

# PEDAGOGIA CONSTRUTIVISTA NA DISCIPLINA METODOLOGIA DA PESQUISA FLORESTAL, COM A UTILIZAÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE

Otacílio Antunes Santana,<sup>a</sup> José Imaña Encinas<sup>b</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar uma turma com método de ensino tradicional e duas turmas aplicadas no ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) e comparar dados de presença, registro, notas e avaliação da turma. A mudança da disciplina Metodologia da Pesquisa Florestal no curso de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília para o sistema de ensino construtivista aumentou o número de registros e presença nas unidades de ensino, gerou uma menor média de dúvidas, e, conseqüentemente, aumentou a média das notas dos alunos. A maioria dos alunos concorda que o ambiente virtual de aprendizagem e suas ferramentas permitem uma construção do conhecimento e um melhor desenvolvimento da disciplina de Metodologia da Pesquisa Florestal.

**Palavras-chave:** Ambiente virtual de aprendizagem. Metodologia de pesquisa florestal. Moodle. Pedagogia construtivista. Sistema de ensino.

## ABSTRACT

This paper aims at evaluating a group of students under the traditional method of education and to compare with two groups under the e-learning education method named Moodle. Attendance, records, grades and group evaluation data are compared. After changed the discipline of Methodology of Forest Research to the constructivist system it increased the average number of attendances and grades, and it decreased the difficulties of understanding the content. The majority of students agree that constructivist learning system and its tools allow a knowledge construction and a better development of the discipline Methodology of Forest Research.

**Key words:** Constructivist learning system. E-learning education. Methodology of forest research. Moodle.

## INTRODUÇÃO

A teoria behaviorista, popularizada por B. F. Skinner (apud PIAGET, 1982), continua conduzindo a maioria das práticas educacionais tradicionais: aulas presenciais, com poucas avaliações e com o professor sendo a fonte principal de conhecimento e exposição do conteúdo da disciplina. Por mais de um quarto de século, as escolas e os professores estabeleceram objetivos e metas. Os currículos foram estabelecidos segundo uma seqüência rigorosa,

acreditando-se que a melhor maneira de aprender era através da reunião de pequenos conteúdos de conhecimento para, então, integrá-los em conceitos mais amplos. As práticas de avaliação eram focadas na medida do conhecimento e das habilidades, com pouca ênfase no desempenho ou entendimento. Por outro lado, os pesquisadores cognitivistas afirmam que a melhor maneira de aprender é construindo o seu próprio conhecimento (BONK; CUNNINGHAM, 1998).

<sup>a</sup> M.Sc., aluno de doutorado. E-mail: otaciliosantana@gmail.com.

<sup>b</sup> Ph.D., professor Titular do Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília; CP 04357; CEP 70919-970, Brasília - DF.

Os sistemas de educação a distância (EAD) surgiram como um projeto pedagógico construtivista, através dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), que gerou novos comportamentos sociais e exige uma prática pedagógica crítica. O sistema EAD, distinto do sistema convencional, é complexo e possui características próprias, visto que seu elemento fundamental não é a espacialidade, e, sim, a comunicação; seu espaço não é físico, mas comunicativo (DE CARVALHO; BOTELHO, 2000).

Do ponto de vista construtivista, os ambientes virtuais de aprendizagem permitem o exercício das três formas de equilíbrio das propostas de Piaget, pois envolvem as interações: sujeito-objeto, entre subsistemas e entre sistemas e a totalidade. Nesses processos de equilíbrio-desequilíbrio, as regulações são fundamentais, pois envolvem a idéia de *feedback*. No caso das possibilidades oferecidas pelos ambientes virtuais, esse retorno-correção-construção pode ocorrer em tempo real, promovendo o estímulo à produção de conhecimentos (MARTINS; CAMPESTRINI, 2004).

As regulações representam, para Piaget, reações a uma perturbação e implicam uma novidade ou acréscimo qualitativo. Esses estímulos à atividade cognitiva, no nível da estruturação das representações do conhecimento, associados ao fato de que a mente do sujeito-aprendiz é exploratória e ativa, oferecem a possibilidade de construção do conhecimento com base nos novos conceitos, capacitando-o a lidar, virtualmente, com representações simbólicas de forma crítica e criativa (COOK, 2001).

Um dos AVA construtivista mais utilizado mundialmente ([www.moodle.org](http://www.moodle.org)) é o Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning), um sistema que permite gerenciar a oferta de disciplinas, estruturado num programa computacional destinado a auxiliar educadores (DOUGIAMAS, 2000, 2001). Podem-se criar correspondentes cursos *on-line* de qualidade (IMANA-ENCINAS; SANTANA, 2005a, 2005b).

O objetivo deste trabalho é avaliar uma turma com método de ensino tradicional e duas turmas aplicadas no ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) e comparar dados sobre presença, registro, notas e avaliação da turma.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em três turmas da disciplina Metodologia da Pesquisa Florestal, obrigatória (código 165379), do curso de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília. Numa turma empregou-se o método de ensino tradicional com aulas presenciais e, nas outras turmas, utilizou-se a plataforma virtual Moodle (Fig. 1), no endereço <http://aprender.unb.br>.

No segundo semestre letivo de 2004, a turma de 33 alunos foi avaliada pelo método de ensino tradicional, tendo-se utilizado como critérios de avaliação: a presença efetiva do aluno (o aluno assinava uma lista em cada aula em que estava presente); as avaliações, compostas de duas provas escritas, apresentação de dois trabalhos e um projeto de pesquisa; as participações ou perguntas virtuais, através do correio eletrônico: [metodo\\_florestal@yahoo.com.br](mailto:metodo_florestal@yahoo.com.br).

No primeiro e segundo semestres letivos de 2005, uma segunda e terceira turma, de 26 e 40 alunos, respectivamente, foram avaliadas pelo ensino virtual por meio da plataforma Moodle. Utilizando estritamente a base virtual, os critérios de avaliação foram: o número de registros e acessos a materiais *on-line* (artigos em PDF sobre os assuntos de cada unidade semanal proposta), tarefas, questionários e participações em fóruns.

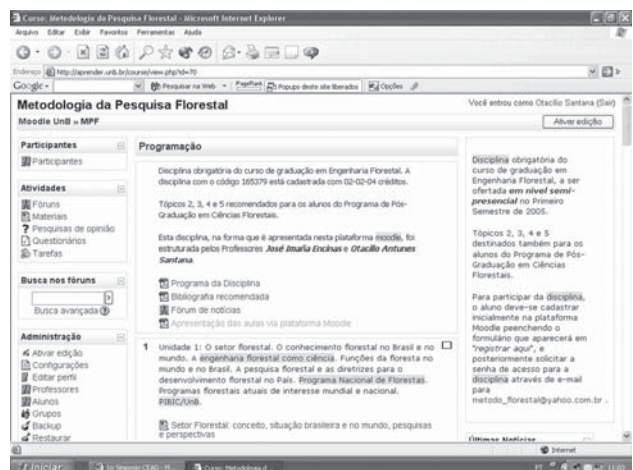


Figura 1 - Visão da página inicial da disciplina Metodologia da Pesquisa Florestal na plataforma virtual Moodle

O programa e conteúdo didático de aprendizagem da disciplina, para ambas as turmas, foram os mesmos, ficando dispostos em 11 unidades. No sistema virtual cada unidade continha uma avaliação e uma tarefa a serem realizadas, além de fóruns que eram propostos pelos professores.

Para efeito de comparação análoga foi estabelecido que os registros a base virtual fossem equivalentes a presenças em sala de aula, tomando por base as 60 horas semestrais; a média final das menções, independentemente do número de avaliações, e o número de participação em fóruns corresponderiam ao total de perguntas *on-line*.

No final da última unidade, para a turma que realizou a matéria *on-line* uma avaliação da disciplina foi feita, respondida pelos alunos, questionando se o sistema de aprendizagem de ensino à distância (Moodle) os ajudara a construir o conhecimento, bem como as unidades, o conteúdo, os fóruns, as avaliações e as tarefas propostas. Os alunos tiveram cinco itens para responder: concordo, concordo em parte, indiferente, discordo em parte ou discordo.

As médias e desvios-padrão (entre os alunos), testes de médias (teste t e F de Fisher), para a determinação no nível de significância (p) e análise de regressão foram calculados pelo programa Statistic 5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média semestral de registros pelo ambiente de ensino virtual foi de  $53 \pm 5$  (média  $\pm$  erro padrão) e de presença no método tradicional, de  $23 \pm 8$  (Fig. 2) num total de 60 horas semestrais, estabelecidas pela ementa da disciplina. Nessa comparação observou-se uma diferença significativa entre os dois sistemas de ensino, notada pelo valor de  $p = 0,002$  do teste de média.

Cada aluno no ambiente de ensino virtual obteve, em média,  $4 \pm 09$  registros por semana, ou seja, participava da base virtual quatro vezes por semana em tempos distintos (média  $\pm$  erro padrão:  $27 \pm 1$  min) e com acesso de  $5 \pm 0,48$  materiais por acesso. Esta observação sintetiza que o aluno no ambiente virtual permanecer menos tempo, em torno de 1h e 15min, em frente à tela do computador que das teóricas, 4 horas de aulas presenciais.

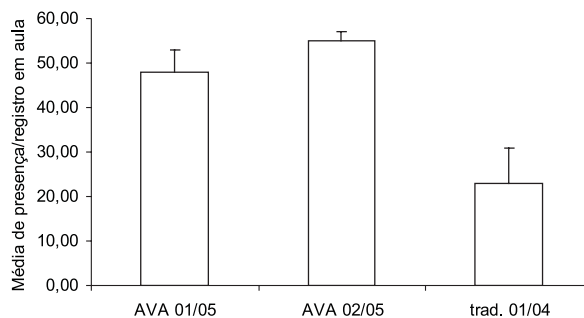


Figura 2 - Média de presença e registros em aula pelos alunos das turmas aplicadas no ambiente virtual de aprendizagem do primeiro e segundo semestre de 2005 (AVA 01/05 e AVA 02/05) e a turma aplicada com sistema tradicional de ensino (trad 01/04). Deslocamento refere-se ao erro padrão

A média semestral das notas pelo ambiente de ensino virtual foi de  $8,5 \pm 0,6$  (média  $\pm$  erro padrão) e no método tradicional presencial de  $6,83 \pm 0,5$  (Fig. 3). A diferença significativa ficou apresentada pelo valor de  $p = 0,026$  do teste de média. Este fato pode demonstrar que o aproveitamento do aluno foi superior no ensino virtual, o mesmo observado por Imaña-Encinas e Santana (2005b).

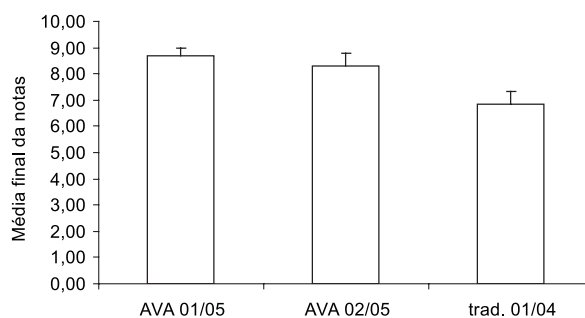


Figura 3 - Média final das notas dos alunos das turmas aplicadas no ambiente virtual de aprendizagem do primeiro e segundo semestre de 2005 (AVA 01/05 e AVA 02/05) e a turma aplicada com sistema tradicional de ensino (trad 01/04). Deslocamento refere-se ao erro padrão

Com o gráfico de dispersão (Fig. 4), foi observado que a relação entre notas dos alunos e sua presença e registro em horas tanto no sistema tradicional de ensino quanto no ambiente virtual de aprendizagem é significativa ( $R^2 > 0,7$  e  $p < 0,001$ ) e traduz o observado por Imana-Encinas

e Santana (2005b), de que, quanto maior a presença e registro na aula tanto presencial quanto virtual, maior o valor da nota final.

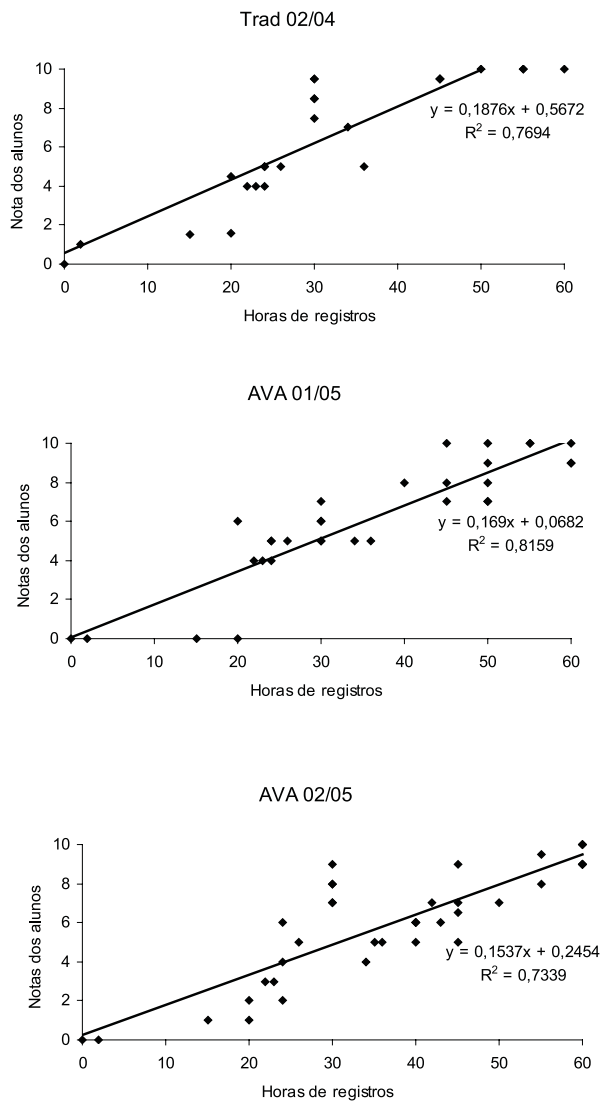


Figura 4 - Notas dos alunos em relação à quantidade de horas de registros da turma aplicada com sistema tradicional de ensino (trad 01/04) e das turmas aplicadas no ambiente virtual de aprendizagem do primeiro e segundo semestre de 2005 (AVA 01/05 e AVA 02/05). Fórmulas de ajuste e coeficiente de determinação  $R^2$  foram ajustados pela análise de regressão, com todos apresentando  $p < 0,001$

A média semestral de perguntas e participações pelo ambiente de ensino virtual foi de  $18 \pm 2,1$  (média  $\pm$  erro padrão) e no método tradicional, de  $33 \pm 6$  (Fig. 5). A diferença significativa é notada pelo valor de  $p < 0,0001$  do teste de média.

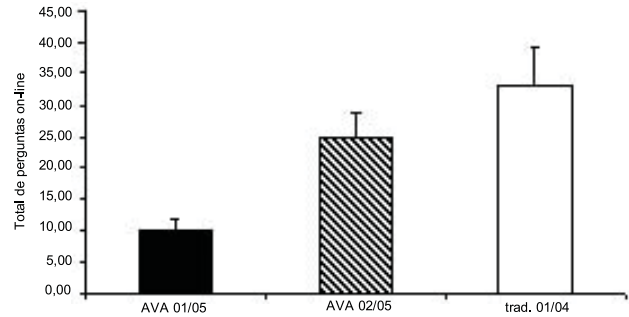


Figura 5 - Média do total de perguntas *on-line* dos alunos nas turmas aplicadas no ambiente virtual de aprendizagem do primeiro e segundo semestre de 2005 (AVA 01/05 e AVA 02/05) e na turma aplicada com sistema tradicional de ensino (trad 01/04). Deslocamento refere-se ao erro padrão

Corroborando com os resultados deste trabalho, Geelan et al. (2000) informaram que a retirada do ensino, principalmente superior, da sala de aula, ou parte dela, para o ambiente de aprendizagem virtual provoca não só um maior interesse e participação por parte dos alunos como também melhora os resultados nas avaliações correspondentes. No seu grupo amostral, as participações *on-line* tiveram um aumento de 60% (neste trabalho, 56,25%), em razão, descrevem eles, principalmente de uma maior presença do aluno em frente ao computador, não só no ambiente domiciliar como também no profissional. Verificaram os autores também um aumento de 40% na média final das menções, as quais neste trabalho tiveram um aumento de 21,83%.

Outros três fatores citados por Schaaf (1997) mostram favorecer o resultado positivo que vem sendo apresentado por este novo paradigma educacional, ou seja, o ensino a distância com uma ferramenta virtual. São eles: (a) o aluno possui um maior número de opções para atingir os objetivos de aprendizagem, uma vez que especialistas remotos estão acessíveis, ao vivo ou via programas pré-gravados, sendo, assim, as oportunidades de interação do aluno com o professor multiplicadas; (b) o grande impacto, mostrando que o conhecimento pode ser comunicado e atualizado em tempo real, existindo a possibilidade de a aprendizagem em grupo ser realizada ao vivo, mediante programas interativos; (c) a alta relação de custo-benefício, pois se pode treinar um maior número de pessoas e com maior frequência, reduzindo custos de deslocamentos de pessoal, e novos alunos podem ser incluídos permanentemente no sistema sem custo adicional.

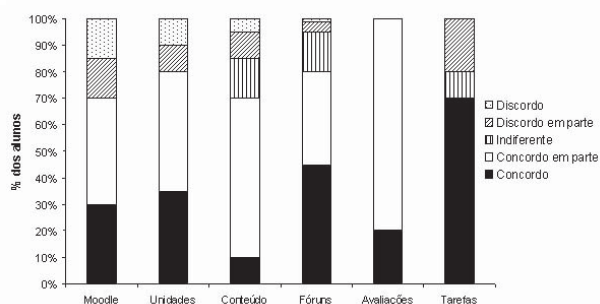
Uma avaliação anônima de um curso para professores via internet realizada nos Estados Unidos mostrou que todos os participantes recomendariam este tipo de curso de EAD aos seus colegas; 94% disseram que se sentiram adequadamente conectados com o instrutor; 81% afirmaram preferir fazer cursos via web; e 19% gostariam de tentar uma combinação de cursos via web com formas tradicionais de ensino (KUBALA, 1998).

Na pesquisa de opinião proposta para os alunos da disciplina lecionada virtualmente, (Fig. 6) observa-se que a maior porcentagem concorda ou concorda em parte que o novo sistema proposto ajuda a construir o conhecimento ( $\approx 82\%$  do total); aproximadamente 18% discordam em parte ou discordam do sistema EAD proposto.

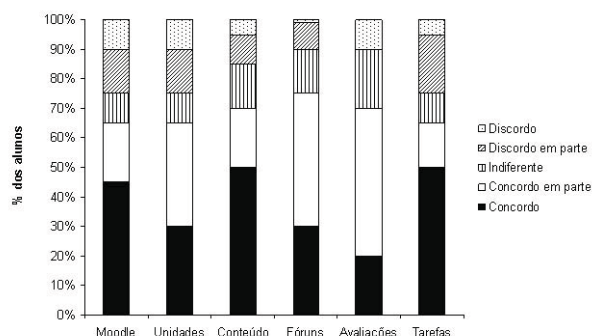
Este trabalho corrobora com o trabalho realizado por Imaña-Encinas e Santana (2005b), que verificaram poucas dúvidas com a plataforma virtual sobre o conteúdo ou sobre questões da disciplina (data das avaliações, qual o que estudar, cronograma a ser seguido, etc.) em relação ao método tradicional de ensino presencial.

Segundo Cunha et al. (2000), que tiveram uma experiência semelhante, não existiram dúvidas, por serem os tópicos do ambiente virtual propostos de forma lógica cronologicamente, de modo que qualquer aluno que esteja longe da universidade ou falte a aula, acessa a base virtual e vê para onde a turma está seguindo. Esse fato é pouco provável de acontecer no método tradicional de ensino presencial, Onde qualquer mudança feita pelo professor em sala de aula, se o aluno estiver ausente, sempre gera dúvida.

Tomando em consideração os outros tópicos, as unidades, o conteúdo, os fóruns, as avaliações e as tarefas demonstraram que aproximadamente 78% dos alunos concordam ou concordam em parte com o EAD proposto; 6%, aproximadamente, mostraram-se indiferentes e 16% discordam em parte ou discordam.



AVA 01/05



AVA 02/05

Figura 6 - Porcentagem (%) das repostas apresentadas pelos alunos para o questionamento sobre se o sistema de aprendizagem de ensino a distância (Moodle) ajudou a construir o conhecimento, bem como as unidades, o conteúdo, os fóruns, as avaliações e as tarefas propostas na disciplina Metodologia da Pesquisa Florestal, nas turmas aplicadas no ambiente virtual de aprendizagem (AVA 01/05 e AVA 02/05).

Revela-se, portanto, que foi positiva essa experiência, comparando com outras já realizadas (DE CARVALHO; BOTELHO, 2000; SUAREZ, DESAULNIERS, 2001). Os alunos aprovaram o novo sistema, apesar de haver resistência à modernização do ensino por eles próprios, como relatado também por Litto (1998).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mudança da disciplina Metodologia da Pesquisa Florestal no curso de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília para o sistema de ensino construtivista aumentou o número de registros e presença nas unidades de ensino, gerou uma menor média de dúvidas e, conseqüentemente, aumentou a média das notas dos alunos.

A maioria dos alunos concorda que o ambiente virtual de aprendizagem e suas ferramentas permitem uma construção do conhecimento e melhor desenvolvimento da disciplina de Metodologia da Pesquisa Florestal.

## AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília e aos alunos que participaram desta pesquisa: turmas 02/2004, 01/2005 e 02/2005 de Metodologia da Pesquisa Florestal/EFL. Ao professor Athail Rangel Pulino Filho pela dedicação no sistema de aprendizagem Moodle na Universidade de Brasília.

## REFERÊNCIAS

- BONK, C. J.; CUNNINGHAM, D. J. Searching for learner-centered, constructivist, and sociocultural components of collaborative educational learning tools. In: BONK, C. J.; KIM, K. S. (Ed.). *Electronic collaborators: learner-centered technologies for literacy, apprenticeship, and discourse*. New Jersey: Erlbaum, 1998. p. 25-50.
- COOK, J. The role of dialogue in computer-based learning and observing learning: an evolutionary approach to theory. *Journal of Interactive Media in Education, 2001* (Theory for Learning Technologies). Disponível em: <http://www.jime.open.ac.uk/2001/cook/cook-t.html> 2001.
- CUNHA, F. et al. O Projeto Virtus e a construção de ambientes virtuais de estudo cooperativo. In: ead.br: *Educação à distância no Brasil na era da internet*. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000. p. 58.
- DE CARVALHO, G.; BOTELHO, F. *Educação a distância: um estudo sobre as expectativas dos alunos em relação ao uso do meio impresso ou eletrônico*. Disponível em: <http://www.intelecto.net/ead/glauca1.htm>.
- DOUGIAMAS, M. *Moodle: open-source software for producing internet-based courses*. Disponível em: <http://moodle.com/> 2001.
- DOUGIAMAS, M.; TAYLOR, P. C. *Improving the effectiveness of tools for internet-based education*. Paper presented at the teaching and learning forum 2000, Curtin University of Technology. <http://cleo.murdoch.edu.au/conf/tlf/tlf2000/dougiamas.html> 2000.
- GEELAN, D., TAYLOR, P. C.; DOUGIAMAS, M. Developing distance education students' skills in critically self-reflective practice using computer-mediated communication. In: INTERNATIONAL WE-B CONFERENCE, I. Fremantle, Western Australia, 2000.
- IMAÑA-ENCINAS, J.; SANTANA, O. A. Uso da plataforma moodle no ensino da dendrometria na universidade de brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA. 1-7p. 2005a.
- IMAÑA-ENCINAS, J.; SANTANA, O. A. Análise comparativa da base virtual de ensino moodle, com o método tradicional presencial, na disciplina metodologia da pesquisa florestal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA. 1-15p. 2005b.
- KUBALA, T. Addressing students needs: teaching on the internet. *Technological Horizons in Education*, v. 25, n. 8, p. 71-74, March 1998.
- LITTO, F. M. *Resistência à modernização da educação: reflexão x pragmatismo*. Disponível em: <http://www.uol.com.br/aprendiz/>. Acesso em: set. 1998.
- MARTINS, J. G.; CAMPESTRINI, B. B. Ambiente virtual de aprendizagem favorecendo o processo ensino-aprendizagem em disciplinas na modalidade de educação a distância no ensino superior. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, Salvador, 2004.
- PIAGET, J. O. *Nascimento da inteligência na criança*. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- SCHAAF, D. *Pipeline full of promises: distance training is ready to deliver*. Distance Training. Oct., 1997, A6-A22.
- SUAREZ, P. A. Z.; DESAULNIERS, J. B. R. Uma experiência no ensino de química geral em curso a distância de graduação. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, VII. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2001/>, 2001.

## DADOS DOS AUTORES



### Otacílio Antunes Santana

Licenciado e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Católica de Goiás, Goiânia/Goiás (2000); mestre em Ciências florestais – Manejo Utilização de Recursos Florestais pelo Departamento de Engenharia Florestal,

Universidade de Brasília (2003); doutorando em Ciências Florestais – Manejo Utilização de Recursos Florestais pelo Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. Área de Interesse: Influência de aterros sanitários na vegetação nativa de cerrado; mudanças climáticas globais e vegetação do cerrado; ensino de metodologia da pesquisa.



### José Imaña Encinas

Engenheiro florestal (Diplom Forstwirt) pela Universidade de Göttingen (Alemanha - 1970); Magister Scientia) pelo CATIE (Costa Rica - 1976); PhD pela Universidade de Freiburg (Alemanha - 1983); pós-doutorado Universität Freiburg (Albert-

Ludwigs), ALUF Alemanha (1993); pós-doutorado Georg August Universität Göttingen, UNI. Göttingen, Alemanha (2002). Professor Titular da área de Mensuração Florestal no Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. Áreas de interesse: Diagnóstico geoambiental da área do Ecomuseu do Cerrado; inventários florestais não convencionais dos reflorestamentos; inclusão digital de disciplinas da engenharia florestal no ambiente virtual Moodle.