

DISCIPLINAS DA ENGENHARIA: PROPOSIÇÃO DE UMA FERRAMENTA VIRTUAL DE ENSINO

Nathália N. de O. Braga – nathalianob@gmail.com
Eduardo do Nascimento – eduardo.avaunb@gmail.com
Vitor Makoto Matayoshi – makotomatayoshi@gmail.com
Aline de S. C. Lima – chevalier.beaumont@gmail.com
Tiago F. R. Lucena – tiagofranklin@gmail.com
Rita de C. Silva – ritasilva@unb.br
Sérgio A. A. de Freitas - sergiofreitas@unb.br
Universidade de Brasília, Faculdade UnB Gama
Área Especial 1 – lote 14 – Setor Central
CEP – Gama – Distrito Federal

Resumo: Nos últimos anos, tem sido uma prática comum entre os professores de ensino superior a inserção do computador no processo de ensino e aprendizagem de determinados conteúdos da engenharia. De fato há um consenso entre os docentes ao que se refere a um perfil de estudante de engenharia que convive diariamente com as tecnologias digitais de comunicação e informação. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar as ações preliminares para construção de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para ensino de disciplinas básicas dos cursos de Engenharia da Faculdade UnB Gama. Com vistas à melhor compreensão dos conceitos tratados nas disciplinas, prevêem-se no ambiente atividades que envolvem interatividade, simulações e avaliações a partir de questões graduadas em três níveis de dificuldade. O caso piloto refere-se à disciplina de Mecânica dos Sólidos.

Palavras-chave: AVA, Mecânica Sólidos, Ensino de Engenharia

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo foca no desenvolvimento de um objeto de aprendizagem que será incorporado em um Ambiente Virtual de Aprendizagem criado por uma equipe multidisciplinar para atender as especificidades das disciplinas do curso de engenharia da Faculdade do Gama da Universidade de Brasília.

A Faculdade do Gama, que completou recentemente dois anos, foi criada na proposta de expansão do REUNI das universidades brasileiras e agrega no seu campus quatro cursos de graduação em engenharias: *software*, eletrônica, automotiva e energia. Apesar de manter suas especificidades, os cursos de engenharia nessa instituição se destacam por dialogar em caráter interdisciplinar, os alunos egressos no curso de engenharia, optam por sua opção a partir apenas do 3 semestre. Disciplinas como Projeto Integrador tentam aglutinar estudantes com interesses diferentes na confecção de um trabalho único que agregue as diversas áreas do conhecimento.

Nascido desse ambiente propício a educação multi e interdisciplinar o Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento de Ambiente Interativos – i-GPDAM é formado por alunos da graduação de Energia, Software e Automotiva e da pós-graduação em Artes e Tecnologia do campus central e possui como líderes professores da Automotiva e Software na criação de conteúdos

interativos para disciplinas específicas do curso na Faculdade do Gama. Trata-se antes da necessidade de adequar conteúdos a grupos de estudante, remodelando disciplinas com ferramentas para além das já oferecidas em outros ambientes como Moodle por exemplo.

As ferramentas dialógicas de ambientes como Moodle pouco favorecem a simulação de fenômenos complexos, bem como de estruturas para interação e manipulação do aluno. Garantindo o espaço para troca de informações, tais como emails, chats ou fóruns o ambiente que estamos construindo permite a incorporação de objetos de aprendizagem interativos, abertos a manipulação do estudante que pela navegação estará sendo avaliado pelo professor com o auxílio de uma série de knowbots.

Em caráter experimental, a disciplina de Mecânica dos Sólidos foi tomada como piloto, na criação de um objeto de aprendizagem que vai nos permitir incorporar simulações de estruturas abertas a interação do estudante. As possibilidades interativas inauguradas pela informática já vem sendo experimentados no campo da educação na criação de diversas ferramentas que facilitam o aprendizado do aluno. Cita-se já uma série de ambientes e simulações prontas criadas como forma de vídeo que mostram a ação de deformação de estruturas de corpos rígidos quando submetidas aos mais diversos tipos de carregamentos. Vídeos de colisões de carros em slow motion também podem ser usados para fins didáticos e estão livremente disponíveis em sites de exibição de vídeo. Porém, apesar da web apresentar uma diversidade de conteúdos, não há uma sistematização do mesmo e o professor não possui controle ao acesso e aos níveis disponibilizados.

Atendendo também a esse interesse, cria-se objetos dinâmicos com informações dadas pelo professor da disciplina adequando sua disciplina a capacidade do estudante. O objeto de aprendizado criado procura não substituir a presença do professor em sala de aula, como nas propostas dos objetos incorporados em sistemas de educação a distancia, mas de complementar a formação do estudante que se soma ao trabalho de monitoria, da leitura e apreciação do livro didático e na construção de um guia que interliga esses documentos.

2 EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

O desempenho da profissão em muitas circunstâncias deixa transparecer traços da personalidade das pessoas. Ao longo dos anos, estas características se acentuam e se transformam numa espécie de marca. De fato, nos últimos anos, algumas pesquisas na área da educação indicaram a forte influência que as convicções dos professores têm em suas práticas pedagógicas, assim como no estabelecimento de uma metodologia vista como ideal (NIEDERHAUSER & STODDART, 2001). Assim, na área da educação, este universo variado de perfis tem promovido importantes transformações nos processos ensino e aprendizagem.

Nas últimas décadas, o número de pessoas com acesso a recursos de informática tem sido cada vez maior. Dessa forma, as tecnologias digitais de informação e comunicação disponíveis têm revolucionado inúmeros aspectos da vida moderna, dentre eles cita-se o processo de ensino e aprendizagem no campo da educação. Assim é natural que muitos profissionais da área incorporem o computador como ferramenta auxiliar nas técnicas de ensino.

Constata-se que o uso do computador, assistido pelos educadores, tem possibilitado que os estudantes experimentem na visualização, na simulação, na animação ou em vídeos atrelados a softwares educacionais ou ambientes computacionais, um novo viés de aprendizagem.

Neste sentido, percebe-se que os avanços da informática com o surgimento da WEB aliados à tentativa de levar conhecimento àqueles que não podem estar em um ambiente de sala de aula deram início ao sistema de Educação à Distância online (EaD). Cita-se como antecedente da EaD, diversas tentativas de desvincular a presença física do estudante do ambiente da sala de aula, por meio de mídias e ferramentas que mediam tal processo.

Na segunda metade dos anos 90, o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) passou a representar uma ferramenta capaz de viabilizar o EaD. Um AVA pode ser compreendido como um conjunto de recursos digitais de comunicação e computação, utilizados para mediar a aprendizagem (FILATRO, 2003).

Nesta mesma época, surge o conceito de objetos de aprendizagem (AO) que ainda suscitam dúvidas quanto à sua definição. Em linhas gerais, compreende uma técnica ou um recurso tecnológico com fim educacional. (WILEY, 2000) diz que um OA é “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino”.

Em agosto de 2008, inaugura-se a Faculdade UnB Gama (FGA) - Universidade de Brasília com vocação exclusiva para formação de engenheiros; que, segundo a Resolução CNE/CES 11/2002 devem cursar obrigatoriamente disciplinas fundamentais do núcleo de conteúdos básicos. Em 2009, um grupo de professores e estudantes começa a se dedicar ao desenvolvimento de AO's aplicados ao ensino de álgebra linear (SHZU et al, 2009). Estes objetos foram desenvolvidos no ambiente Guide do Matlab 2008 e no Flash 8.

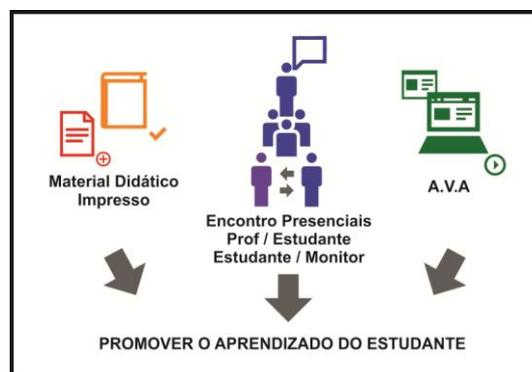


Figura 1- diagrama de aquisição de conhecimento sugerido no processo de aprendizagem com o uso de diversas mídias.

Do design instrucional, herda-se a mediação tecnológica como parceira do conhecimento e as interações e simulações capazes de complementar, e não substituir, a presença do professor em sala de aula. Ressalta-se que a natureza multimídia do ambiente e o emprego de estratégias diferenciadas de intervenção do trabalho pedagógico proporcionam uma integração dos conteúdos que garantem que nenhuma ação, no processo de aprendizagem, seja excludente. Emprega-se em um primeiro momento o termo transmediação para referenciar um tipo de conteúdo complementar que utiliza de diversas mídias na sua recepção e criação (JENKINS, 2006). Integram-se nesse sentido, mídias diferentes que se complementam e a Figura 1 destaca os meios utilizados para promover o aprendizado do estudante dentro deste conceito.

Neste contexto, levando-se em consideração as potencialidades que um ambiente virtual pode oferecer e o conceito de AO's no contexto educacional; a proposta do grupo passa a ser a criação de um AVA capaz de auxiliar no ensino e na aprendizagem de disciplinas dos cursos de engenharias da FGA.

Este ambiente dispõe de animações, simulações, interações, vídeos e apresentação de conceitos técnicos de que simplificam e tornam acessíveis conceitos chaves relacionados às disciplinas. Neste sentido, o presente trabalho apresenta a proposta preliminar de construção de um AVA aplicado à disciplina de mecânica dos sólidos (MecSol). Para tanto, será discutida a importância da disciplina na formação do engenheiro; exemplo de um OA a ser inserido no ambiente com suas respectivas contribuições no processo de aprendizagem dos

estudantes da disciplina; principais características do ambiente em desenvolvimento e as conclusões preliminares deste processo.

3 DISCIPLINA DE MECÂNICA DOS SÓLIDOS COMO PROJETO PILOTO

Conforme dito no item anterior, o projeto piloto referente ao AVA, baseia-se no desenvolvimento de um ambiente aplicado à disciplina Mecânica dos Sólidos.

Os sólidos representam um conjunto contínuo de pontos materiais que possuem forma definida, quando não submetidos a solicitações externas. Na Mecânica dos Meios Contínuos, os sólidos podem ser identificados pela posição que ocupam no espaço físico tridimensional. Estes sólidos podem ser ditos rígidos se não há alteração na distância relativa entre quaisquer de seus pontos materiais no decurso do tempo. Caso contrário, serão ditos deformáveis (PIMENTA, 2006).

A Mecânica dos Sólidos pode ser entendida como a ciência que descreve as condições de movimento e repouso de corpos rígidos ou não, sob a ação de forças. O campo da Mecânica dos corpos rígidos subdivide-se em: Estática, Cinemática e Dinâmica. Enquanto que para os corpos deformáveis inclui-se a Resistência dos Materiais. Estes assuntos, por vezes, exigem a visualização de situações representativas da área de engenharia modeladas tridimensionalmente para criação de ambientes interativos de simulação. Trata-se de transpor os conteúdos estáticos dos livros e apostilas para meios multimídia e interativos, que aliados possam proporcionar ao estudante uma melhor compreensão do assunto.

Conforme citado na seção 1, MecSol faz parte do núcleo de conteúdos básicos sendo; portanto, uma disciplina considerada importante na formação de um engenheiro. Na matriz curricular aprovada para os cursos da instituição, esta disciplina constitui o primeiro contato do estudante de engenharia com o estudo do comportamento de estruturas.

Conforme destacado na Figura 1, a motivação para o estabelecimento do ciclo de aprendizagem proposto nasce da necessidade de se reforçar conceitos básicos a serem dominados por jovens engenheiros, mas também pela dificuldade apresentada na disciplina pelos estudantes. O índice de reprovação nesta desde a primeira oferta no campus (2º semestre de 2009) oscila entre 30% e 45%, sendo que em outras instituições este índice se encontra na mesma média.

Na realidade, os conceitos abordados na aula não são muitos, mas a variedade de aplicação em situações reais da engenharia é relevante. Isto faz com que os estudantes tenham a impressão de uma abordagem extensa, visto o número importante de situações de engenharia tratadas em sala de aula.

As dificuldades dos estudantes residem no fato de que ele trata de aspectos nunca antes vistos, integrando conhecimentos de Física e de Álgebra Linear; além de problemas na construção do raciocínio, que exige conhecimento técnico pertinente à disciplina aliado à visualização do problema. A disciplina é essencial para envolver o aluno, ainda iniciando sua vida acadêmica, com conteúdos que são aplicados diretamente na sua futura atuação profissional. Nesse período de transição, cita-se certa dificuldade em compreender um conteúdo complexo que requisita a relação com outras disciplinas. Lembra-se mais uma vez que a formação deficitária na educação básica do aluno também contribuem para aumentar o índice de reprovação na disciplina.

Neste sentido, as integrações entre os encontros presenciais professor/estudante, monitor/estudante e AVA/Material didático escrito (Figura 1) parecem bastante propícias para promover o conhecimento do estudante no tocante à disciplina.

4 ESTRUTURAÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM APLICADO À DISCIPLINA PILOTO

Aberto pelo avanço no campo da informática, o computador vem se configurando como mais uma ferramenta auxiliar no processo de educação. Com capacidade de processamento, de criação e representação de modelos, de integração às redes informáticas e de realização de cálculos complexos em poucos segundos, o computador torna-se um instrumento poderoso no processo de educação. A informática na educação ganha disciplinas em centros de estudos específicos que se fortalecem com o crescimento de propostas de EaD, incentivadas inclusive como política de inclusão do governo federal.

No ambiente, desenvolve-se conteúdos que tentam didaticamente traduzir assuntos complexos em objetos que vão desde documentários até objetos interativos de aprendizagem e ou da criação de ambientes para simulação. É nesse sentido que localizamos nossa criação. A simulação é apontada (LEVY, 1999) como um modo de conhecimento trazido pela cibercultura e tem hoje o papel crescente nas atividades de pesquisa científica, de criação industrial, de gerenciamento, de aprendizagem e de aplicações em jogos e diversões (sobretudo nos jogos interativos na tela).

O futuro engenheiro, formando em nossa instituição lidará na sua vida profissional com a simulação, pois é fato que hoje empresas empregam ferramentas de simulação nos testes e gerenciamentos de suas criações. Otimiza-se tempo e dinheiro na criação de objetos simulados ao invés de modelos físicos. Um dos motivos é a possibilidade de alterar parâmetros e visualizar a situação em tempo real. Softwares para simulação são ensinados durante o curso, como instrumentais na realização de diversos exercícios, porém poucas simulações são usadas para compreensão de temas da disciplina.

Mecânica dos Sólidos pode ser considerada como um exemplo, para lidar com softwares de simulação dos esforços e de tipos de carregamentos. Na formação desse conteúdo utiliza-se de simulações simplificadas que permitirão a compreensão dos temas e conceitos fundamentais a disciplina para aplicação na sua vida profissional ambientes mais complexos.

O AVA está sendo implementado no ambiente Unity, o qual permite a modelagem de objetos 3D, com possibilidade de objetos de interação que se comportam como animações interativas. O Unity gera arquivos executáveis para diversas plataformas: Windows, Mac entre outros.

A inserção do AVA no processo de aprendizagem se dá através do Guia do Estudante, que segundo a Figura 1, classifica-se como mídia Material Didático Escrito. Seu propósito é apresentar uma abordagem teórica sobre os conteúdos da Estática (fase preliminar) de forma condensada e contextualizada. No Guia, o estudante é convidado a acessar o AVA a partir de ícones alusivos que o remetem ao ambiente. O conteúdo indicado refere-se a aqueles que provavelmente interessam ao aluno que acessa o ambiente naquela tela. De fato o link Guia do Estudante → AVA é estruturado de forma a estabelecer o diálogo entre o conteúdo impresso com a hipertextualidade inerente ao AVA.

O acesso ao ambiente se dá através de um login com usuário e senha. A tela mostra, então, um menu principal no qual o estudante pode visualizar todos os assuntos disponíveis no AVA. Cabe ressaltar que a navegação entre os assuntos não é irrestrita, ou seja, o estudante não poderá escolher qualquer assunto disponível no menu e acessá-lo. Na verdade, ele será induzido a seguir uma sequência lógica de abordagem dos assuntos para que seu aproveitamento seja o melhor possível. Esse caminho é sugerido pelo professor com base na sua experiência em sala de aula.

Segundo a Figura 2, nessa primeira etapa de acesso o estudante terá como objetivo final determinar os Diagramas de Momento Fletor (DMF) e Esforço Cortante (DEC) de estruturas, no caso, vigas e pórticos planos (2D). Estas duas classes de estruturas são ditas reticuladas e se diferem pelo tipo de elementos estruturais que as formam. No caso, os pórticos são

estruturas formadas por elementos de viga e elementos de coluna conectados de forma a permitir a interação de força e momentos.

Neste sentido, a estruturação do ambiente o leva primeiramente ao estudo e, portanto, à definição de graus de liberdade, restrição através da vinculação da estrutura, tipos de vínculos e classificação de sistemas estáticos (estruturas isostáticas, hiperestáticas e hipostáticas). Ao final desta etapa, ele deverá ser capaz de determinar os graus de liberdade, tipos e número de restrições das estruturas, além de classificá-las. O caminho seguido no AVA acompanha aquele apresentado no ambiente da sala de aula.

O próximo tópico apresenta ao estudante a conceituação de equilíbrio estrutural, que abordará, exclusivamente, estruturas isostáticas (número de graus de liberdade = número de restrições). O estudo deste tópico permitirá que o estudante encontre através do equilíbrio da estrutura, as reações nos apoios aplicando no desenvolvimento deste trabalho a 1ª e a 3ª Leis de Newton, além dos conceitos de equilíbrio vetorial. Para tanto terá que ser capaz de identificar o sistema de forças aplicado (carregamentos distribuídos, concentrados, binários) e características geométricas (vão livre, existência ou não de balanços, altura). Cita-se, mais uma vez, a possibilidade de visualizar conteúdos animados que não cabem nos livros impressos.

É possível verificar, na Figura 2, que ao final dos dois tópicos acima discutidos são sugeridas questões adaptadas ao assunto tratado. As questões são graduadas segundo três níveis de dificuldade: fácil, médio e difícil e testará os conhecimentos do usuário. Esta nova fase é composta, essencialmente, de exercícios de múltipla escolha. Procura-se nesse sentido, representar o conteúdo da disciplina em níveis de dificuldade que se abrem a cada avanço do estudante no uso do ambiente virtual.

Outra particularidade dos testes propostos é que se o estudante errar na primeira tentativa, outra oportunidade lhe será oferecida. Um exemplo é apresentado na Figura 4 em que o estudante testará seus conhecimentos em equilíbrio.

Utilizando a convenção abaixo. Calcule o módulo da força atuante na barra BD da estrutura e, em que seguida, marque a alternativa correta.

a) $F_{bd} = 30 \text{ kN}$
 b) $F_{bd} = 10 \text{ kN}$
 c) $F_{bd} = 17,32 \text{ kN}$
 d) $F_{bd} = 30,13 \text{ kN}$

tentativa 1 2

Figura 2- Exemplo de exercício proposto (BEER & JOHNSTON, 1988)

Em seguida, o traçado dos diagramas de esforços internos é proposto ao estudante. Cabe ressaltar que esta ordem respeita a evolução no nível de dificuldade na resolução de estruturas. Ressalta-se também que cada um dos tópicos mostrados sugere sempre ao final uma variedade de questões de múltipla escolha para que o estudante teste seus conhecimentos, o nível de dificuldade segue o mesmo do acima descrito. As interações aplicadas nesta terceira parte objetivam que o estudante teste seus conhecimentos com o auxílio de uma melhor visualização do processo.

Conforme abordado na seção 1, os objetos de aprendizagem representam um recurso educacional, que, no caso do presente trabalho, são propostos através do AVA.

5 APRENDIGAGEM COM OS ATORES NO AVA

Cada usuário ao fazer login no AVA (figura 3a) passa a ter suas atividades acompanhadas, tanto na navegação quanto na execução dos exercícios. Como resultado, é possível verificar qual o grau de conhecimento de cada aprendiz em relação a determinado conteúdo.

Neste contexto, o AVA permite a criação automatizada de perfis de interação diferenciados para cada aprendiz ou instrutor. Os perfis definidos são: aprendiz (básico, médio e avançado) e instrutor (professor e tutor). Cada perfil é identificado: (1) a partir da representação individualizada do caminho de aprendizagem de cada aprendiz a partir de descrição prévia (BOSSOIS, 2010), (2) da representação conceitual dos conteúdos através de exercícios e (3) da ontologia de conceitos que relacionam os conhecimentos intra e inter disciplinares (PEREIRA *et al.*).

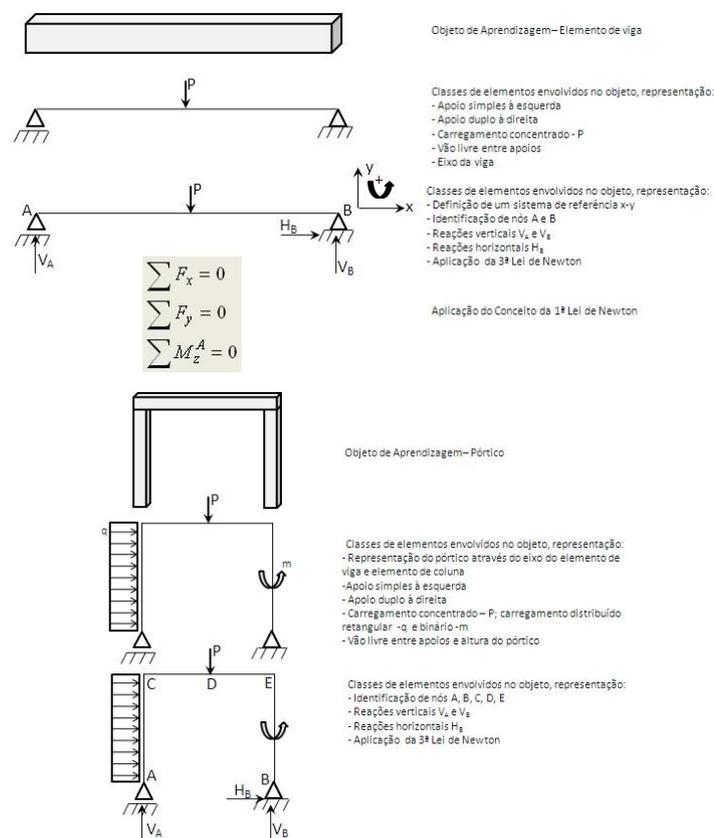


Figura 3 - Especificação do objeto de aprendizagem de uma viga e de um pórtico – equilíbrio de estruturas

O raciocínio referente ao processo de enquadramento de um dado estudante, com um dado perfil, num dado ponto da ontologia é feito através de inferência abduativa (BREWKA *et al.*, 1997) sobre as interações feitas, os exercícios respondidos e o conhecimento prévio sobre o contexto aprendiz/conteúdo/tutor.

As inferências utilizadas são:

Dado o conjunto de conceitos expressos num ou mais exercícios, quando um aprendiz responde acertadamente este conjunto implica que ele conhece o conteúdo expresso.

Um exercício futuro que reafirme um conteúdo previamente aprendido, quando respondido erroneamente pelo aprendiz, induz uma falha no seu conhecimento prévio, o qual

é representado de maneira não monotônica (SEIBEL & FREITAS 2007). Neste caso o conceito prévio contido no exercício é retirado da base de conhecimento do perfil do aprendiz.

Mais de um exercício sobre um mesmo conteúdo deve ser realizado para reinserir conceitos reavaliados (item 2).

O conjunto de conceitos a serem aprendidos por um aprendiz num dado objeto de aprendizagem caracterizam o chamado aprendiz modelo. É a diferença de conhecimento entre este aprendiz modelo e o aprendiz em processo de aprendizagem que permite identificar, através de regras heurísticas, a categoria em que o usuário se enquadra.

A partir do modelo ideal criado e das regras de categorização definidas, o ambiente AVA identifica um aprendiz num dado contexto de aprendizagem. Dependendo do desempenho deste neste contexto, é feita uma categorização onde pode acontecer que este seja levado a refazer alguns percursos anteriores, ou, caso demonstre conhecimento avançado sobre o assunto, encurte percursos futuros.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os professores da FGA perceberam a necessidade da criação de um suporte midiático complementar à apresentação dos conteúdos específicos da engenharia. A opção, então, de se criar um AVA propunha atender aos estudantes que já vinham mostrando dificuldade na assimilação de uma disciplina que já exige em si muitos ambientes simulados.

Percebe-se também que integrado ao ambiente multimídia, contribui-se para que os conteúdos da disciplina Mecânica dos Sólidos atinjam este novo perfil de estudante: o integrado ao mundo informatizado. A identificação do perfil do aprendiz, ainda em fase de implementação, contribuirá para a melhor aceitação e utilização da ferramenta por parte dos estudantes.

O ambiente desenvolvido, em sua segunda versão, está sendo avaliado dentro da comunidade, tanto para avaliar os conteúdos propostos pelo AO, quanto para permitir a identificação dos conceitos e da interligação dos mesmos.

Por fim, ressalta-se que foi identificado que a eficácia do ambiente proposto exige uma conduta ativa por parte do estudante, diferentemente do que se encontra disponível na Web por meio de vídeos. Nota -se mais uma vez que a incorporação de ferramentas interativas no processo de ensino e aprendizagem favorece não só a uma rápida assimilação do conteúdo por parte do estudante, mas cria as condições ideais para um profissional mais experiente.

7 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Universidade de Brasília - Faculdade UnB Gama pela infra-estrutura e financiamento para participação do evento. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES por meio de bolsas de pesquisa REUNI concedidas a alunos de graduação e pós-graduação que integram o grupo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEER, Ferdinand Pierre.; JOHNSTON, Russel E. Resistência dos Materiais. 2 ed. New York: McGraw-Hill, 1988. 654p. BOSSOIS, Débora Z. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Categorização de textos não supervisionada a partir de documentos não rotulados, 2010. Dissertação (Mestrado).

BREWKA, G.; DIZ, J.; KONOLIGE, K. Nonmonotonic Reasoning: An Overview. Stanford, CA: CLSI Publications. 1997.

- FILATRO, Andrea. Design Instrucional Contextualizado: educação e tecnologia. Ed Senac, 2003.
- JENKINS, Henry. Convergence culture: where old and new media collide. Ed University Press, 2006.
- LEVY, Pierre. As Tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Ed. 34, 1993.
- NETO, F. J. S. L. Educação à distância: regulamentação, condições de êxito e perspectivas. Disponível em: http://www.feg.unesp.br/~saad/zip/RegulamentacaodaEducacaoaDistancia_lobo.htm. Acesso em 02 jul 2011
- NIEDERHAUSER, K.; STODDART, T. Teachers' instructional perspectives and use of educational software. Teaching and Teacher Education, 17, 15-31, 2002.
- PEREIRA, F.; MORELLATO, L.; FREITAS, S. Evaluation of na information retrieval model based in anaphora relotion. Anais: Proceedings of IADIS International Conference WWW/INTERNET, 2009.
- PEREIRA, F.; SEIBEL, H.; FREITAS, S. Evaluation of na information retrieval model based in anaphora relotion. Anais: World Congress on Computer Science and Information Engineering. Los Angeles, 2009.
- PIMENTA, M. P. Fundamentos da Mecânica dos Sólidos e Estruturas. Apostila de curso. São Paulo, 2006.
- SEIBEL, H. ; FREITAS, S. Metodologia para recuperação de informações relevantes em documentos digitais baseada na resolução de anáforas. Anais: XXXIII Latin American Conference on Informatics CLEI 2007, 2007. San José - Costa Rica, 2007
- SHZU, A.M. M.; SILVA, C. S.; LIMA, S. C. A.; AYOAMA, S. I. N.; MORAIS, M. M. V. Contribuição para o desenvolvimento de uma nova conduta pedagógica na apresentação de conceitos da álgebra. Anais: I Encontro de Ciência e Tecnologia. Gama: UnB, 2009

ENGINEERING COURSES: PROPOSITION OF A VIRTUAL TOOL APPLIED IN EDUCATION

Abstract: In the last years, the use of computers in the education process has been a common practice. In fact according to engineering teachers, students will be in contact with digital technology during their student life and also in the professional one. This way this paper aims to present the preliminary actions to propose a Virtual Learning Environment for teaching basic courses in Faculty UnB Gama. This virtual environment provides to students a better comprehension of the concepts applying interactivity, simulations of some physical events and quiz tests graduated in three levels. Mechanics of Solids is the course test.

Key words: Mechanics of Solids, Engineering teaching