



## APLICATIVO MULTIMÍDIA CBT PARA ENSINO DA DISCIPLINA “PLANEJAMENTO INDUSTRIAL”

**Thiago Nicolau Fortunato** - [thiago@eps.ufsc.br](mailto:thiago@eps.ufsc.br)

*Universidade Federal de Santa Catarina, graduando de Engenharia de Produção Mecânica, Campus Universitário, Trindade, CEP 88049-400 - Florianópolis-SC, Brasil.*

**M. Eng. João Ernesto E. Castro** - [castro@eps.ufsc.br](mailto:castro@eps.ufsc.br)

*Universidade Federal de Santa Catarina, Professor do Departamento de Eng. de Produção.*

**Dr. Eng. Miguel Fiod Neto** - [fiodneto@eps.ufsc.br](mailto:fiodneto@eps.ufsc.br)

*Universidade Federal de Santa Catarina, Professor do Departamento de Eng. de Produção.*

**M. Eng. Maria do Carmo Duarte Freitas** - [mfreitas@eps.ufsc.br](mailto:mfreitas@eps.ufsc.br)

*Universidade Federal de Santa Catarina, Doutorando do PPGEP.*

**Artur Santa Catarina** - [artur\\_sc@yahoo.com](mailto:artur_sc@yahoo.com)

*Universidade Federal de Santa Catarina, Mestrando do PPGEP*

**Alejandro M. T. Artigues** - [aleteps@yahoo.com.br](mailto:aleteps@yahoo.com.br)

*Universidade Federal de Santa Catarina, graduando de Engenharia de Produção Elétrica.*

**Resumo:** *Devido à importância da disciplina Planejamento Industrial na vida profissional de um Engenheiro, os professores da referida disciplina na Universidade Federal de Santa Catarina se propuseram a renovar e reestruturar a didática de apresentação da mesma. Após pesquisar, constatou-se que a criação de um Computer Basic Training (CBT) proporcionaria ao professor maior conforto ao utilizar o programa nas aulas, tendo em vista o uso de aplicações audiovisuais na exposição da disciplina. Para tanto, um projeto está em desenvolvimento dentro do Laboratório de Sistemas de Apoio à Decisão com o objetivo de construir uma ferramenta multimídia que auxilie na aprendizagem da disciplina. Pretende-se tornar o conteúdo da mesma mais dinâmica, além de flexibilizar a aprendizagem em geral. A metodologia utilizada é a de desenvolvimento de produto, a começar pela pesquisa, projeto conceitual, processo de produção, pré-testes e embalagem final do produto. Com essa finalidade fez-se uma pesquisa referente aos métodos didáticos, atualmente utilizados em sala de aula. Os dados analisados e tabulados demonstram que há boa aceitação no uso de recursos multimídia. Além do mais, é de grande importância o processo de renovação e evolução de novos métodos didático-pedagógicos para o ensino universitário, tanto na graduação como na pós-graduação.*

**Palavras-Chave:** *Planejamento Industrial, multimídia educativo, didático-pedagógica.*

## 1. INTRODUÇÃO

As últimas décadas vêm se caracterizando por uma grande mudança na sociedade. Cabe destacar a modificação dos meios utilizados para o ensino e a completa transformação, na maneira de se obter informações que vieram em consequência da exponencial evolução da informática. Esse fato, aliado à importância da disciplina “Planejamento Industrial” na formação profissional de engenheiros e administradores, tem motivado a atualização constante do conteúdo ministrado no curso de Graduação de Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

A proposta é disponibilizar o conteúdo em mídia apropriada, tornando possível aos estudantes, a realização de consultas dinâmicas e satisfatórias de informações, relativas à disciplina. Optou-se pela criação de um *Computer Basic Training* (CBT) para proporcionar ao pesquisador maior conforto no uso do programa, isto, por oferecer aplicações audiovisuais na exposição da disciplina.

O projeto é uma realização do Laboratório de Sistemas de Apoio à Decisão (LABSAD) que, ao longo dos últimos anos, tem atuado no desenvolvimento de conteúdos e ambientes para o ensino baseado nas tecnologias de informação, comunicação e de construção. Esse é o segundo CBT do grupo de pesquisa do LABSAD e dá continuidade ao processo de renovação do ensino em Engenharia.

## 2. CENÁRIO: O ENSINO DE PLANEJAMENTO INDUSTRIAL NA ENGENHARIA

O mercado de trabalho para engenheiros procura, atualmente, profissionais capazes de aplicar os conhecimentos advindos das engenharias tradicionais, fazendo o melhor uso possível dos recursos financeiros disponíveis.

Em meados de 1998 surgiu a idéia de ministrar a disciplina com material de apoio, via internet. Atualmente é um bom exemplo de como uma matéria pode adaptar-se tão bem às novas tecnologias. A disciplina de Planejamento Industrial orienta os alunos, principalmente, em relação ao desenvolvimento de Anteprojetos.

Segundo Casarotto (1995):

Anteprojeto é uma ferramenta utilizada por empresários para a tomada de decisão, notadamente em implantações e expansões industriais, além de balizar os parâmetros para o início dos projetos de engenharia propriamente ditos. Em suma, ele transforma a idéia ou a intenção empresarial em parâmetros reais para o processo de mudança.

Durante as aulas, os estudantes são orientados para desenvolver um anteprojeto industrial. Os alunos recebem informações sobre: noções de planejamento empresarial, etapas de um empreendimento industrial, metodologia para elaboração dos anteprojetos, noções para realização de estudos de mercado, noções de como propor a localização industrial, estudo do tamanho do empreendimento, metodologias para a análise de tecnologias e de fatores de produção, caracterização do processo produtivo envolvido, determinação dos investimentos necessários, projeção de receitas e custos e por fim noções sobre a realização de análises de investimento.

Em suma, a disciplina ensina, não somente o desenvolvimento de anteprojetos, mas também fornece aos alunos, embasamento para empreenderem suas idéias e negócios. E com este aprendizado, num contexto mundial complexo e competitivo, oferece aos discentes a oportunidade da geração de novos negócios ou ainda, a expansão de outros já existentes.

O atual modelo educacional, que vem sendo ministrado nas universidades brasileiras, em que os professores repassam o conteúdo didático, está passando por mudanças significativas devido principalmente à globalização. Portanto, é urgente que as universidades

passem a se estruturar e façam profundas transformações didático-pedagógicas, preparando o discente para uma nova realidade mundial.

A proposta de criação de novos métodos educacionais surgiu a partir do momento em que as formas tradicionais de ensino não correspondiam, de forma satisfatória, aos desafios postos pela atual sociedade. Concepção de ensino que fez emergir, pouco a pouco, a idéia de *open learning*, integrada em três idéias importantes:

- facilitar o acesso no sistema educacional;
- dar maior liberdade no processo de aprendizagem, por parte do próprio discente;
- mudar o processo de ensino, antes centrado no discente.

Busca-se dividir, com o aluno, a responsabilidade pela aprendizagem e avaliação. Dessa maneira, está se buscando que o estudante assuma seu processo de amadurecimento na utilização da instrumentação educacional e consciente disso se torne um profissional mais reflexivo.

A implementação do CBT, no ambiente universitário, proporcionará aos acadêmicos maior preparo para o mercado de trabalho. O Cd-rom melhoraria ainda mais o apoio aos professores e aos alunos, surgindo como um material otimizado, contendo assuntos de aula e do livro completamente integrados e virtualizados, ou seja, adaptando-se às necessidades atuais, onde o tempo é precioso. De acordo com Moraes (1996), o maior desafio da modernidade é a produção do conhecimento e seu manejo criativo e crítico, o que impõe novas qualificações do processo ensino-aprendizagem.

### **3. O TREINAMENTO BASEADO EM COMPUTADOR (*COMPUTER BASIC TRAINING – CBT*)**

Na sociedade industrial, o sistema educativo típico era concebido para cooperar no progresso da indústria, dando origem a um sistema de ensino padronizado, atendendo às necessidades da época. Demo (1997, p.12) diz que “temos processos educativos pouco inspirados na capacidade questionadora e reconstrutiva do conhecimento, como temos facilmente processos científicos alienados da ética histórica”. Entretanto, com as mudanças sociais e a evolução de tecnologias, para contribuir com os novos desafios da sociedade, o ensino e a formação profissional necessitam do desenvolvimento de novas estratégias educacionais:

- no ensino, diversificando as estratégias de comunicação educacional presencial e desenvolvendo modelos de auto-aprendizagem com a utilização da informática (vídeos, multimídias, Internet);
- na aprendizagem, criando estratégias, para aumentar a autonomia do aluno, deixando de só receber informação, para ser o seu próprio formador na construção do conhecimento.

Objetiva-se, ainda, com o uso da nova mídia de ensino, suprir às necessidades dos alunos, proporcionar-lhes condições de estudo em seu ritmo, tempo e espaço próprios, utilizando técnicas de instrução baseada em computação, Internet e outras mídias já existentes para o aprendizado autônomo e a distância. O avanço da Internet, nos últimos anos, ajuda e acelera o processo de ensino-aprendizagem. Com o progresso tecnológico, os métodos de ensino e aprendizado atuais romperam antigos paradigmas, forçando professores e alunos a procurarem novos meios de informação que atendam as suas necessidades.

A finalidade da criação de um CBT é o acesso aos recursos audiovisuais e à facilidade em encontrar assuntos específicos durante uma pesquisa, beneficiando-se de vantagens como: velocidade, comodidade e organização, que somente uma ferramenta interativa pode trazer.

Um Cd-rom pode ser trabalhado e desenvolvido sem preocupação de espaços e recursos e seu uso é mais vantajoso em relação à Internet. A WEB tem problemas devido ao excesso de informação em um espaço reduzido, o que torna a pesquisa um tanto lenta.

#### 4. O PROJETO DO CBT EM PLANEJAMENTO INDUSTRIAL

As tecnologias estão cada vez mais solucionando os problemas de grandes demandas na área da informação e educação. De acordo com Freitas *et al* (2000), os novos paradigmas em áreas estratégicas - tecnológica, educacional, econômica, científica - estão contribuindo e direcionando a sociedade para uma transformação histórica irreversível no que concerne ao processamento, tratamento e distribuição da informação, que passa a ser cada vez mais intensivo e democratizado.

As novas tendências tecnológicas forçam os professores a acharem novos métodos de ensino, como a utilização da Internet. Isto ocorre devido ao uso do computador como ferramenta de aprendizagem.

Vilarinho (1986) afirma que a aprendizagem, quer seja motora ou de outra forma, que envolve a compreensão de relações e conceitos ou apreensão de valores, só ocorrerá quando houver atividades práticas do aprendiz, que por sua vez necessita de motivos para ser motivado à ação. Incentivar é manipular as ações externas ao sujeito, de forma a despertar no aluno o desejo que mantém o processo de aprendizagem.

Como já foi dito anteriormente, a disciplina já faz uso da Internet como meio complementar à sala de aula presencial. Desde então, tornou-se contínuo de novas ferramentas, para melhor atender a relação aprendizagem/computador, assim como o CD-Rom desenvolvido por este projeto. O recurso multimídia tem sido pouco utilizado pelas instituições de Ensino Superior. Numa busca feita pelo LabSAD cerca dos 52 centros cadastrados, apenas 8% utilizavam esse recurso. O CBT é útil quando o assunto tem muitas informações e necessita de recursos diferenciados, o que é difícil armazenar num disquete ou na Internet.

##### 4.1. OBJETIVO GERAL E ESPECIFICO

O projeto tem como objetivo geral desenvolver um aplicativo multimídia para o ensino de "Planejamento Industrial", utilizando-se de um programa auto-explicativo que simule uma aula ministrada por um professor (Figura 1).

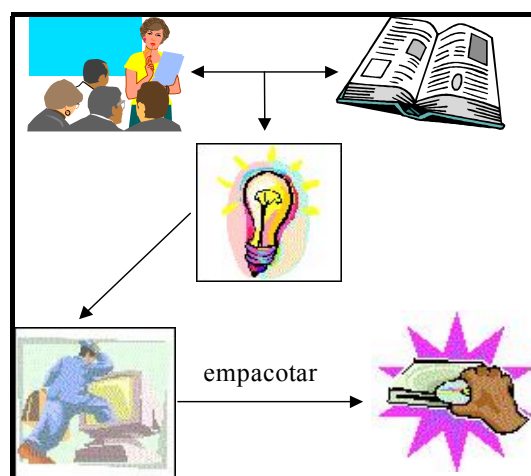


Figura 1 - Projeto visual do desenvolvimento de CD-Rom para a disciplina "Planejamento Industrial".

Já os objetivos específicos do projeto são:

- encontrar uma forma didática que facilite a transmissão dos conhecimentos de “Planejamento Industrial”;
- desenvolver um ambiente de aprendizagem flexível e adaptado às realidades contextuais e didático-pedagógicas dos alunos;
- proporcionar uma formação técnica profissionalizante, através do material didático desenvolvido para o CD-Rom;
- gerar documentação para pesquisa bibliográfica, como auxílio à disciplina de “Planejamento Industrial”;
- incrementar e atualizar o conteúdo didático da disciplina de “Planejamento Industrial”;
- utilizar conhecimentos de Engenharia de *software* e de ergonomia, no desenvolvimento de novos produtos educacionais.

#### 4.2. MATERIAL E MÉTODO DE TRABALHO

Inicialmente, foi feita uma pesquisa para identificar as ferramentas didático-pedagógicas que foram usadas para a elaboração e desenvolvimento do CBT. A escolha foi o *software* Director® da empresa Macromedia®. Segundo Bizzotto (2000), “O Macromedia Director é uma ferramenta robusta e importante para o desenvolvimento de *softwares* educacionais”.

Logo após, fez-se uma pesquisa, com os professores e os monitores da disciplina, referente aos métodos didáticos, utilizados em sala de aula. Coletou-se com auxílio de questionários e entrevistas sugestões, que foram adaptadas ao ambiente multimídia. Os dados da pesquisa foram analisados e tabulados. Considerou-se também o resultado da experiência anterior com o CBT – Economia da Engenharia.

Em seguida, iniciou-se a revisão bibliográfica do conteúdo da matéria e os estudos sobre o aplicativo usado no desenvolvimento do CBT.

O desenho de interface do CBT exigiu estudos de uma série de conceitos relativos ao conforto visual, ergonômico e estético. A Figura 2 apresenta a interface escolhida para tela de acesso e saída do ambiente de ensino.



Figura 2 – Tela de acesso ao ambiente e seqüência de navegação no conteúdo.

O layout de distribuição das informações no interior do CBT, permite que o aluno navegue nos temas referentes à disciplina, que estão dispostos em módulos. Compõem o projeto completo: os exercícios de cada módulo, a apresentação da disciplina e do laboratório,



casos reais de aplicação da disciplina e as referências bibliográficas para o suporte da disciplina.

O objetivo é que, ao final dos estudos, o aluno seja capaz de realizar todos os exercícios propostos e ter o conhecimento necessário ou mais sobre a disciplina. O CBT reúne ainda links de acesso para o site do Laboratório de Sistemas de Apoio à Decisão, que contém materiais-extras para o aluno, como artigos referentes à disciplina e um acesso direto ao e-mail dos monitores, para o caso de tirar dúvidas.

A Figura 3 apresenta a interface do ambiente de estudo, que seria a hiper-interatividade entre o CBT e o aluno, o meio ao qual ele irá navegar nas aulas, nos exercícios e nas outras informações que estará disponibilizada no programa. Não há uma simples transposição de transparências, o texto apresentando busca ser autoexplicativo e é acrescido de links que permitem a complementação da informação com novos detalhes sobre o tema. A navegação no ambiente permite maior interatividade do estudante com o conteúdo, pois os ícones escolhidos estão baseados em metáforas já utilizadas pelo público usuário do sistema.

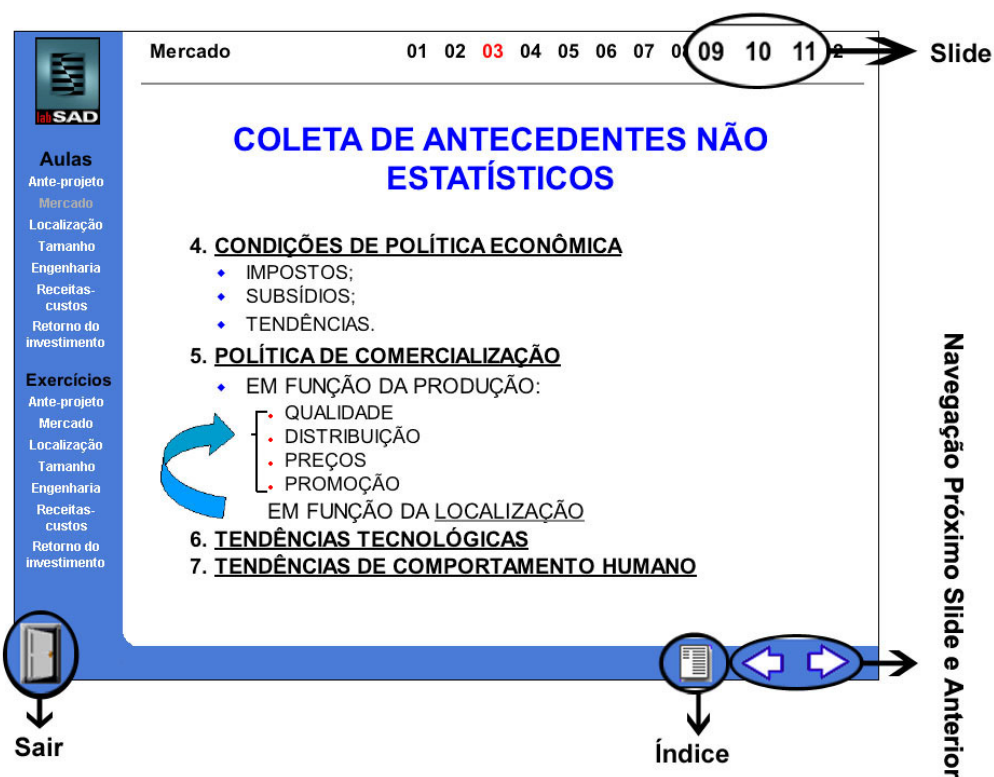


Figura 3 - Interface do Ambiente de Estudos

Com a disponibilização, desta nova ferramenta de aprendizado, o docente possui mais uma opção didática e eficaz de aprendizado. Isto acontece devido ao fato de que os recursos anteriormente citados do CBT fazem com que o discente aprenda o conteúdo mais facilmente.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha do *software* utilizado na produção do CBT, foi realizada com base no primeiro CBT –Econômica da Engenharia, que confirmou os resultados finais de interatividade, dinâmica e facilidade na confecção dos conteúdos. Os resultados obtidos no *software* escolhido são listados a seguir:

- facilidade nos mecanismos de interface;



- troca de experiência na confecção do CBT entre a equipe anterior e a atual agilizou a preparação do material hipertexto e hipermissão;
- pesquisa de modelos didáticos foi facilitada, pois a maioria das multimídias educativas são produzidas em Director<sup>®</sup>.

O CBT de Economia em Engenharia é divulgado através de uma *homepage* ([www.lsad.eps.ufsc.br/cbt/](http://www.lsad.eps.ufsc.br/cbt/)) que permite ao visitante obter maiores informações, contatos e *downloads* de uma versão DEMO. O CBT de Planejamento Industrial está em fase final de programação.

## 5. TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS DO CBT

O professor tem sempre um arsenal de informações e sabe de muitos outros recursos que normalmente dispõe em sua biblioteca particular. Todo professor já sonhou em conseguir empacotar todas as suas idéias de algum modo. Na maioria das vezes, no período da aula ele não consegue transmitir tudo que sabe. O CBT surge como uma tendência dado que permite armazenagem de muitas informações e pode ajudar na sedimentação dos conhecimentos do aluno ao final da aula. Ele terá acesso na universidade ou em qualquer outro lugar, inclusive na sua própria casa.

Até poucos anos atrás, esse desejo era apenas parcialmente atendido, devido às limitações da tecnologia. Hoje, o panorama apresenta significativas mudanças. Os avanços da informática, com a conseqüente proliferação dos dispositivos de diferentes formatos e capacidades, aliada à criação e aperfeiçoamento de redes Internet, já permitem aos profissionais um maior grau de liberdade e escolha nas tecnologias mais apropriadas as suas idéias.

O CBT trata-se de um segmento em constante evolução e que tem atraído o interesse de várias fornecedoras de soluções (hardware e software), professores, consultores, empresas de serviços tem investido pesadas cifras no desenvolvimento de novos produtos baseada nessa tecnologia.

## 6. CONCLUSÃO

O projeto é de grande importância na formação profissional dos futuros engenheiros e no processo de atualização da disciplina “Planejamento Industrial”. Além da contribuição que é dada pela evolução de novos métodos didático-pedagógicos para o ensino universitário em geral, podendo-se aplicar tanto na graduação como na pós-graduação.

O trabalho está atingindo os objetivos propostos, que foi apresentar um produto útil e viável. Embora o mesmo ainda não esteja finalizado, será capaz de ajudar o acadêmico de engenharia no desenvolvimento de anteprojeto em sua área de atuação.

O primeiro CBT produzido foi testado e aprovado pelos alunos selecionados da turma de 2001/2. Em breve, será realizado o teste desse novo produto e, espera-se obter uma melhoria significativa no aprendizado dos alunos que fazem a disciplina planejamento industrial na UFSC.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASAROTTO F., N., KOPITKE, B. H. - **Análise de Investimentos: Matemática Financeira, Engenharia Econômica, Tomada de decisão, Estratégia empresarial.** 8<sup>a</sup> ed., Atlas: São Paulo, 1998.



BIZZOTTO, C. E. N. **Macromedia Director 8.0**. Makron Books: Florianópolis, 2000.

DEMO, P. **Educação profissional: desafio da competência humana para trabalhar**. In: Educação profissional: o debate da(s) competência(s). Brasília: MTb, SEFOR, 1997.

FREITAS, M. C. D.; BRINGHENTI, Idone; CASTRO, J. E. E.; FIOD NETO, Miguel. **Treinamento à distância em organizações empresariais**. In: XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2000, Ouro Preto/ MG. XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. 2000.

LAPPONI, Juan Carlos. **MATEMÁTICA FINANCEIRA usando EXCEL 5 e 7**. ISBN: 8585624078. Número de páginas: xx + 302 Edição 1997.

MORES, M.C. **O paradigma educacional emergente** Universidade São Paulo, Pontifícia Católica de São Paulo, 1996. (Tese de Doutorado).

GROSS Phil, TUCKER, Karen. **Director 7 and Lingo Authorized**. MacRomedia Press, 1998.

VILARINHO, Lúcia R. G. **Didática: temas selecionados**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1986.

## **CBT MULTIMEDIA APPLICATION FOR THE LEARNING OF THE SUBJECT:“INDUSTRIAL PLANNING”**

***Abstract:** Due to the importance that the Industrial Development subject – part of the Production Engineering Graduation course at the Federal University of Santa Catarina – has on graduating good professionals, specially at Engineering and Management courses, the teaching team of this subject at this course decided to restructure and refresh it's didactic platform. After researching it was possible to perceive that the creation of a Computer Based Training (CBT) system could help educators on teaching their classes once they would have multimedia tools for that . Attempting to this demand, a project has been developed within the Decision Support Systems Laboratory at the same university. The project aims to make the discipline's contents more dynamic and beyond that, make the learning process flexible. Product development methodology has been used in this project. The first step was the research and than the conceptual project, producing process, first trials and final packaging. It was made a research within the didactic methods that are currently used at the classes, the data analyzed make it possible to believe that the multimedia resources are well accepted by the students. Something also important is the didactic-pedagogic creation process for teaching graduating and post-graduating students, that can bee a reference for developments in other knowledge areas.*

**Key-Words:** Industrial Planning, education multimedia, didactic-pedagogic.