



DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO E MANUTENÇÃO DE CURSOS A DISTÂNCIA DE CAD 2D

Maurício Moreira e Silva Bernardes
Daniel Sérgio Presta Garcia

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Dept. de Expressão Gráfica
bernardes@ufrgs.br, daniel.garcia@ufrgs.br

Mariana Pacheco Abegg
Adriano Grangeiro Pilger

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura
mariana.abegg@ufrgs.br, adriano.pilger@ufrgs.br

RESUMO

Apesar dos diferentes cursos existentes na Internet voltados à capacitação de alunos e profissionais para a utilização de sistemas CAD, verifica-se uma carência de trabalhos científicos que visem orientar gestores e desenvolvedores na realização desses cursos de forma bem sucedida. Dessa forma, o presente artigo tem por objetivo apresentar diretrizes para o desenvolvimento e manutenção de cursos de CAD 2D a distância. O trabalho foi desenvolvido através da análise de um estudo de caso de um Portal de ensino de computação gráfica e gerenciamento de empreendimentos, considerado como um exemplo bem sucedido de projeto por seus usuários e gestores.

Palavras-chave: curso a distância, CAD, Internet.

ABSTRACT

Despite of the different on-line courses related to the usage of CAD systems, there is a lack of works that orientate how to develop those courses in a well successful basis. In this sense, this article aims at presenting some directives to the development and maintenance of on-line CAD 2D courses. The work was developed through the analysis of a case study of an on-line environment for graphic computation and project management courses, considered a successful project by their users and managers.

Key-words: on-line course, CAD, Internet.

1 Introdução

Sistemas CAD – *Computer Aided Design* – têm evoluído significativamente ao longo dos últimos anos. As melhorias incorporadas nesses sistemas por seus desenvolvedores têm incentivado a capacitação de alunos e profissionais de diferentes áreas da Engenharia, Arquitetura e Design. Nesse sentido, diversos cursos voltados ao ensino de computação gráfica, desenvolvidos na modalidade presencial e a distância, são cada vez mais freqüentes.

Com a ampla disseminação da Internet nos meios acadêmicos e profissionais, verifica-se que cursos a distância possuem um grande potencial de abrangência. Isto ocorre, principalmente, pelo valor do investimento no curso que, em geral, é mais atrativo para o aluno do que aqueles realizados na modalidade presencial.

Em que se pesem os diferentes cursos existentes na Internet voltados à capacitação de alunos e profissionais para a utilização de sistemas CAD, verifica-se uma carência de trabalhos científicos que visem orientar gestores e desenvolvedores na realização desses cursos de forma bem sucedida. Dessa forma, este artigo tem por objetivo apresentar diretrizes para o desenvolvimento e manutenção de cursos de CAD 2D a distância. O trabalho foi desenvolvido através da análise de um estudo de caso de um Portal de ensino de computação gráfica e gerenciamento de empreendimentos, considerado com um exemplo bem sucedido de projeto pelos usuários e gestores do Portal.

2 Revisão Bibliográfica

A Internet tem um grande potencial para o aprimoramento de práticas de ensino (WANG, 2007) e o treinamento baseado no computador (*Computer Based Training*) é considerado como um dos mais baratos para ser aplicado na disseminação de programas CAD (DANKWORT *et al.*, 2004). Esta afirmação também é verdadeira para cursos *on-line*, nos quais, em diversas situações, podem ser bem mais atrativos em termos de custos para o desenvolvedor e para o aluno quando comparados com o mesmo curso realizado na modalidade presencial.

Apesar do baixo custo de um curso de treinamento *on-line* em CAD, percebe-se que um programa de capacitação de profissionais para a utilização de tais sistemas deve ser desenvolvido paralelamente com a evolução do próprio CAD (FIELD, 2004). Com isso, novas funcionalidades podem ser incorporadas ao conteúdo dos cursos, contribuindo, assim, para a melhoria de eficiência do aluno. Obviamente, a exemplo da utilização de sistemas CAD, outros cursos *on-line*, de outras áreas do conhecimento, devem, também, procurar o aprimoramento de acordo com a evolução de inovações que surgem ao longo do tempo.

Contudo, apesar de esforços de várias Universidades, que tentam colocar a tecnologia da informação em posição central para o ensino e aprendizagem nos mais variados cursos, verifica-se que, em muitos casos, ocorre um uso limitado dos recursos computacionais disponíveis (SELWYN, 2006). Isto pode ser explicado porque, algumas vezes, os cursos disponibilizados não trabalham com diferentes objetos de aprendizagem de forma a torná-los mais atrativos para o aluno. Objetos de aprendizagem podem ser definidos como “recursos

digitais, modulares, usados para apoiar a aprendizagem presencia e a distância” (TAROUCO, 2006).

Uma pesquisa realizada SHEMLA & NACHMIAS (2007), sobre o estado da arte de cursos suportados pela Internet verificou que, em diversos casos, as aulas são disponibilizadas como se fossem repositórios de bibliotecas, sem haver preocupação com o aprimoramento da interação e comunicação entre seus participantes. Além disso, tais cursos desconsideram alguns elementos que devem ser incorporados ao conteúdo do mesmo, de forma a motivar uma ampla utilização docente e discente.

Um dos elementos essenciais para a realização de cursos *on-line* bem sucedidos, seja de CAD ou de qualquer outra área, é contar com a participação de professores e tutores no desenvolvimento do próprio conteúdo do curso. Neste sentido, FOX (2007) desenvolveu uma pesquisa baseada nas percepções de professores de duas universidades americanas sobre os benefícios da utilização de tecnologias de comunicação e informação no processo de aprendizagem dos alunos. O estudo de FOX (2007) concluiu que antes da aplicação das tecnologias supracitadas é necessário que, dentre outros fatores, haja participação dos professores dos cursos na preparação e desenvolvimento do material que será utilizado nas disciplinas oferecidas. Isso faz com que haja aumento de motivação e comprometimento com as tecnologias a serem utilizadas.

Além da participação do professor no desenvolvimento dos conteúdos é fundamental o seu suporte na tutoria do curso. ROACH & LEMASTERS (2006) verificaram que em disciplinas *on-line* para estudantes de graduação, deve haver um investimento maior na equipe de suporte aos alunos, uma vez que é necessária uma maior interação e suporte do que em cursos presenciais. Seguindo essa linha de trabalho, MORRIS & YOON (2007) verificaram que a qualidade do instrutor é um dos fatores decisivos para a realização de um curso *on-line* bem sucedido.

Um terceiro elemento importante ao desenvolvimento de um curso a distância bem sucedido refere-se à maneira na qual o processo de avaliação do curso e dos alunos é efetuado. Nesse caso, deve-se atentar que o processo de avaliação deve se prestar, também, para reforçar a aprendizagem do aluno. Segundo VIEIRA (2001), o material instrucional deve proporcionar uma auto-avaliação contínua do processo de estudo. Assim, na medida em que cursos *on-line* incorporam funcionalidades que demonstram erros e acertos, indicando o porquê dos erros, contribui-se com o processo de aprendizagem do aluno.

Outro aspecto importante refere-se a objetos de aprendizagem incorporados nos cursos. Um objeto de aprendizagem pode ser desenvolvido e disponibilizado de diferentes formas. Contudo, recomenda-se que não seja utilizada a mesma tipologia de objetos em um único curso. Como exemplo, cita-se o trabalho de KIM *et al.* (2006), segundo o qual, animações, em geral, podem facilitar a aprendizagem de alunos, mas, nem sempre são consideradas pelos próprios alunos como a melhor forma de aprender. Isso pode variar de acordo com o estilo cognitivo de cada um.

3 Objeto do Estudo

A proposição de diretrizes para o desenvolvimento e manutenção de cursos a distância de CAD 2D foi originada por discussões da equipe de trabalho responsável pelo desenvolvimento e manutenção de um Portal de ensino de computação gráfica e gerenciamento de empreendimentos a distância da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. As discussões trataram sobre elementos potenciais de aprimoramento e disseminação do curso pesquisado.

O Portal que oferece o curso estudado é intitulado ARAMIS - Ambiente de Aprendizagem de Computação Gráfica e Gerenciamento de Empreendimentos a distância, podendo ser acessado em www.ufrgs.br/aramis. A equipe de trabalho foi composta pelos autores do presente artigo. As discussões foram realizadas ao longo de três meses, em reuniões de duas horas de duração, realizadas uma vez por semana e contou com informações extraídas diretamente do banco de dados do Portal estudado.

Embora o Portal analisado englobe diversos cursos *on-line*, optou-se por estabelecer as diretrizes, inicialmente, para o curso de CAD 2D uma vez que o mesmo foi o primeiro a ser implementado, tendo sido realizadas 25 edições ao longo de quatro anos de trabalho. Além disso, o curso é o que apresenta uma maior base de dados, possibilitando, assim, a realização de inferências mais confiáveis para o estabelecimento das diretrizes a serem propostas no presente artigo. Com isso, foram analisados os dados de 530 alunos que efetivamente concluíram o curso supracitado. Foram pesquisadas, também, as principais formas de acesso ao Portal no período de setembro de 2006 a maio de 2007, de maneira a facilitar a identificação de possíveis elementos que auxiliassem na definição das diretrizes propostas.

3.1 Caracterização do Perfil do Aluno

Cerca de dois terços dos alunos do curso estudado são do sexo masculino (64,2%) e a idade de toda a população analisada é variável, apresentando um percentual relativamente maior para alunos entre 18 e 22 anos (Tabela 1). Contudo, percebe-se que 25,09% do total estudado possuem mais de 40 anos e um pouco mais de 12% dos alunos possuem mais de 50 anos.

Tabela 1: Perfil do aluno quanto à idade

Idade	Num. Alunos	Porcentagem
Idade não informada	167	31,51%
18 - 22 anos	100	18,87%
23 - 27 anos	57	10,75%
28 - 32 anos	39	7,36%
33 - 40	34	6,42%
41 - 50 anos	66	12,45%
51 - 60 anos	50	9,43%
61 - 73 anos	17	3,21%
Total	530	100,00%

Por ser um Portal que atua e difunde suas atividades de maneira mais significativa no Estado do Rio Grande do Sul, verifica-se que a maior parte dos alunos, ou seja, 67,36% provêm de Porto Alegre ou de cidades do interior do Estado (Tabela 2). Contudo, percebe-se que, através da Internet, mais de 10% dos alunos do Portal advêm de outros Estados.

Tabela 2: Perfil do aluno quanto ao Estado de origem

Estado	Num. Alunos	Porcentagem
Estado não informado	107	20,19%
RS	357	67,36%
MG	9	1,70%
SC	9	1,70%
SP	9	1,70%
Outros Estados	39	7,36%
Total	530	100%

Com relação à ocupação do aluno, embora 28,49% dos participantes não a tenham informado, verifica-se que praticamente 50% são alunos de graduação ou profissionais liberais (Tabela 3). Percebe-se ainda que, de acordo com a Tabela 3, o curso já foi realizado por pessoas que não atuam, necessariamente, na área de desenvolvimento de projeto, como por exemplo, estudantes do ensino médio (1,13%) ou pessoas que trabalham em serviços administrativos (3,21%) ou, ainda, em serviços comerciais (1,51%).

Tabela 3: Perfil do aluno quanto a sua ocupação

Ocupação	Num. Alunos	Porcentagem
Não informada	151	28,49%
Atendimento/Suporte a Clientes	11	2,08%
Consultor(a)	11	2,08%
Desempregado(a)	5	0,94%
Professor	9	1,70%
Estagiário(a)	6	1,13%
Estudante - Ensino Médio	6	1,13%
Estudante - Graduação	161	30,38%
Estudante - Pós-Graduação	13	2,45%
Executivo(a)/Administrador(a)	13	2,45%
Planejamento	14	2,64%
Profissional Liberal	105	19,81%
Serviços Administrativos	17	3,21%
Serviços Comerciais	8	1,51%
Total	530	100,00%

3.2 Caracterização das formas e mecanismos de acesso

Uma análise das formas e mecanismos utilizados de acesso de usuários e potenciais usuários do Portal, realizados com informações extraídas do banco de dados do Portal entre os meses

de setembro de 2006 a maio de 2007, possibilitou verificar que o termo “ARAMIS”, isto é, o nome do Portal, era utilizado em 30,56% do total de termos utilizados. Verifica-se com isso que, a princípio, existe uma tendência de consolidação do nome do Portal no Rio Grande do Sul.

Estudando especificamente as formas e mecanismos de acesso, foi possível verificar que o Portal foi procurado, no período da análise, em 77,96% das vezes pelo site de busca da Google brasileira (www.google.com.br) e em 8,05% pelo site da Google internacional (www.google.com). Quanto ao *browser* mais utilizado nos acessos (Tabela 4), verificou-se uma significativa predominância do Internet Explorer (70,53%) e, em segundo e terceiro lugar, o Mozilla (13,04%) e o Firefox (10,37%). A média de acessos diária, ao longo do período analisado, foi igual a 138, ocorrendo picos de acessos no período das férias de verão (janeiro e fevereiro).

Tabela 4: Navegadores mais utilizados

Navegadores	Sessões	%
Internet Explorer	17.569	70,53%
Mozilla Compatible Agent	3.249	13,04%
Firefox	2.583	10,37%

3.3 Avaliação do curso

A nota média conferida pelo aluno ao curso de CAD 2D do Portal pesquisado foi de 8,40 (em uma escala de zero a dez). Através da análise da evolução dos conceitos médios conferidos pelos alunos de cada edição do curso, percebeu-se que uma nota média mínima de 7,8 foi conferida para a quarta edição. Já uma nota máxima de 9,8 foi conferida para a nona edição do curso. Cabe salientar que as cinco últimas edições perfizeram uma média de 8,97.

Na Figura 1, é possível analisar os tempos médios em minutos que os alunos consumiram em cada item do curso. As abscissas do gráfico mostram as aulas divididas em itens. Estes últimos foram representados por uma letra “A”, que significa “aula”, seguido de um número. O item A-1, significa a análise de tempos dos objetivos da aula 1. A-2 significa a análise de tempos dos objetivos da aula 2 e assim por diante. Por sua vez, o item A1-1 refere-se ao tempo médio em minutos consumido pelos alunos no primeiro item da aula 1. A mesma explicação se presta para os demais itens. As médias apresentadas refletem um grau de confiabilidade de 95%, sendo calculadas com um erro de 5 minutos, para mais ou para menos.

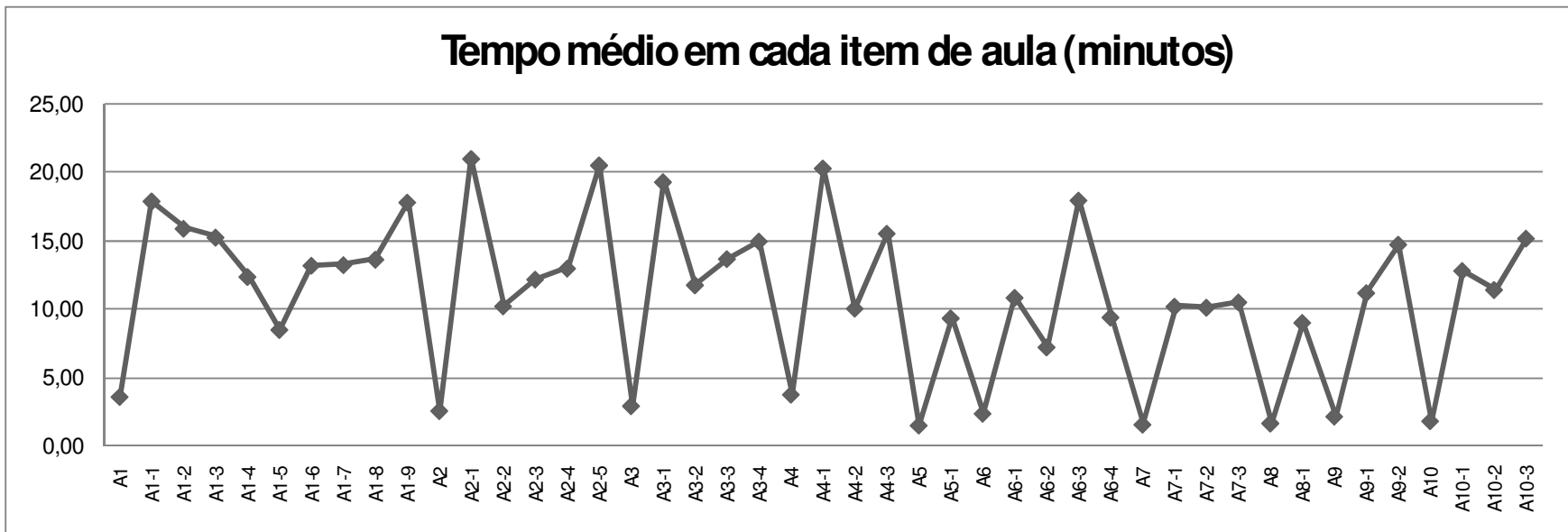


Figura 1: Tempo médio de permanência em minutos em cada item de aula e nota média conferida para o curso pelos alunos nas várias edições

4 Diretrizes para o desenvolvimento e manutenção de cursos de AutoCAD 2D a distância

As diretrizes propostas foram baseadas na análise da revisão bibliográfica e nas informações extraídas do banco de dados do Portal e são listadas a seguir:

- Analisar a avaliação realizada pelos alunos sobre o curso: esta diretriz é considerada como a mais importante com relação àquelas que serão apresentadas. Cabe salientar que o processo de avaliação deve se prestar para a realização efetiva de melhorias ao curso e não apenas como um relatório de aspectos positivos e negativos de acordo com a percepção do aluno. Na medida em que o processo de avaliação é implementado, a equipe responsável pelo curso deve decidir quais as sugestões são mais viáveis de serem implementadas.
- Desenvolver ações voltadas para terceira idade: esta diretriz se faz necessária porque verificou-se que o curso pode atrair pessoas da terceira idade. Essas pessoas procuram o curso para renovação de conhecimentos ou para uma real capacitação na área, sejam porque ainda possuem uma ocupação ou, simplesmente, lazer. Assim, é comum que pessoas que nunca tiveram sequer contato com a Internet busquem informações e se matriculem no curso a distância. Dessa forma, é importante que o conteúdo textual do curso seja preparado através de uma abordagem passo a passo, bem detalhado, e, preferencialmente, deve contar com diferentes objetos de aprendizagem.
- Divulgar a iniciativa de forma mais direta em outros Estados da Federação: se os gestores do curso pretendem disseminá-lo em outros Estados da Federação, uma campanha de marketing torna-se obrigatória. Em geral, pode-se tentar recorrer a parcerias com Instituições públicas e privadas de forma a reduzir custos relativos à disseminação de informações sobre o evento.
- Trabalhar os mecanismos de acesso: esta diretriz é importante porque visa concentrar divulgação nos mecanismos de acesso mais utilizados por potenciais usuários do Portal e, com isso, realizar ações para reforçar a divulgação do curso, possibilitando assim, aumentar o número de matrículas.
- Investir no nome e consolidação da marca: em que se pese a ampla disseminação do Portal no Estado do Rio Grande do Sul, corroborada pelo número de alunos provenientes daquele Estado (Tabela 2), verifica-se que a marca "ARAMIS" está se consolidando com referência no Estado. Isso pode ocorrer, a princípio, por duas razões: a primeira relativa ao próprio processo de divulgação do Portal e, a segunda, através de divulgação do Portal por ex-alunos ou pessoas que já tiveram contato com o mesmo. Assim, iniciativas que venham a reforçar a marca do curso são importantes para o aumento do número de alunos no curso.
- Analisar o desempenho do Portal em diferentes *browsers*: a análise deve ocorrer para que sejam corrigidos problemas de visualização nas páginas do curso. No estudo de caso realizado verificou-se que isso era particularmente importante porque cerca de 23% dos

alunos do curso o acessavam através de *browsers* diferentes daquele mais utilizado pela maioria dos alunos.

- Analisar os períodos de acessos máximos e mínimos para gerenciar melhor o processo de divulgação dos cursos: com isso, é possível verificar períodos potenciais de divulgação. Períodos com poucos acessos podem ter uma divulgação mais incisiva de maneira a aumentar a disseminação do curso.
- Analisar da duração de cada aula: essa diretriz é necessária de forma a permitir a identificação do grau de dificuldade que os alunos estão apresentando na realização das aulas. Uma aula que consome muito tempo pode ser dividida em outras duas aulas. Nesse caso, considera-se “muito tempo” para o curso analisado o período máximo de 20 minutos para o desenvolvimento de cada item das aulas. O período de 20 minutos foi definido pela equipe de trabalho do Portal, devido a mesma ter a percepção de que é um prazo que não gera desmotivação ou cansaço por parte do aluno. Isso corrobora também uma estratégia do curso de criar módulos passíveis de serem completados a qualquer momento do dia e que serão desenvolvidos ininterruptamente.
- Aprimorar a qualidade da tutoria: isto pode ser feito através de um suporte realizado por professores capacitados na área (MORRIS & YOON, 2007; ROACH & LEMASTERS, 2006).
- Fazer o tutor participar do desenvolvimento do curso: com isso é possível aumentar a motivação do tutor para o suporte, o que é decisivo para a realização bem sucedida do curso (FOX, 2007).
- Incorporar diferentes objetos de aprendizagem: essa diretriz foi corroborada pela pesquisa de KIM *et al.* (2006) que demonstrou que alunos aprendem de diferentes maneiras e, em geral, apenas um tipo de objeto não é recomendável.

5 Considerações Finais

Este trabalho propôs diretrizes para a elaboração e manutenção de cursos a distância de CAD 2D. As diretrizes foram propostas de acordo com análise do referencial teórico utilizado no desenvolvimento da presente pesquisa bem como a partir de informações obtidas na realização de um estudo de caso de um Portal de ensino a distância de computação gráfica e gerenciamento de empreendimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Dentre as principais diretrizes propostas, verificou-se que a utilização dos dados da avaliação do curso pelos alunos é fundamental para o aprimoramento do mesmo. Além disso, aspectos relativos à necessidade de melhoria na qualidade de tutoria e a uma participação mais efetiva dos professores e tutores usuários do curso no desenvolvimento de seus conteúdos, podem contribuir na melhoria do suporte e do próprio conteúdo a ser implementado.

Cabe salientar que este estudo deve ser replicado em outros cursos e situações de forma a validar as diretrizes propostas. Além disso, uma investigação teórica mais aprofundada deve ser realizada para possibilitar um mapeamento mais abrangente de diretrizes já existentes e que possam contribuir com a presente pesquisa. Futuramente, pretende-se analisar as

diretrizes propostas através da realização de pesquisas similares em outros cursos do mesmo Portal e em outros ambientes virtuais. Com o aumento da base pesquisada e a colaboração de outros Portais, será possível consolidar e ampliar as diretrizes propostas.

Agradecimentos

Os autores agradecem o incentivo e suporte da Secretaria de Educação a Distância da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para a realização da presente pesquisa, bem como aos alunos do curso a distância de AutoCAD 2D do Portal ARAMIS da UFRGS que possibilitaram a construção de um banco de dados sólido e passível a diversas investigações científicas.

Referências

- [1] DANKWORT, C. Werner et al. Engineers' CAx education – it's not only CAD. **Computer-Aided Design**, Elsevier Science, pp. 1439-1450, v. 36, 2004.
- [2] FIELD, David. Education and training for CAD in the auto industry. **Computer-Aided Design**, Elsevier Science, pp. 1431-1437, v. 36, 2004.
- [3] FOX, Bob. Teaching Through Technology: Changing Practice in Two Universities. **International Journal on E-learning**, pp. 187-203, v. 6, n° 2, 2007.
- [4] KIM, S. et al. The effect of animation on comprehension and interest. **Journal of Computer Assisted Learning**, pp. 260-270, v. 23, 2006.
- [5] MORRIS, Doo & YOON, Seung-Won. Combined Effect of Instructional and Learner Variables on Course Outcomes within an Online Learning Environment. **Journal of Interactive Online Learning**, pp. 255-269, v. 5, n° 3, 2007.
- [6] ROACH, Virginia & LEMASTERS, Linda. Satisfaction with Online Learning: A Comparative Descriptive Study. **Journal of Interactive Online Learning**, pp. 317-332, v. 5, n° 3, 2006.
- [7] Selwyn, N. The use of computer technology in university teaching and learning: a critical perspective. **Journal of Computer Assisted Learning**, pp. 83-94, v. 23, 2007.
- [8] SHEMLA, Anat & NACHMIAS, Rafi. Current State of Web-Supported Courses at Tel-Aviv University. **International Journal on E-learning**, pp. 235-246, v. 6, n° 2, 2007.
- [9] TAROUCO, Liane. **Objetos de aprendizagem**. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sead/arquivos/objetosdeaprendizagem_liane.pdf>. 2006. Acessado em: 02/07/2007.
- [10] VIEIRA, Fábila. **Considerações Teórico-metodológicas para a elaboração e realização de cursos virtuais**. ABED - Associação Brasileira de Ensino a Distância. Disponível em: <<http://www2.abed.org.br>>. 2001. Acessado em: 25/06/2007.
- [11] WANG, Yu-Mei. Internet Uses in University Courses. **International Journal on E-learning**, pp. 279-292, v. 6, n° 2, 2007.