



AMBIENTE HÍBRIDO DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE DESENHO TÉCNICO PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA

Bernardete Trindade - tbeti@terra.com.br

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Centro de Tecnologia
Rua Cel. Aníbal Garcia Barão, 90/303 – Dores
97050-140 – Santa Maria – RS

Cassandra Ribeiro da Silva – cassandra@cefet.ce.br

Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET
Rua Barão de Aracati, 1502/601 – Aldeota
60115-081 – Fortaleza CE

RESUMO: *Este trabalho tem como objetivo construir uma proposta didático-pedagógica de ensino em Desenho Técnico para os cursos de Engenharia, com o suporte do computador, utilizando a Internet e o CD-ROM, para que o aluno possa construir seu aprendizado. O modelo trata de um ambiente híbrido composto de três módulos: os fundamentos teóricos em um protótipo, desenvolvido em CD-ROM; as informações, as comunicações e o material de apoio em um ambiente web na Internet; e a parte prática em laboratório. A aplicação deste modelo foi direcionada para a disciplina de Desenho Técnico, aos alunos de Engenharia Mecânica. Fez-se uma aplicação do modelo junto aos alunos de engenharia para poder avaliarmos os aspectos funcionais, ergonômicos e pedagógicos. Concluiu-se, através das avaliações que os alunos estão familiarizados com as tecnologias adotadas, e receptivos a novas formas de aprendizagem.*

Palavras-chaves: *Ambiente híbrido – Aprendizagem – Desenho Técnico - Engenharia*

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino de Desenho Técnico nas universidades brasileiras é ministrado de forma convencional, ou seja, aulas expositivas, em quadro de giz, dos fundamentos teóricos, pelo professor, e as aulas práticas desenvolvidas pelo aluno em pranchetas, com o uso de instrumentos de desenho como: papel, lápis, régua T e esquadro.

Segundo Prata (*apud* LINSINGEN, 1999) “a engenharia é a arte profissional de aplicar a ciência para propósitos práticos”, portanto, para que o significado da engenharia esteja completo, além da associação com a ciência, deve também estar associada com a arte. Para o autor, o desenvolvimento da criatividade é um dos principais pontos a ser atendido na formação do engenheiro, pois utiliza a ciência como meio para exercer sua função que é o fazer.

A palavra *ingenereare* (latim) significa criar, que originou a palavra engenho, que quer dizer máquina, como também a palavra engenhoso, que quer dizer inventivo. Projeto, em inglês *design*, do latim *designare* (planejar) significa criação no sentido mais puro. Quando uma máquina ou



estrutura é projetada é o desenho que fornece todas as informações necessárias para a fabricação ou construção completa desta máquina ou estrutura (French e Vierck, 1989).

Partindo-se do princípio de que todo estudante de engenharia deve saber fazer e ler desenhos, a expressão gráfica que é a representação gráfica de objetos sólidos e suas relações (forma e tamanho), é um dos ramos de maior importância da engenharia prática (French e Vierck, 1989).

O desenvolvimento tecnológico nas últimas décadas está obrigando os profissionais que atuam na área de educação em engenharia a identificarem as tendências curriculares para a formação do engenheiro do ano 2000, das quais alguns dos pontos de interesse são usar novas mídias no processo de aprendizagem, ter a iniciativa de fazer e de realizar na prática e ter tido a oportunidade de aprender sozinho e, com isso, exercitar sua capacidade criativa.

Para Décio da Silva¹, as ações que os professores deveriam conduzir em sala de aula para formar um engenheiro sintonizado com as rápidas transformações de seu tempo são fornecer sólida base conceitual, enfatizar a necessidade de aperfeiçoamento contínuo, motivar o aluno para a auto-aprendizagem, adequar a estrutura do curso constantemente em função da velocidade de transformação das tecnologias atuais e criar uma cultura de valorização do curso.

Nos dias de hoje, sabe-se que os estímulos provocados pela tecnologia começam a dar as primeiras respostas em direção a uma conscientização do uso da mesma como uma ferramenta pedagógica.

2. AMBIENTE HÍBRIDO

A concepção do ambiente híbrido de aprendizagem, mediatizado por computador, fundamentado em princípios ergonômicos e didático-pedagógicos, leva em consideração o contexto e as necessidades cognitivas dos alunos. Tem como premissa que o aluno possa construir seu aprendizado no tempo e hora segundo seu ritmo e diferenças individuais, sem perder o foco institucional de sua formação. Assim, a estrutura proposta do modelo resulta em vantagens e benefícios, tais como:

- respeitar o ritmo de aprendizado de cada aluno;
- permitir ao aluno estudar no horário que melhor lhe convier;
- permitir revisar o conteúdo no momento que melhor lhe convier;
- auxiliar o aluno a aprender de forma autônoma;
- evitar o afastamento do aluno com a universidade, colegas e professores;
- auxiliar o aluno que tenha uma base fraca de conhecimento e reforçar aquele que tem uma boa base;
- auxiliar as disciplinas que têm necessidade de representar técnicas graficamente, tornando as aulas mais atrativas;
- prestar assistência on-line e off-line ao aluno no momento em que este precisar.

2.1 Estrutura do modelo

O modelo tem como objetivo a construção do conhecimento, pelo aluno, do conteúdo curricular pertinente, fazendo uso do computador, de forma híbrida composta por um *software*

¹ Engenheiro mecânico e administrador de empresas. Diretor-presidente executivo da WEG S.A.

educacional, um ambiente *web* de comunicação e informação e a prática a ser desenvolvida presencialmente em laboratório.

A etapa de planejamento da estrutura do modelo levou em consideração as características e as necessidades dos alunos, definidas por meio do levantamento do perfil, bem como as alternativas tecnológicas mais adequadas a esse perfil, de modo que as interações com o ambiente híbrido tragam mais benefícios que o modo corrente das aulas convencionais.

Para Hofmann (2001), “atualmente uma das tendências em alta é a aplicação de soluções de aprendizagem híbrida ou *blended learning*”. A idéia de aprendizagem híbrida consiste na estruturação de um curso, fazendo-se combinações de diversos meios, nos quais muitos dependem da tecnologia disponível. Um dos objetivos de se ter o perfil dos alunos foi obter informações de que as tecnologias adotadas no modelo seriam adequadas às suas necessidades.

Dessa forma, as funções dos três ambientes tecnopedagógicos são:

- Um tutorial hipermídia em CD-ROM fará a interação do aluno com o sistema. O tutorial tem como característica poder apresentar habilidades, pretender a aquisição de conceitos, princípios e/ou generalizações através da transposição didática de determinado conteúdo. Serve como apoio ou reforço para as aulas, para a preparação ou a revisão de atividades.
- A Internet servirá como interface para repositório e apoio à aula, ou seja, para informações, como o programa, a bibliografia, as datas, a divulgação de notas, o material de apoio etc e também para agilizar a comunicação entre o aluno/professor, aluno/aluno, aluno/monitor.
- O laboratório servirá para os alunos praticarem os exercícios de cada tópico - por meio de um *software* gráfico -, fazerem avaliação, tirarem dúvidas e interajam entre os colegas e o professor.

Portanto, o modelo ficou sistematizado em três ambientes intercomplementares, na forma de módulos, ou seja, na modalidade a distância (assíncrona), um módulo para os fundamentos teóricos e o outro para informações, comunicações e de apoio ao aluno; um módulo presencial (síncrona), para a parte prática, dúvidas e avaliações (Figura 1).

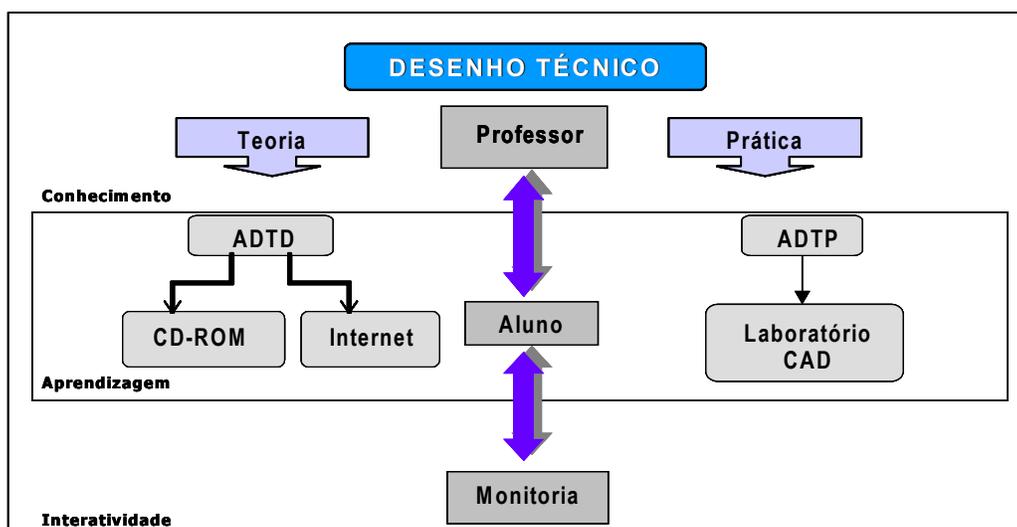


Figura 1: Modelo do ambiente híbrido para aprendizagem de Desenho Técnico



a) *Definição dos conteúdos*

A disciplina de Desenho Técnico, mesmo fazendo parte das disciplinas do ensino básico das engenharias, trabalha com normas regulamentadas específicas para cada área do curso, portanto, este trabalho foi direcionado para a área de Engenharia Mecânica.

O programa da disciplina consta de tópicos gerais, ou seja, conteúdos de apoio que o aluno usará durante o transcorrer da disciplina. Assim, os alunos, podem a qualquer momento, fazer consultas, tais como Escalas, Formatos de Papel, Legenda e Aplicação de Linhas em Desenhos, e de tópicos específicos, como Vistas Ortográficas, Cortes, Cotagem, Vistas Auxiliares Simples e Duplas e Casos Especiais de Representação. Estes tópicos consistem de uma parte teórica e uma parte prática a ser desenvolvida pelo aluno. No tutorial hipermissão, procurou-se trabalhar os tópicos específicos, e, no ambiente *web* da disciplina, os tópicos gerais.

2.2 Tutorial hipermissão

O tutorial hipermissão constitui-se num ambiente de construção do conhecimento aplicado na aprendizagem dos fundamentos teóricos e conceituais do Desenho Técnico. O mesmo possibilitará ao aluno de Engenharia melhor visualização espacial, aprendizagem e aplicação dos conceitos, proporcionando uma flexibilidade para a tomada de decisões, ensinando a pensar, a procurar, a aprender, e disponibilizando a revisão e a consulta de conceitos básicos a qualquer hora.

Com todos os aspectos definidos e com a colaboração e participação da equipe de profissionais, iniciou-se a estruturação do tutorial hipermissão. Este item faz a descrição de algumas das interfaces, constantes de navegação e interatividade do tutorial. Tela de entrada do tutorial hipermissão (Figura 2).



Figura 2: Tela de entrada do tutorial hipermissão

Ao entrar no ambiente, aparecerá a tela que apresenta o Menu, com os Módulos Apresentação, Tópicos e Internet, com botões de diferenciação de estados e os botões de função do programa, como Glossário, Ajuda e Sair, como está demonstrado na Figura 3. No **Módulo Internet**, o aluno terá acesso ao ambiente *web* da disciplina, para tirar dúvidas, obter informações

e conteúdo de apoio; no **Módulo Tópicos**, ele terá a apresentação dos tópicos da disciplina que deverá estudar (Figura4).

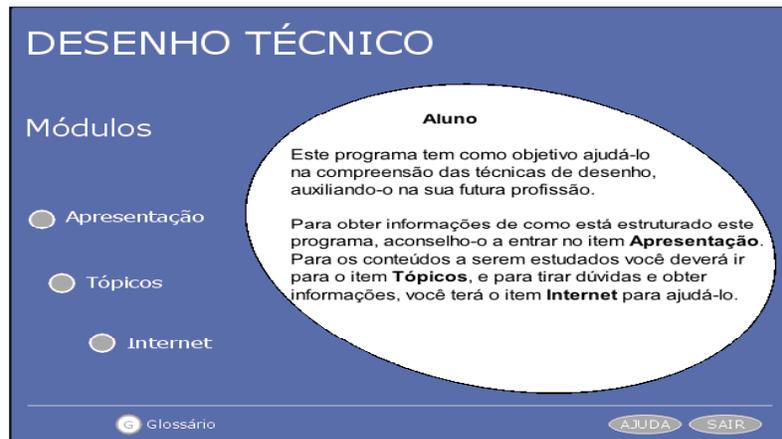


Figura 3: Tela do menu do tutorial hipermídia

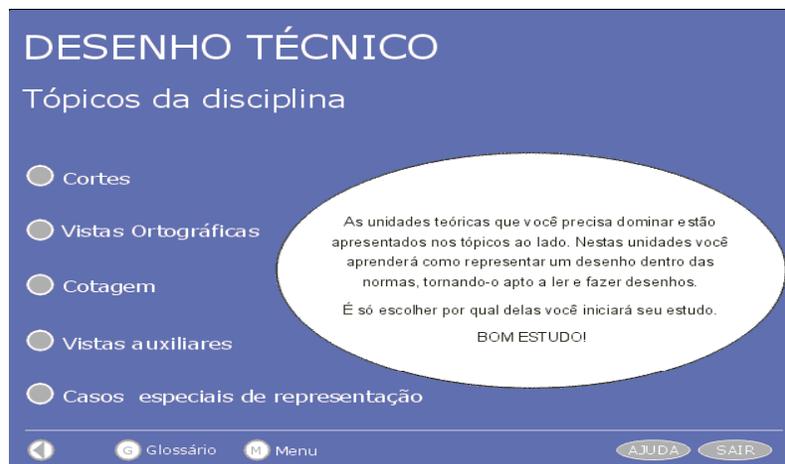


Figura 4: Tela dos tópicos da disciplina

Iniciado um dos tópicos, encontrará itens e subitens com botões de diferenciação de estados, podendo fazer a navegação de forma seqüencial pelas páginas, utilizando os botões representados por setas - avançar para próxima página e retornar caso desejar rever algum item ou subitem deste tópico, ou optar pelos botões de diferenciação de estado, como está demonstrado na Figura 5.

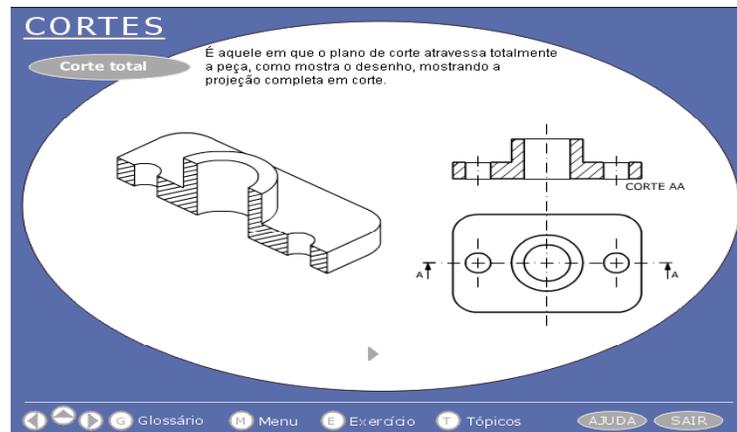


Figura 7: Representação do corte total

2.3 Ambiente de apoio e suporte à disciplina – ambiente *web*

A proposta do modelo é utilizar a Internet como uma ferramenta de apoio ao aluno e o professor servindo de informação, comunicação e apoio à disciplina. Para informação, haverá documentos preparados pelo professor, como programa da disciplina, datas, divulgação de notas, bibliografia, *links* com bibliotecas e livrarias. Como apoio, haverá conteúdos gerais da disciplina, em que o aluno poderá fazer consultas a qualquer momento, esclarecimentos de dúvidas mais frequentes de cada tópico. E para interação e *feedback* entre aluno/professor, aluno/aluno, aluno/monitor e aluno/monitor/professor, terá off-line o e-mail da disciplina e do professor e o telefone, e on-line poderá ser individual e coletiva em laboratório.

a) *Definição da estrutura e design do ambiente web*

O ambiente *web* da disciplina está estruturado com as seguintes páginas:

- de abertura;
- de objetivo do *site*;
- formulário de matrícula do aluno;
- formulário para visitante;
- dos tópicos da disciplina, com *links* para o programa de cada tópico;
- de informações: das atividades, formas de avaliação, calendário com programação das aulas presenciais e notas;
- de material de referência: bibliografia, livrarias e bibliotecas com *links*;
- de material de apoio à disciplina;
- de FAQ;
- do tutorial hipermídia.



O *layout* básico foi estruturado da seguinte forma: à esquerda da tela, com o menu dos tópicos com *link* para navegar pelo *site*; no centro da tela está o espaço reservado para os conteúdos de cada tópico do menu. Acima consta o nome da disciplina que possui *link* para retornar à tela inicial (*home*) e abaixo consta o nome do professor e dos colaboradores, com seus respectivos e-mails. O e-mail do professor existe em todas as páginas (Figura 8).



Figura 8: *Layout* básico do ambiente *web* da disciplina

2.4 Módulo de aprendizagem presencial - laboratório

São atividades complementares à disciplina, realizadas pelos alunos, na presença do professor e do monitor. Estas atividades auxiliam no processo de aprendizagem, pois permitem ao aluno praticar o que aprenderam no módulo teórico e aplicar estes conhecimentos em trabalhos práticos. O laboratório também será um espaço para o aluno tirar dúvidas da teoria e interagir com os outros colegas.

Optou-se que o aluno trabalhe a parte prática presencialmente, baseando-se em experiências no período em que era ministrado, a disciplina de Desenho Técnico, na Universidade Federal de Santa Maria, em que se verificou a importância da presença dos professores e monitores na resolução de exercícios e no desenvolvimento dos exercícios práticos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se, nos dias de hoje, o potencial que as novas tecnologias da informação e comunicação estão oferecendo no sentido de possibilitar uma mudança nas formas de



organização, de armazenamento e de busca de informações necessárias ao processo de construção de conhecimento.

Já há uma percepção de que simplesmente levar a tecnologia para dentro da sala de aula, sem uma conscientização pedagógica, não significa preencher os requisitos para a construção de um profissional adequado ao que o mercado solicita (Marcheti e Belhot, 1998).

Para que o uso do computador como ferramenta educacional deixe de ser um instrumento de instrução programada e transforme-se em uma ferramenta que auxilie o processo de construção do conhecimento, faz-se necessário mudar a relação professor/aluno e propiciar um ambiente de ensino/aprendizagem eficiente.

O uso das tecnologias na educação requer a participação de todos os segmentos comprometidos com o processo educacional. Por ser uma área relativamente nova e em desenvolvimento, são poucos os profissionais que dominam o saber sobre a aplicação dessas tecnologias ao processo de ensino/aprendizagem.

O objeto deste trabalho foi a concepção de um ambiente híbrido de aprendizagem para ensino de Desenho Técnico para as engenharias, utilizando como ferramenta o computador, de forma a contribuir para reformulação e modernização do ensino das disciplinas da graduação das engenharias, além de favorecer outras alternativas de aprendizagem fora do ambiente sala de aula, adaptando-se, assim, as tecnologias às diferentes necessidades do aluno.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, em especial a Comissão do Programa de apoio à Pesquisa em Educação a Distância – PAPED, pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCIA, Ricardo e VIANNEY, João. **Pós-Graduação a distância a construção de um modelo brasileiro**. Revista da Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior. Brasília, Ano 16, n.23, p. 51-70, Nov/1998.

BARON, Georges Louis & LA PASSARDIÈRE, Brigitte. **Médias, multi et hypermédias pour l'apprentissage: points de repère sur l'émergence d'une communauté scientifique**. In: ACTES DES PREMIERES JOURNEES SCIENTIFIQUES HYPERMEDIAS ET APPRENTISSAGES, Châtenay-Malabry, 1991, p. 7.

BELTRA, Thierry. **Hypermédias éducatifs: de la théorie à la pratique**. Toulouse, France, 1991.

CHAVES, Terezinha Rodrigues & SILVA, José Pereira. **Uma reflexão sobre as disciplinas de Engenharia Civil**. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA – COBENGE, 1998. **Anais**.

ESTEPHANIO, Carlos. **Desenho Técnico: uma linguagem básica**. 2 ed., Rio de Janeiro: C. Estephanio, 1994. 294 p.

FRENCH, Thomas E. e VIERCK, Charles. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 2.ed., São Paulo, Globo, 1989.



GERSON, Helena B. P.. **Aplicação de novas tecnologias no ensino e aplicação do desenho.** 1995. Dissertação (Mestrado), Departamento de Construção Civil e Urbana, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GERSON, Helena B. P.. **Uma comparação crítica entre os cursos de desenho que utilizam o computador.** In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA – COBENGE, 1998. **Anais.**

HIRATSUKA, Tei Peixoto. **Contribuições da ergonomia e do design na concepção de interfaces multimídia.** 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Coordenadoria de Pós-graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

HOFMANN, Jennifer. **Estudo de caso – aprendizagem híbrida.** (2001) <http://www.elearningbrasil.com.br>. (15/09/2001).

LINSINGEN, I. [et al.] [Org.]. **Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica.** Florianópolis, Ed. da UFSC, 1999. 240 p.

MARCHETI, Ana Paula do Carmo, BELHOT, Renato V. **Capacitação profissional para o uso do computador como ferramenta pedagógica.** In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA – COBENGE, Out./1998, São Paulo. **Anais.**

PIAGET, Jean. *A equilibração das estruturas cognitivas – problema central do desenvolvimento.* Ed. Zahar, Rio de Janeiro, 1976.

SANCHO, Juana M. [org.]. **Para uma tecnologia educacional;** trad. Beatriz Affonso Neves, Porto Alegre: ArtMed, 1998. 327 p.

SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira. **Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados.** Florianópolis, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Coordenadoria de Pós-graduação, UFSC.

ULBRICHT, Vânia Ribas. **Modelagem de um Ambiente Hipermídia de Construção do Conhecimento em Geometria Descritiva.** 1997. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Coordenadoria de Pós – graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,.



HYBRID LEARNING ENVIRONMENT TO TEACH TECHNICAL DRAWING FOR ENGINEERING COURSES

Abstract: The objective of this work is to build a didactic-pedagogical proposition in Technical Drawing for engineering courses, with the computer aid, using the Internet and the CD-ROM so that the student may construct his learning. The model deals with a hybrid environment and has three modules: theoretical principles in a prototype developed in CD-ROM; the information, the communications and the support material in a web environment in the Internet; and the laboratory practice. The application of this model was directed to the Technical Drawing discipline for Mechanical Engineering students. It was done the application of the model with engineering students in order to evaluate the functional, ergonomical and pedagogical aspects. It follows that, through the evaluation, students are familiar with the technologies and seem receptive to new forms of learning.

Key-words: *Hybrid Environment, Learning, Technical Drawing, Engineering*