



CURSO DE MASP (METODOLOGIA DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS) MEDIADO PELA *WEB* PARA ALUNOS DE ENGENHARIA

Primeiro autor – hcvwitt@ucs.com.br

Segundo autor – fcforner@ucs.com.br

Universidade de Caxias do Sul – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Rua Getúlio Vargas, 1130 – CEP 95001-970

Caxias do Sul – RS – Brasil

Resumo: *Pesquisadores do Laboratório de Ambientes Virtuais de Aprendizagem da UCS desenvolveram um ambiente virtual de MASP para alunos dos cursos de Engenharia, disponibilizando o conhecimento de Técnicas da Qualidade necessárias para o exercícioprofissional.*

O ambiente foi construído com base em pressupostos teóricos construtivista-interacionista, contendo links de acesso a páginas com orientações para estudos à distância, informações sobre o curso, ferramentas para efetivar processos de interação entre o professor-aluno, aluno-objeto de conhecimento e entre alunos. As tarefas de aprendizagem foram planejadas de forma a incentivar o aluno a refletir sobre os conceitos e problemas com os quais lida, na busca de desenvolver uma aprendizagem significativa.

Foram coletados dados, a partir da observação do processo ensino-aprendizagem, entrevistas e registros dos alunos nas ferramentas do ambiente, sendo analisados a fim de identificar dificuldades enfrentadas pelos alunos, percepção sobre ambientes virtuais, potencialidade dos recursos, entre outros aspectos. Os resultados preliminares do ambiente revelaram que as ferramentas de comunicação e informação oferecem condições para desenvolver a aprendizagem, gerando um processo de desestabilização das concepções tradicionais de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: *Aprendizagem, Ensino a distância, Técnicas da qualidade, Metodologia de análise e solução de problemas.*

1. INTRODUÇÃO

Está surgindo uma nova visão da importância da aprendizagem. Na sociedade da informação, a aprendizagem – dos indivíduos e das empresas – tornou-se uma variável estratégica. A capacidade de aprender tem sido apontada por especialistas como a mais importante fonte de vantagem competitiva sustentável para as empresas.



Com a facilidade das pessoas e empresas entrarem em contato com as tecnologias de comunicação e informática, cada vez mais pessoas estão utilizando a *Internet* para se comunicar, buscar informação e disponibilizar informação para as mais diferentes aplicações. Atualmente, considera-se a *internet* e a *intranet* como uma das mais importantes e atuais tecnologias para compartilhamento de informação. Pesquisas demonstram que este instrumento aumenta significativamente a produtividade, a eficiência dos processos, o fluxo de trabalho, a articulação do capital de conhecimento, o fortalecimento do trabalho em grupo e o aumento da satisfação dos funcionários.

Segundo ACKERMANN, (1999) o uso de *Software* Educativo como ferramenta para auxiliar no processo de aprendizagem tem crescido juntamente com o aumento da disponibilidade de equipamentos nas escolas e de uso pessoal e com o interesse dos alunos e professores em relação às tecnologias de informática. Além dos *softwares* educativos como ambientes baseados em simulações, jogos e enciclopédias multimídia, outros ambientes passam a ser utilizados no processo de aprendizagem, incluindo ambientes virtuais disponíveis na Internet, como o ambiente *MASP 14 Passos* implementado neste projeto. Nos ambientes virtuais de aprendizagem, são colocados à disposição dos usuários desde informações para serem utilizadas no processo educacional até cursos completos a serem realizados remotamente.

Muitas vezes os ambientes virtuais de aprendizagem são projetados e desenvolvidos da mesma forma como são projetados e desenvolvidos outros ambientes virtuais, como ambientes comerciais ou ambientes institucionais. Entretanto, ao projetar ambientes de aprendizagem é necessário considerar o processo ensino-aprendizagem, os pressupostos teóricos que orientam os professores envolvidos e as ferramentas de interação para desencadear a construção do conhecimento. Caso estas questões não sejam consideradas, ambientes poderão ser apenas repassadores de informações. Portanto, os ambientes virtuais de aprendizagem que consideram as ferramentas de interação como estratégias no processo de aprendizagem avaliam as diferentes formas de interação entre o ambiente e os usuários.

Em vista disto, foi desenvolvido em conjunto com alguns professores pesquisadores do (LaVia) Laboratório de Ambientes Virtuais de Aprendizagem da Universidade de Caxias do Sul¹, um ambiente de aprendizagem mediado pela *internet*, para desenvolvimento do curso *MASP 14 Passos* disponibilizado aos alunos dos cursos de Engenharia da Universidade de Caxias do Sul, no período de 15 a 20 de outubro de 2002.

O objetivo deste projeto foi propiciar uma avaliação do ambiente, suas ferramentas de interações (Fórum, Mural, Chat e Correio) e o conteúdo disponibilizado, gerando informações relevantes a serem consideradas ao desenvolver e disponibilizar cursos mediados por ambientes na Web, para alunos de Engenharia.

¹ Projeto de pesquisa da Universidade de Caxias do Sul – que objetiva investigar as possibilidades de construção de aprendizagem em ambientes virtuais, tendo como base teorias construtivista- interacionista sistêmica www.ucs.br/lavia



2. DESENVOLVIMENTO DO AMBIENTE

2.1. Escolha do tema

A escolha do conteúdo a ser desenvolvido foi feita a partir de avaliações de planos de carreira, avaliação de competências e habilidades exigidas pelo mercado de trabalho, concluindo-se que a habilidade em resolver problemas é uma característica desejável e importante ao futuro engenheiro, sendo, portanto um curso de interesse aos estudantes de engenharia. Outro aspecto relevante na escolha do tema deve-se ao fato de que metodologias de análise e solução de problemas não é um tema complexo e geralmente possuem caráter prático, facilmente aplicável nas empresas.

2.2. Público-alvo

O curso foi oferecido gratuitamente aos alunos dos cursos de Engenharia Química, Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção, durante a 1ª Semana Acadêmica da Engenharia. A divulgação do curso foi por meio de *folders* promocionais, para inscrição, os alunos preencheram algumas perguntas consideradas relevantes para a seleção dos participantes: familiaridade com navegação na internet, disponibilidade de acesso e equipamento, curso e semestre em que estava cursando. A seleção foi realizada, considerando como prioridade os alunos que tivessem familiaridade, disponibilidade e equipamento para navegação e estivessem cursando o quinto semestre do curso. Após a seleção, realizou-se a inscrição dos alunos e distribuiu-se a senha de acesso ao sistema. A senha foi enviada via aos participantes selecionados. O número de candidatos excedeu a expectativa, ficando inscritos 51 alunos que atendiam os pré-requisitos estabelecidos.

2.3. Metodologia de Ensino

O ambiente foi construído com base nos pressupostos teóricos epistemológicos e psicopedagógicos construtivista-interacionista, buscando promover novas metodologias de ensino de acordo com tendências mundiais. O ambiente foi desenvolvido durante o período de Março a Julho de 2002, apresentando-se na forma bimodal, ou seja, com atividades presenciais e a distância. A percentagem de atividades a distância é definida de acordo com o conteúdo do curso, o foco do trabalho e perfil dos alunos do curso de engenharia.

As tarefas de aprendizagem desenvolvidas no ambiente foram programadas de forma a incentivar o profissional a refletir sobre os conceitos e problemas com os quais lida, na busca de desenvolver uma aprendizagem significativa e um saber cooperativo, gerando mudanças cognitivas, sociais, lingüísticas e tornando-o capaz de lidar com situações do ambiente profissional de forma adequada.

Como o objetivo deste projeto foi propiciar uma avaliação do ambiente, investigando as possibilidades de aprendizagem, suas ferramentas de interações e o conteúdo disponibilizado a fim de gerar informações sobre a oferta de cursos mediados pela *Web*, o ambiente disponibilizado não contemplou a carga horária total do curso (16 h/a), sendo reduzida a 8 h/a. Portanto, não houve tarefas de aprendizagem, o que se propôs foram perguntas dirigidas através das ferramentas de interação que propiciaram o entendimento do conteúdo do curso e promoveram a interação desejada. Foi realizado também, uma aula inaugural, visando integrar o grupo, explorar o ambiente, familiarizar-se com a proposta, tirar dúvidas e apresentar a parte teórica do curso.



2.4. Aspectos Tecnológicos

Os ambientes desenvolvidos foram constituídos por páginas da *Web*, contendo hipertextos, *links* de acesso a páginas com orientações para estudo a distância, informações do curso, URLs (Uniform Resource Locator) contendo temas relacionados, biblioteca virtual, e ferramentas para efetivar processos de interação entre o professor e aluno, entre o aluno e o objeto de conhecimento e entre os alunos. As informações referentes ao conteúdo a ser estudado foram disponibilizadas em forma de hipertextos organizados de forma a incentivar o aluno a refletir, interpretar, tomar decisões e gerenciar sua aprendizagem, incentivando o desenvolvimento da auto-aprendizagem, habilidade importante para futuros profissionais.

As aulas virtuais foram acompanhadas e gerenciadas pelo professor através dos meios de interação disponíveis no ambiente apresentadas no formato de **Fórum, Mural, Chat e Correio Eletrônico**. Cada ferramenta propicia um diferente nível de interação, o Fórum gera uma discussão técnica sobre o conteúdo, o Mural disponibiliza um espaço para expor comentários e idéias informais, o Chat permite que sejam realizadas uma discussão síncrona e o Correio Eletrônico, propicia a comunicação individual professor-aluno e aluno-aluno, a fim de estabelecer um momento particular. A ausência de ferramentas de interação nos ambientes virtuais gera certas dificuldades, como o não acompanhamento da evolução do usuário no processo de ensino-aprendizagem e nas dificuldades que os usuários podem apresentar. Além disso, a interação nos ambientes virtuais de aprendizagem pode funcionar como estimulador para o diálogo, a cooperação e, conseqüentemente, o processo de ensino-aprendizagem.

As ferramentas de interação estão inseridas em um ambiente que fornece um certo nível de segurança, com recursos de autenticação de usuário e que garantem a privacidade dos mesmos e a consistência das informações fornecidas pelos usuários. O objetivo é deixar o usuário seguro e confiante para enviar suas opiniões e interagir com o ambiente sem receios ou desconfianças.

O ambiente de aprendizagem foi desenvolvido utilizando tecnologia de software livre, especificamente com a linguagem PHP (Personal Home Page) para implementação dos *scripts* utilizados nas ferramentas de interação, banco de dados MySQL (aplicativo) para armazenar os dados de usuários e os dados gerados nas interações, servidor de Internet Apache para disponibilizar o ambiente na Internet e sistema operacional Linux no servidor que mantém o ambiente como um todo.

Todos os acessos, interações e participações realizadas pelo usuário no ambiente são gravados em uma base de dados que é mantida mesmo após a conclusão do curso, o que permite acompanhar e auxiliar na avaliação do processo de ensino-aprendizagem e do ambiente de aprendizagem por meio de relatórios e resumos.

O projeto se divide em módulos, sendo que cada módulo representa um dos elementos do ambiente: *Biblioteca, Agenda, Apresentação, Interação, Atividades, Mapa do Site*. Cada módulo se conecta com o módulo principal "*Ambiente de Aprendizagem*", onde está disponível o conteúdo principal do curso. Esta divisão do projeto também foi aplicada na definição do layout do ambiente, procurando facilitar a localização e a navegação do usuário dentro do ambiente de aprendizagem por meio da definição do módulo principal como sendo o ponto de partida da navegação. A intenção é de que a qualquer momento o usuário possa retornar ao ponto inicial da navegação através de um link disponível em um menu localizado na parte inferior de todas as telas do ambiente.



3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia desenvolvida neste trabalho é de natureza qualitativa, privilegiando o entendimento analítico e buscando atender o objetivo principal deste trabalho – avaliação do ambiente, suas ferramentas de interações e o conteúdo disponibilizado. O curso de 8 horas foi ministrado para alunos dos cursos de engenharia com perfis diferentes (idade, semestre em curso, nível de familiarização com navegação na Internet). Segundo Godoy (1995) a abordagem qualitativa oferece três diferentes possibilidades de se realizar pesquisa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia. Neste trabalho realizou-se um exame detalhado de um ambiente, sujeito ou situação em particular, caracterizando-o como um estudo de caso.

Os resultados foram sistematizados de forma a promover uma análise compartilhada pelo grupo de pesquisadores, procurando entender como ocorreu a aprendizagem nos ambientes desenvolvidos, identificando dificuldades e obstáculos referente ao uso das ferramentas, às concepções prévias dos alunos e outras variáveis que podem interferir no processo de aprendizagem. Os dados para essa análise foram obtidos por meio de registros no ambiente, através de um questionário de avaliação do ambiente e pela observação e entrevistas realizadas pelos professores pesquisadores junto aos alunos.

Os aspectos considerados para avaliação dos resultados deste ambiente e do processo ensino-aprendizagem foram categorizados como:

- **Aspectos comunicativos:** dificuldades de fazer-se entender pelo outro, através da escrita, exigindo maior clareza na comunicação de seu ponto de vista.
- **Aspectos interativos:** facilidade em comunicação multidirecional, coordenando seu ponto de vista com o do outro, possibilitando novos entendimentos da realidade.
- **Aspectos Metodológicos:** capacidade de ser ativo, participativo, cooperativo, interativo, criativo, com autonomia de busca e expressão, comprometido e envolvido.

4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS:

A partir dos resultados obtidos podemos concluir que o trabalho realizado até o momento evidencia a necessidade de melhorar os aspectos comunicativos, interativos e metodológicos dos alunos, por meio da realização de atividades que permitam desenvolver habilidades de auto-estudo, interpretação de textos e reflexão, contribuindo para o desenvolvimento de processos cognitivos de autonomia de abstrações e de tomada de consciência.

Alguns aspectos característicos de cursos mediados pela Web, ficaram bem evidenciados: **evasões e falta de interação**, constituindo-se alguns dos aspectos mais delicados na gestão desta modalidade de ensino. O número de alunos que efetivaram a matrícula, mas não participaram do ambiente foi 30 %, a incidência de alunos que acessaram o ambiente, porém não participaram dos meios de interação foi 29 %.

Uma análise efetuada após o curso, junto aos alunos que não apresentaram nenhuma participação, indica que, mesmo possuindo grande interesse e reconhecendo as vantagens em participar, apontaram várias causas para a não participação:

- Inadequação do período – semana de provas



- Perda da senha – não recebimento ou esquecimento
- Problemas com equipamento – acesso a Internet em casa deficiente ou interrompido
- Excesso de atividades profissionais no período – falta de tempo
- Ausência na aula inaugural – desconforto com ambiente e dificuldade de interação com colegas
- Dificuldade de acessar em horário de trabalho – diminuindo tempo disponível, já que a carga horária oferecida era de 8h/a

O número de alunos que responderam ao questionário de avaliação do ambiente foi vinte e três, representando 46% dos participantes do curso. Das informações registradas no questionário de avaliação temos os seguintes dados:

- 17% no primeiro acesso, navegaram com facilidade, identificando a localização e a função das informações disponibilizadas. 4% navegaram com certa dificuldade no primeiro acesso.
- 20% navegaram com facilidade nos acessos posteriores. 1% ainda apresentaram dificuldades.
- 20% se familiarizaram com o ambiente MASP, sabendo exatamente o que fazer e onde encontrar informações apenas 1% teve dificuldades.
- 17% encontraram as informações desejadas. 4% às vezes encontraram as informações desejadas.
- 19% consideraram que a forma como as informações estão organizadas, estruturadas, disponibilizadas favorecem o aprendizado. 2% consideraram mais ou menos.
- 14% consideraram o ambiente auto-instrutivo. 7% consideraram mais ou menos.
- 17% compreenderam a funcionalidade das ferramentas de interação. 4% tiveram dificuldade.
- 7% utilizaram todas as ferramentas de interação. 14% utilizaram só algumas
- 20% consideraram agradável a aparência do ambiente.
- 20% consideraram o layout do ambiente adequado à proposta.

Comentários para melhorias expostas pelos participantes no questionário:

- Necessidade de disponibilizar *download* do material, facilitando a impressão, leitura e organização de uma apostila para consulta.
- Algumas imagens estão pesadas.
- Problemas ao sair e entrar no Chat.
- Colocação de mais exemplos no conteúdo.

Comentários positivos expostos pelos participantes no questionário:

- Forma de exposição do conteúdo, objetividade e clareza.
- Iniciativa pelo trabalho e disponibilização do ambiente aos alunos gratuitamente.
- Simples e de fácil navegação sem muitos gráficos que dificultariam a navegação.
- Linguagem agradável de fácil compreensão e bem organizada.
- Considerado “*genial*” a forma como foi concebido o treinamento, mesmo para quem não tem embasamento sobre o MASP, seguindo os passos é possível entender e aplicar a metodologia.
- Agradecimento pela oportunidade de poder estar em contato com “*esta forma de treinamento*” - teve uma boa impressão e facilidade de adaptar-se com a nova metodologia.
- Lay-out “*fantástico, muito abrangente e não cansativo*” considerando “*nota dez*” a organização do ambiente.
- Facilidade em dar uma olhada de vez em quando, não perdendo tempo com aquilo que já se conhece.



- O ambiente oferece várias maneiras de interagir e aplicar as ferramentas do curso, cabe ao aluno tirar proveito dos ensinamentos e aplicar.
- Hipertexto muito interessante e de acordo com a proposta do curso.

A partir dessas informações, são identificados diferentes aspectos a serem considerados para o efetivo sucesso de cursos a distância, podendo ser destacados:

- Necessidade de melhoria na divulgação das senhas de acesso, passando por um processo de certificação do recebimento.
- Priorizar o encontro presencial, estabelecendo como pré-requisito para continuidade do curso.
- Necessidade de ocorrência de encontros presenciais aleatórios para facilitar o processo de transição entre o ensino presencial e o ensino a distância.
- Estimular a interação entre alunos, para isso é fundamental trabalhos em grupo e a presença nos encontros presenciais.
- Esclarecer necessidade de horas de trabalho semelhante aos cursos presenciais, conscientizando da necessidade de organização pessoal para o estudo.
- Oferecer curso em período compatível com o ano escolar, evitando períodos de provas ou épocas de grande exigência no trabalho (período de férias ou final de ano).
- Facilitar a obtenção de uma apostila, disponibilizando o material para impressão.
- Disponibilizar sala de aula com acesso a Internet para alunos que necessitarem, evitando a descontinuidade do trabalho.
- Acrescentar informações de “ajuda” nos meios de interações, resolvendo problemas mais simples de uso das ferramentas.
- Eliminar figuras que podem gerar lentidão ao acesso do ambiente.

É possível inferir, com base nos registros dos alunos, grande interesse e expectativa dos alunos por esta modalidade de ensino, comprovando a possibilidade e necessidade de expansão de desenvolvimento de novos ambientes mediados pela *internet*. Isto só será possível a partir da disponibilização de conhecimentos, relatórios de pesquisa científica e artigos apresentando e examinando possibilidades, problemas, controvérsias e decorrências dos resultados obtidos para o desenvolvimento de cursos on-line, bem como o desenvolvimento de novos cursos para capacitação e aperfeiçoamento dos futuros profissionais.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMANN, Edith. **Ferramentas para um aprendizado construtivo: repensando a interação.** São Paulo.1993.

ALVAREZ, R. R. **Desenvolvimento de uma análise comparativa de métodos de identificação, análise e solução de problemas.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.

BARRETO, Maurício Vivas de Souza. **Aplicações Web com PHP.** Aracaju: 2000. Disponível por WWW em <http://www.tutorialWEB.hpg.com.br>. 07 de julho de 2001.

BARROS, L. A. **As Redes de Computadores e o Aperfeiçoamento da Qualidade do Ensino e da Aprendizagem nos Cursos de Graduação.** In.: 7º Congresso Internacional Logo/1º Congresso de Informática Educativa do Mercosul. Porto Alegre, RS, 1995.

BECKER, F. **Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos - Educação e Realidade,** Porto Alegre, jan/jun. 1994.

BECKER, F. **Educação e Construção do Conhecimento.** Porto Alegre. Artmed Editora, 2001.

GARVIN, David A. **Gerenciando a Qualidade – A visão estratégica e competitiva.** Rio de Janeiro. Qualitymark. 1992.

GODOY, A. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais.** Revista de administração de Empresas. São Paulo, v.35, n.3, p.20-29,1995.

GRINGS, E. S., MAÇADA, D. L. - Capacitação de professores universitários: Desenvolvimento de projetos para a educação a distância. In: **5ª Congresso Internacional de Educação à Distância - ABED - Associação Brasileira de Educação à Distância.** 1998. São Paulo - SP.

JUSE - Problem Solving Research Group. **TQC Solutions - The 14-step process.** Volume I. Cambridge: Editora Productivity Press, 1991.

PARIZOTTO, Rosamelia. **Elaboração de um Guia de Estilos para Serviços de Informação em Ciência e Tecnologia via Web.** Dissertação de Mestrado. Florianópolis: 1997. UFSC.

www.ucs.br/lavia

<http://ucsnews.ucs.br/masp>

www.ucs.br/lavia/cursomasp

**COURSE THE MASP (ANALYSIS AND PROBLEM-SOLVING
METHODOLOGY) TROUGHT THE WEB FOR
STUDENTS OF ENGINEERING**



Abstract: Researchers from the Learning Virtual Environments Lab of UCS have developed a virtual environment of MASP to students coursing Engineering, making available the knowledge of Quality Techniques necessary for the professional uses.

The environment has been built based in Constructivist- Interactive Theoretical principles, containing links of page access with guidance for distance-study, information about the course, tools to effect interaction processes between professor-student, student-object of knowledge and among students. The learning tasks were planned in a way to incite the learner to reflect about the concepts and problems with whom he/she deals, in search of developing a meaningful learning.

Data was collected from the observation of the teaching-learning process, interviews and registers of students in the environmental tools, being analysed in order to identify difficulties faced by the learners, perception over Virtual environments, resource powerfulness, among other aspects. The preliminary results of the environment have revealed that the communication and information tools offer good conditions to develop learning, generating a process of breaking down the traditional concepts of teaching and learning.

Key Words: *Learning, Distance-teaching, Quality techniques, Analysis and problem-solving methodology.*