da *Internet*, dispõe-se de um conjunto de soluções voltado ao ensino a distância denominado por *e-learning*, que abrange um vasto conjunto de aplicações e processos como a aprendizagem baseada na WEB. Neste contexto, apresenta-se neste trabalho um projeto de *e-learning*, denominado por e-PrIME: Sistema de Estudo a distância de Preparação para o Instituto Militar de Engenharia (IME)

Este sistema visa desenvolver, aplicar e avaliar, com recursos multimídia e apoio da *Internet*, as facilidades de estudo a distância estabelecendo comunidades virtuais em conteúdos específicos de Matemática e Física aos futuros e atuais estudantes do curso básico em engenharia do IME.

O público-alvo do *e-PrIME* pode ser dividido em dois grupos. O primeiro deles é o de Tenentes do Exército Brasileiro formados na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) que pode estar servindo em qualquer guarnição militar do país, da Amazônia ao Rio Grande do Sul, ou no exterior. Estes tenentes têm a possibilidade de prestar um exame de admissão ao IME para ingressar no segundo ano do curso de engenharia e obter o título de engenheiro. O segundo é dos alunos do primeiro ano de engenharia do IME. Estes alunos terão acesso ao mesmo material oferecido aos Tenentes, correspondendo às disciplinas de Cálculo I e II, Álgebra Linear I e II e Física I e II.

O foco principal do *e-PrIME* é fazer com que o usuário não seja objeto do sistema, mas protagonista da sua própria aprendizagem. Todo o processo de interação do aluno com o sistema terá lugar por meio do navegador da *Internet*. Os conteúdos de cada disciplina serão acessados diretamente através de um compact-disc (CD), podendo ser atualizados via *Internet*. A chave mestra da interação do usuário com o sistema do *e-PrIME* é a estrutura de navegação. Nesta estrutura os conteúdos de estudo são utilizados através de recursos estrategicamente posicionados. Todos os serviços e recursos disponíveis permitirão uma interação com o sistema, interação que será usada para auxiliar o processo de aprendizado. O sistema tem dois tipos básicos de serviços, a saber, aqueles que permitem uma interação do usuário com o sistema em si e outro que permite a interação entre usuários.

2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Alguns autores, como ROMANI *et al* (1998), ressaltam que os primeiros sistemas baseados na Web reproduziam a sala de aula presencial. Entretanto, a *Internet*, como qualquer outra tecnologia digital, é constituída de duas vertentes, a informativa e a construtiva, havendo uma predominância da primeira na concepção das suas aplicações.

O processo educacional também pode ser visto como a união equilibrada dessas mesmas componentes. Parte do aprendizado ocorre através da obtenção de informação, que vem da leitura de livros, das aulas expositivas ou de pesquisa na Web, e outra parte é conseguida pela construção de “coisas”, fazendo e experimentando. No entanto, o que se nota é um desequilíbrio dessas duas componentes, onde o lado construtivo da aprendizagem tem sido pouco privilegiado, em parte pela ausência de tecnologia adequada. De forma análoga, a maioria dos ambientes desenvolvidos para apoiar cursos a distância na rede também têm privilegiado o lado informativo.

O Sistema e-PrIME foi desenvolvido pensando-se na falta de um ambiente integrado que dê acesso a conceitos, exemplos e simulações de Matemática e Física através da *Internet*, sendo uma das soluções para a preparação dos tenentes formados na AMAN e dos próprios alunos do IME, amparada na educação a distância e apoiada nas tecnologias da rede mundial de computadores.

2.1 Os módulos interativos do sistema

O sistema foi planejado de modo que o usuário obtenha todas as informações e recursos necessários a seu estudo no próprio sistema e, para impedir a dispersão do mesmo na *Internet*, não é permitido o acesso a outras páginas e sítios durante o processo de estudo, apenas aqueles devidamente registrados.

O *e-PrIME* reúne seis módulos interativos e integrados no mesmo ambiente: Teoria, Publicação, Simulação, Comunicação, Avaliação e Cultura Geral. Todos esses módulos são acessíveis pelo usuário a qualquer momento, permitindo total controle pelo mesmo sobre sua metodologia de estudo. O esquema da figura 1 representa a interação do usuário com os diversos módulos do sistema, todos integrados entre si:

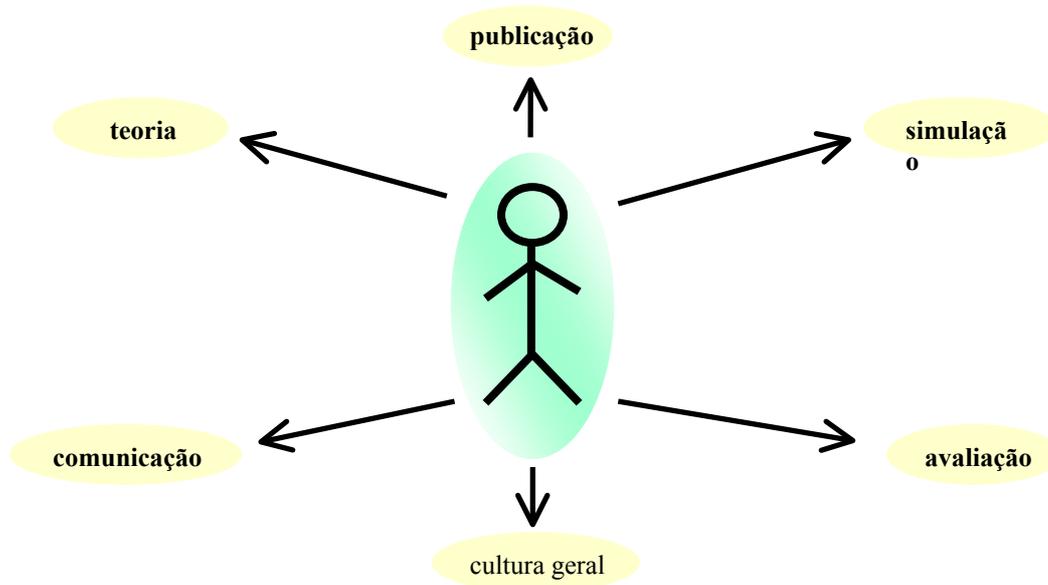


Figura 1: interação usuário x módulos do sistema

Foram desenvolvidos dois ambientes, um para as disciplinas de Matemática (Cálculo diferencial e integral e Álgebra Linear) e outro para Física. Na figura 2 está representado o mapa do sistema, com seus diversos módulos.

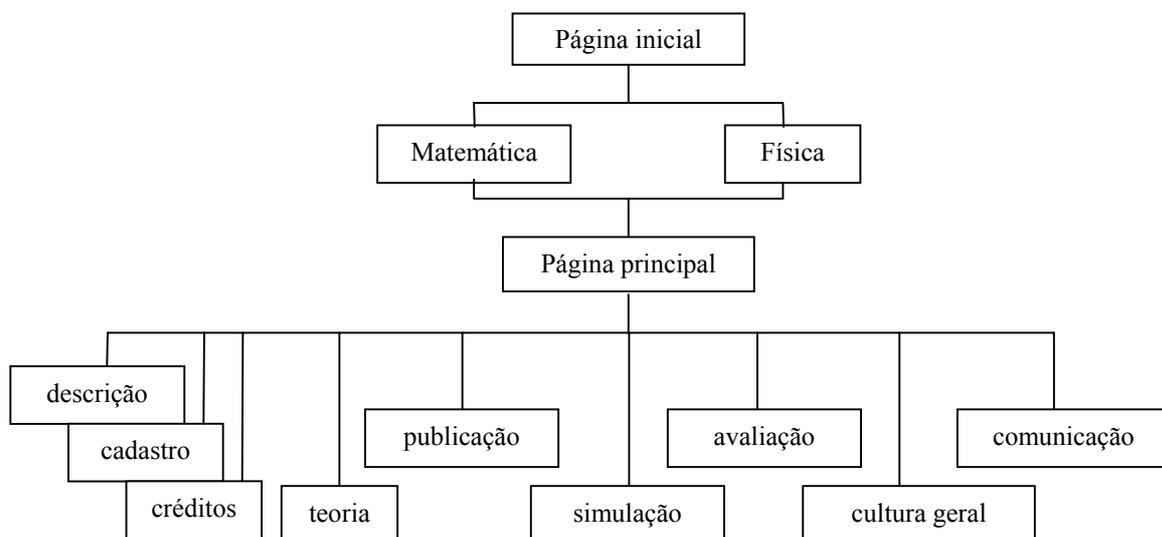


Figura 2: mapa geral do sistema

A figura 3 abaixo mostra a página inicial do sistema. No menu superior encontram-se os ícones de acesso aos módulos, bem como aqueles de acesso aos créditos, ao cadastro do usuário, a uma página de ajuda e um último de acesso a uma página que disponibiliza programas úteis de domínio livre que podem ser baixados na *Internet*.



Figura 3: página inicial do sistema.

Os diversos módulos do sistema são descritos a seguir:

Módulo de teoria

Este módulo visa apresentar conteúdos das disciplinas de Matemática e Física necessários ao ingresso no IME e os ministrados no primeiro ano do curso básico de engenharia deste instituto.

A figura 4 abaixo reproduz a página inicial desse módulo, referente a Matemática.



Figura 4: página inicial do módulo de teoria

Módulo de publicação

Este módulo visa divulgar artigos, exercícios, provas e conteúdos aos usuários do sistema por meio de alguns serviços. São eles, a saber: Matemática e Física na *Internet* (*mf-Internet*); Ensaio de Exercícios (*e-exercícios*); Apresentação de Slides (*a-slides*) e Banco de Provas (*b-provas*).

Matemática e Física na Internet – “mf-Internet”: permite ao usuário consultar e incluir endereços eletrônicos disponíveis na *Internet* referentes as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear e Física.

Ensaio de exercícios – “e-exercícios”: permite ao usuário consultar e incluir endereços eletrônicos com exercícios resolvidos, nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear e Física do ensino de graduação em engenharia. Neste serviço, o usuário dispõe de um repositório de exercícios, realizados pelos usuários do sistema, com as respectivas soluções.

Apresentação de Slides – “a-slides”: permite ao usuário consultar e incluir endereços eletrônicos com apresentações de slides.

Banco de Provas – “b-provas”: permite ao usuário consultar provas colocadas a disposição dos usuários do sistema. Somente são divulgadas as provas com o consentimento do professor da disciplina.

A figura 5 abaixo reproduz a página inicial desse módulo.



Figura 5: página inicial do módulo de publicação

Módulo Simulação

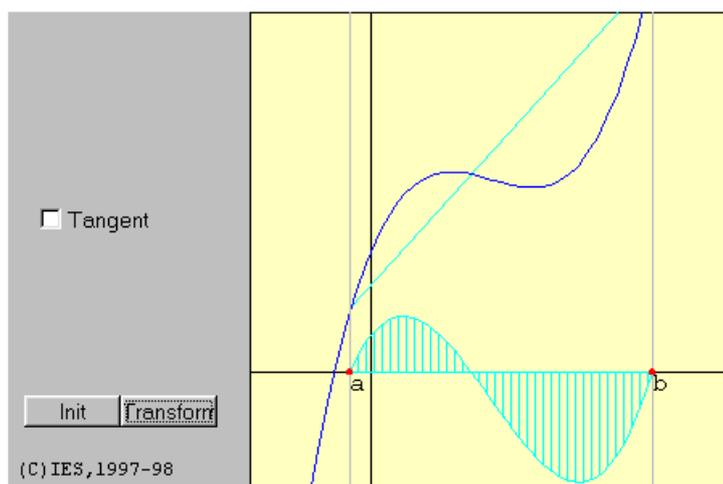
Neste módulo são apresentadas simulações de conceitos específicos de Matemática e Física, por meio das chamadas ‘máquinas virtuais’. Estas máquinas virtuais são aplicativos escritos em JAVA, e são utilizados dentro do próprio navegador. Este módulo também fornece um suporte para soluções de problemas desenvolvidas com software algébricos tais como o Maple.

Consta desse módulo os seguintes serviços:

Máquinas virtuais: apresenta simulações de solução de exercícios ou outras tarefas associadas a uma simulação como, por exemplo, visualizar e/ou trocar parâmetros de problemas do tema de estudo. São simulados também alguns conceitos matemáticos, tais como reta tangente e Teorema do Valor Médio, bem como conceitos e problemas físicos. Algumas dessas simulações foram adquiridas livremente na *Internet* e outras estão sendo desenvolvidas por alunos do próprio Instituto Militar de Engenharia.

Software algébricos: disponibiliza problemas com soluções detalhadas desenvolvidos em softwares algébricos tais como o Maple. Pretende-se, com isso, que os participantes do sistema conheçam recursos computacionais oferecidos por este tipo de software para que sejam capazes de resolver problemas teóricos ou práticos interativamente. Novos problemas resolvidos com essa ou outra ferramenta computacional podem ser introduzidos pelos usuários.

A figura 6 abaixo mostra um exemplo de máquina virtual, em particular para a visualização geométrica do Teorema do Valor Médio. Este *applet* foi adquirido no *site* da International Education Software [9], desenvolvido por ICHIRO *et al.*



Modo de Usar.

1. Arraste o ponto vermelho
2. Clique no Botão "Tangent"
3. Clique no Botão "Transform".

Figura 6: exemplo de máquina virtual do módulo de simulação

Módulo de Comunicação/Cooperação

Aqui é permitido aos usuários propor o estudo cooperativo aos demais participantes do sistema. Os usuários podem se comunicar de forma síncrona (ponto de encontro em tempo real) ou assíncrona, por meio de mensagens de mural e correio eletrônico.

Módulo de avaliação

O objetivo deste módulo é aferir os conhecimentos obtidos pelo usuário por meio das avaliações com questões objetivas e discursivas. A função deste módulo é buscar do participante o que fora aprendido a partir de listas de exercícios propostos. Além de verificar seus escores de acertos, o participante recebe as soluções das questões discursivas, permitindo-lhe realizar então uma auto-avaliação.

Na avaliação interativa objetiva o usuário resolve pela *Internet* questões de múltipla escolha, sendo possível obter imediatamente o grau final da avaliação ou enviar as soluções para o professor. Desta maneira, é possível que os participantes revisem suas questões e confirmem por que erraram determinada questão.

Na avaliação interativa discursiva o usuário resolve as questões em seus apontamentos pessoais e em seguida solicita ao sistema o acesso às resoluções completas das questões apresentadas

Módulo de Cultura Geral

Nesta parte do sistema há entretenimento do usuário com jogos, desenhos animados e com as últimas notícias de jornais. Ao mesmo tempo se apresentam, também, conhecimentos da tradição histórica daqueles que com sua genialidade permitiram que os processos matemáticos e as leis Físicas atingissem o índice e a aplicabilidade que hoje vivemos. O módulo de cultura é a “hora do café” do usuário.

Consta desse módulo os seguintes itens:

História: espaço reservado no sistema que permite ao usuário ter acesso a um síntese das mais importantes descobertas das teorias que levaram aos modernos procedimentos no campo da Matemática e Física atual. Esse serviço tem por objetivo preservar, cultuar e divulgar a tradição histórica daqueles que, com sua genialidade, permitiram que os processos da Matemática atingissem os índices que ora estudamos.

Pensamentos: permite ao usuário ter acesso às principais idéias daqueles que estão presentes no estudo de Matemática e da Física.

Curiosidades: permite ao usuário ter acesso a aspectos interessantes relacionados com os diversos segmentos e fases do desenvolvimento das diversas teorias apresentadas no sistema

Animações: permite a visualização de construções de conceitos teóricos abordados no sistema.

Entretenimentos: disponibiliza, sem sair do sistema, jogos, tais como xadrez, notícias dos principais jornais do país e animações, cujos temas nada têm a ver com ciências exatas.

3. CONCLUSÕES

Apresentamos neste artigo a estrutura de um sistema de estudo a distância sendo desenvolvido no Departamento de Ensino Básico do Instituto Militar de Engenharia. O objetivo deste projeto é levar o conhecimento moderno e atual das disciplinas do ciclo básico do curso de engenharia aos mais diferentes rincões do Brasil, permitindo o acesso a informações e conteúdo que facilitarão o ingresso de futuros alunos provenientes da Academia Militar das Agulhas Negras. Outro objetivo inerente a este trabalho é facilitar o estudo e o acompanhamento dos cursos por parte dos atuais alunos do Instituto. No futuro pretende-se, também, disponibilizar o sistema a estudantes de outras instituições de ensino.

O sistema desenvolvido permite total controle, por parte do usuário, da metodologia de estudo, fazendo-o protagonista de sua própria aprendizagem. Para este fim foram desenvolvidos seis módulos, interativos entre si, de modo a facilitar a assimilação da teoria de Matemática e Física.

Ressalta-se que o projeto do sistema foi pensado de modo que novas disciplinas, não só aquelas do ciclo básico, possam ser incluídas. A inclusão de novas disciplinas será efetuada em etapas posteriores deste trabalho.

Agradecimentos

Os autores do artigo agradecem o auxílio do prof. Itamar Borges Jr., do DE1/IME, na redação do presente artigo.

Dedicamos este artigo à memória da Professora Glória Lúcia Moura Alves.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALVES, G.L.M. **Otimização a distância: um sistema de estudo integrado e distribuído.** 2001 Tese (Doutorado em Engenharia de Sistema), COPPE/UFRJ.



- [2] BARBETI, D. R. Desenvolvimento de cursos *on-line* utilizando WebCT. Disponível em <http://www.gacli.unicamp.br/cursos/webct/index.html>. Acesso em 21 de março de 2000.
- [3] CUNHA, L.; CAMPOS, F.; SANTOS, N. Educação a distância: padrões para o projeto de sistemas. In: TISE'99, 1999, Santiago, Chile, **Anais**.
- [4] ICHIRO, K.; KATSUHIKO, S.; SHIGUERU, International Education Software Inc. Disponível em <http://www.ies.co.jp/math/java/rolhei/rolhei.html>
- [5] LUCENA, C.J.P.; FUKS, H. **Professores e aprendizes na Web: a educação na era da Internet**, Rio de Janeiro, Clube do Futuro, 2000.
- [6] MENEZES, C.; TAVARES, O.; PESSOA, J. M. QSabe – Trocando experiências sobre informática educativa em uma rede de educadores. In: SBIE'97, 1997, São José dos Campos, **Anais**.
- [7] ROMANI, L. A.; ROCHA, H. V.; SILVA, C. G. Ambientes para educação a distância baseados na Web: onde estão as pessoas? In: Conferência Rede Iberoamericana de Informática Educativa (RIBIE'98)", 1998, Brasília, **Anais**.
- [8] SUTHERS, D. Combining Pedgogical and technological paradigms for educational software. In: CHI'96 Research Symposion, 1996, **Anais**.
- [9] WEININGER, M. J. O uso da *Internet* para fins educativos. In: VIII ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino), 1999, Florianópolis, S.C., **Anais**.