

Desenho instrucional de cursos baseados na *web* para formação continuada de professores de Biologia

Daniel F. Salvador
Diretoria de Extensão/ Fundação CECIERJ
Rio de Janeiro-RJ, 20943001, Brasil
Roberta F. R. Rolando
Diretoria de Extensão/ Fundação CECIERJ
Rio de Janeiro-RJ, 20943001, Brasil
Cristina Pfeiffer
Articulação acadêmica/ Fundação CECIERJ
Rio de Janeiro-RJ, 20943001, Brasil
Esteban L. Moreno
Diretoria de Extensão/ Fundação CECIERJ
Rio de Janeiro-RJ, 20943001, Brasil
Carlos Henrique de Souza Alves
Rio de Janeiro-RJ, 20943001, Brasil

RESUMO

O objetivo deste artigo é descrever a experiência da Fundação CECIERJ - Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro / Consórcio CEDERJ – Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro na criação de vários modelos de desenho instrucional para cursos de formação continuada de professores de Biologia baseados na *web*, inclusive com a aplicação de recursos midiáticos animados. No artigo é apresentado o perfil dos professores que buscaram atualização docente através de cursos na *web* nos anos de 2006 e 2007. Constatou-se que os novos modelos de desenho instrucional diminuíram as taxas de evasão e aumentaram o índice de participação efetiva dos professores-cursistas de um ano para o outro. No artigo também são apresentadas as propostas futuras para a Fundação CECIERJ, no que diz respeito à criação de novos cursos de formação continuada de professores usando EaD via *web* para a área de Biologia.

Palavras chave: Aprendizagem significativa, Recursos multimídia, animações, extensão, formação continuada de professores, EaD via *web*.

1. INTRODUÇÃO

Os cursos de extensão da Fundação CECIERJ/ Consórcio CEDERJ são oferecidos na modalidade de Educação a Distância (EaD), sendo a maior parte das atividades realizadas por meio da plataforma virtual de ensino do CEDERJ. O objetivo principal destes cursos é a capacitação de professores da rede pública no interior do Estado do Rio de Janeiro, através da formação continuada, sendo a Biologia uma das áreas do conhecimento contempladas.

Desde 2003, vários formatos de desenho instrucional vêm sendo testados nos cursos de formação continuada de Biologia. Os primeiros formatos foram desenhados apenas para disponibilizar textos na plataforma. Posteriormente incorporaram-se técnicas de envio de atividades a distância (ADs) por *e-mail* e uso da ferramenta virtual “fórum”, para estimular a interação tutor-aluno e aluno-aluno.

A partir de 2006, novos desenhos instrucionais vêm sendo aplicados nestes cursos. Estes modelos fazem parte das atuais linhas de pesquisa do corpo docente da Fundação. Foram baseados em planejamento pedagógico flexível e adaptados à realidade cognitiva dos cursistas, contemplando: aulas virtuais interativas, produção de objetos de aprendizagem multimidiáticos (animações), atividades a distância contextualizadas, acompanhamento individual por “tutoria a distância” através da internet e em última instância, o incentivo à aprendizagem colaborativa.

O principal motivo destas mudanças foi tentar minimizar as altas taxas de evasão nesses cursos, bem como contribuir para uma aprendizagem significativa no aperfeiçoamento didático-conceitual dos professores da rede pública do estado, fornecendo uma educação acessível a todos e de qualidade.

O objetivo deste artigo é mostrar que a implementação de novos desenhos instrucionais tem melhorado os índices de participação e aprendizado nos cursos de formação continuada de professores de Biologia baseados na *web*.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Busca pela “aprendizagem significativa”

Atualmente, existe uma grande variedade de paradigmas e teorias de aprendizagem para a construção de desenho instrucional de cursos a distância; cada uma delas tem seus aspectos positivos e negativos em função do conteúdo e da aprendizagem que se deseja promover.

Knight [5] cita os seis processos cognitivos descritos por Bloom, que são: lembrança, entendimento, aplicação, análise, avaliação e criação, mostrando que se deve compreender que esses processos não acontecem com uma mesma linha pedagógica. A boa qualidade pedagógica depende da clara definição do tipo de estágios cognitivos que se deseja atingir.

Baseada nestes processos, a área de Biologia vem promovendo, desde 2006, alguns cursos com um desenho instrucional em que buscamos atingir os níveis cognitivos mais avançados de aplicação, análise e criação. Esse material tem sido fundamentado em uma teoria que permite aos professores serem capazes de "desconstruir" os pré-conceitos prévios e a ocupar-se ativamente na aprendizagem e a aprender com outros.

A aprendizagem significativa é o conceito principal da teoria de David Ausubel [1]. Ela foca em conceitos, nos princípios citados acima e na aprendizagem proposicional, facilitando a construção pelos indivíduos dos seus próprios significados idiossincráticos em oposição à aprendizagem memorística [4]. Ou seja, para aprender significativamente, o indivíduo deve optar por relacionar os novos conhecimentos com as proposições e conceitos relevantes que já conhece.

Diante dos paradigmas apresentados, vislumbra-se um horizonte quase inesgotável de possibilidades educacionais que podem ser executadas no mundo virtual e na *web 2.0*, tais como criação de constantes ciclos de ação e reflexão sem limitação de tempo e espaço, a possibilidade diária de atualização dos conteúdos, a construção de grandes redes de relacionamento com diferentes realidades e a criação de ambientes virtuais desafiadores: todos princípios fundamentais da teoria da “aprendizagem significativa”.

2.2. A EaD via *web 2.0*

Diante disso, nos dias de hoje a educação a distância está ganhando cada vez maior importância em função de sua aproximação com outras formas de aprendizagem *on-line* [6]. Essas inovações possibilitam vantagens logísticas e pedagógicas inovadoras: a transmissão rápida de informações a qualquer momento e para toda parte, genuínas possibilidades para a

aprendizagem autônoma, maior interatividade, melhor orientação para os alunos, maior individualização, melhor qualidade dos programas e maior eficácia da aprendizagem [2].

Entretanto, a escolha das tecnologias usadas em programas e cursos de EaD é frequentemente feita de modo empírico, sendo que a busca deve ser sempre por caminhos simples de manipulação da informação que promovam interatividade, atratividade, discussão e colaboração [3].

O conceito de “ambiente de aprendizagem” foi criado com base na mudança de paradigma educacional de instrução com finalidade voltada para metas de bases empíricas, para a aprendizagem construtivista. Os aprendizes não são mais vistos como objetos, mas sim como sujeitos do processo de aprendizagem. Sua aprendizagem não consiste mais em receber e processar o conhecimento oferecido, mas em debater ativamente com um objeto de aprendizagem que eles mesmos selecionaram em um contexto que é definido a partir da interação simultânea com outros estudantes e seu tutor e no qual eles mesmos desenvolvem ou alteram estruturas cognitivas individuais.

Com a ajuda da comunicação via *web 2.0* é possível utilizar uma série de formas importantes de planejamento, desenvolvimento, avaliação e colaboração, a partir de qualquer local, simultânea e consecutivamente, que vão desde trabalhar em parceria de projetos até a efetiva colaboração entre membros de grupos auto-organizados de ensino e pesquisa [3].

A utilização conjunta dos novos recursos das TICs (tecnologias da informação e comunicação) - como conferências virtuais em tempo real – mostra que as mídias digitais caminham para integração de suas possibilidades, oferecendo condições que viabilizam o desenvolvimento de projetos educacionais para qualquer pessoa a qualquer tempo e em qualquer lugar desde que haja acesso ao computador e à Internet [2].

2.3. Objetos de aprendizagem animados

Os objetos de aprendizagem são componentes educacionais, que podem ser reusados em diferentes contextos de aprendizagem. São geralmente entendidos como entidades digitais, podendo ser distribuídas através da Internet, o que significa que qualquer número de pessoas pode acessá-los e usá-los simultaneamente [2].

Segundo Perpétuo [7] os objetos de aprendizagem são vistos com peças-chaves para a melhoria da qualidade do oferecimento de material didático. O uso de ferramentas comunicativas disponíveis na Internet garante uma

impressionante intercomunicação entre a máquina, alunos, tutores e professores, além da possibilidade de ilustração e demonstração virtual de conceitos antes estáticos e apenas descritivos. Estes componentes educacionais são disponibilizados na *web* em vários formatos diferentes, como hipertextos, vídeos, animações, pequenos programas, simulação, etc.

3. CONTEXTO DO ESTUDO

A Fundação CECIERJ/Consórcio CEDERJ, órgão da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro foi criada com o principal objetivo de levar ao interior do estado a qualidade de ensino das universidades públicas. Através das suas grandes áreas: Graduação, Extensão, Pré-vestibular Social e Divulgação Científica, a Fundação CECIERJ acredita que o investimento na formação de profissionais competentes e autônomos é o caminho mais seguro e eficaz para a melhoria do sistema público de educação básica do estado.

A Diretoria de Extensão conta atualmente com nove áreas de conhecimento, sendo a Biologia uma das contempladas. A coordenação de Biologia oferece seis oficinas experimentais de livre acesso *on-line* e oito cursos de atualização de 30 horas, com certificação. O objetivo desses cursos é a formação continuada de qualidade dos professores da rede pública no interior do Estado do Rio de Janeiro.

Pesquisas anteriores já relataram os dados retrospectivos de participação dos professores-cursistas, bem como discutiram aplicações de metodologias específicas de EaD e TICs [9,10]. No atual trabalho busca-se mostrar o impacto da reformulação pedagógica nos anos de 2006 e 2007, bem com os efeitos da introdução de recursos midiáticos animados nas aulas *on-line*.

4. METODOLOGIA

São apresentados os números relativos à procura, participação e o perfil dos professores que buscaram a Diretoria de Extensão da Fundação CECIERJ nos anos de 2006 e 2007 para os cursos de formação continuada na área de Biologia.

As disciplinas são oferecidas na modalidade de EaD pela Internet, com as atividades a distância (ADs) desenvolvidas no decorrer do curso e uma avaliação presencial (AP) ao final. Cada disciplina tem carga horária de 30 horas, são gratuitas e oferecidas em trimestres, com inscrições via Internet. Para um relacionamento mais interativo e pessoal com o aprendiz, utiliza-se o sistema individual de tutoria à distância, via

plataforma, com cada tutor atendendo, em média, 40 alunos, orientando-os durante todo o trimestre.

Também nos resultados são apresentados os dados comparativos de dois cursos que apresentam como principal diferença estrutural a aplicação de recursos midiáticos animados. Nesta comparação, buscou-se analisar a efetividade desse tipo de recurso dentro dos cursos, que foram oferecidos no mesmo trimestre e com modelo pedagógico semelhante.

Esses recursos midiáticos animados são objetos de aprendizagem específicos (formato *swf*) criados a partir da inserção de vídeos, hipertextos, imagens, simulações 3D, através de diversos programas de criação de animações, tudo com interface dinâmica e animada, em que o aluno precisa interagir com a máquina o tempo todo para dar prosseguimento às aulas. Alguns desses objetos ou elementos de aprendizagem são realizados no formato de jogos.

O primeiro curso foi desenhado apenas com elementos de aprendizagem textuais, disponibilizados na plataforma de ensino. O curso tinha três módulos, com três aulas em cada módulo (textos e atividades à distância), que trabalhavam o assunto de forma teórica e aplicada, em um formato não linear, disponibilizando de forma clara e consistente um embasamento conceitual sobre o tema.

O segundo curso também foi dividido em três módulos, em formato linear (básico, intermediário e avançado), porém com três aulas em cada módulo em formato não linear. Nessas aulas foram introduzidos, além dos elementos de aprendizagem textuais, alguns objetos de aprendizagem específicos com recursos midiáticos animados, que ilustravam os principais conceitos apresentados.

Os dados de frequência, participação e aprovação dos alunos, além da avaliação da qualidade pelos alunos foram os parâmetros de comparação entre os dois cursos testados. O teste estatístico utilizado foi o qui-quadrado, que é o mais recomendado para comparações de frequências [11,8].

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram divididos em três itens. O primeiro mostra os dados relativos à participação dos professores-cursistas no setor de Biologia da Diretoria de Extensão para os anos de 2006 e 2007 (item 5.1). No segundo é realizada uma avaliação do perfil dos professores que buscam atualização em Biologia pela *web* no Estado do Rio de Janeiro (item 5.2). Ao final, busca-se avaliar a efetividade do uso de recurso midiáticos animados em cursos de Biologia baseados na

web e como isto afetou a participação dos alunos (itens 5.3 e 5.4).

5.1. Participação dos professores-cursistas em 2006 e 2007

Para o ano de 2006 e 2007 foram recebidas 6.134 inscrições para os cursos de Biologia, de um total de 3.161 professores-cursistas. Entretanto, foram aceitas nos cursos somente 4.428 inscrições, em função da estrutura acadêmico-administrativa disponível.

Na Tabela 1 pode-se visualizar a distribuição desses alunos nos anos de 2006 e 2007, quanto ao número de aceitos e sua efetiva participação nos cursos.

Tabela 1. Número e percentual de participação dos alunos.

Categoria	2006		2007		Total
	Número	%	Número	%	
Aceitos	1943	100	2485	100	4428
Participantes	777	39,9	1125	45,2	1902
Concluintes	360	46,3	531	47,2	891
Aprovados	297	38,2	453	40,2	750

Obs: O percentual de concluintes e aprovados foi calculado em relação ao total de alunos que se tornaram participantes.

Observa-se que o percentual de alunos que tornaram-se participantes nos cursos aumentou do ano de 2006 para 2007, o que sugere que as medidas implementadas na formulação e administração desses cursos em 2007 foram mais efetivas.

Como fator diferencial entre os cursos oferecidos em 2006 e 2007, houve um maior investimento na busca de um desenho instrucional sob a ótica da aprendizagem significativa e colaborativa, além da aplicação de recursos midiáticos virtuais (animações) para a produção de objetos de aprendizagem específicos.

Esse investimento baseou-se na melhor formulação das atividades a distância (ADs) dessas aulas, que procuravam criar a identificação dos principais conceitos e suas relações. As ADs foram desenhadas para permitir a ocorrência do ciclo de ação e reflexão, em que as respostas dos alunos são sempre o subsídio inicial para a discussão tutor-aluno, ao invés de um meio estático e unilateral de avaliação.

Buscou-se também um trabalho reflexivo dos temas, com textos e atividades a distância mais contextualizadas, em que cada aula representava os conceitos aplicados a uma situação prática cotidiana. Todas as aulas eram complementadas por um acompanhamento tutorial individual via plataforma. Também nesse contexto a ferramenta fórum era utilizada para discussões, criações coletivas e colaborativas entre os alunos, os tutores e o professor.

Comparando com os resultados de [9], que trabalharam com os dados dos cursos oferecidos no ano de 2005 e observaram taxas abaixo de 40% de alunos se tornando participantes, pode-se deduzir que existe evolução gradual na participação dos alunos a cada ano. Deve-se considerar também a adaptação do professor às novas metodologias aplicadas.

Já em 2006, quando comparamos dois desenhos pedagógicos distintos em um mesmo curso, observaram-se taxas de participação de 33 e 44%, favorecendo o curso com desenho instrucional baseado na aprendizagem significativa [10]. Isso continuou acontecendo em 2007 para todos os cursos, conforme os dados mostrados na Tabela 1, mesmo que nem todos esses novos cursos tenham utilizado a concepção da aprendizagem significativa, apesar de terem outras inovações já citadas.

Ou seja, as causas dessa evolução gradual e consistente na participação dos professores-cursistas nos cursos não são somente devido a aplicação de medidas isoladas, como inicialmente idealizado [9], mas a aplicação conjunta de várias das ações pedagógicas e tecnológicas descritas na fundamentação teórica e na metodologia deste trabalho.

5.2. Perfil dos alunos inscritos

Quanto à distribuição do montante de alunos que procuram pelos cursos de atualização em Biologia via web, no Estado do Rio de Janeiro, observa-se no Gráfico 1 que 42% dos alunos são da capital. Os sete pólos do interior com maior número de inscritos foram: Volta Redonda, Campo Grande, Campos, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, São Pedro da Aldeia e Petrópolis, totalizado 39,2% do total. Os restantes 19% dos alunos estiveram distribuídos nos outros 17 pólos (municípios).

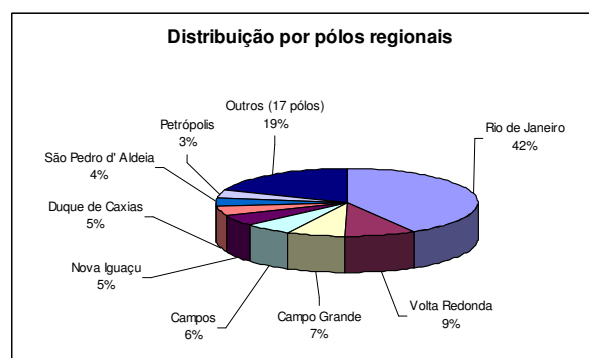


Gráfico 1 – Distribuição dos alunos inscritos por municípios (pólos) do Rio de Janeiro.

Analisando o perfil desse professor, verificou-se que 41% são docentes de escola pública, 19% lecionam em escolas particulares, sendo que os restantes 39%, não estavam lecionando naquele momento.

Quanto às disciplinas que esses professores lecionam, somente 54% trabalhavam com Biologia ou Ciências como primeira opção; o restante de professores leciona em outras áreas ou não declararam. Apesar disto, o perfil de formação profissional desses professores foi de 85,4% com licenciatura ou bacharelado em Ciências Biológicas, com 3% em somente em Ciências para o Ensino Fundamental e 11,6% em outras áreas. Isso mostra que existe um grande percentual de professores de Biologia lecionando em outras áreas do Ensino Médio ou não exercendo a atividade de docência naquele momento.

5.3. Comparação entre cursos com e sem recursos midiáticos

Neste item vamos mostrar os resultados da comparação de dois cursos criados com o mesmo desenho instrucional, sendo que no segundo houve uso de recursos midiáticos animados, com a criação de objetos de aprendizagem específicos para o conteúdo. Os cursos analisados foram: “Meio Ambiente” e “Reprodução e Fertilidade”, oferecidos no terceiro trimestre de 2007.

O número de professores aceitos no primeiro e no segundo cursos foi de 223 e 166. Destes, 40,8 e 52% ($p < 0,05$), para o primeiro e o segundo curso, fizeram algum tipo de contato ou enviaram uma das atividades a distância (ADs) estes são os alunos ativos ou participantes. Os demais foram considerados observadores, ou seja, apesar de terem feito sua inscrição, não tiveram o interesse de realizar oficialmente o curso.

No Gráfico 2 observa-se a representação gráfica do progresso numérico dos alunos inscritos no primeiro e segundo curso.

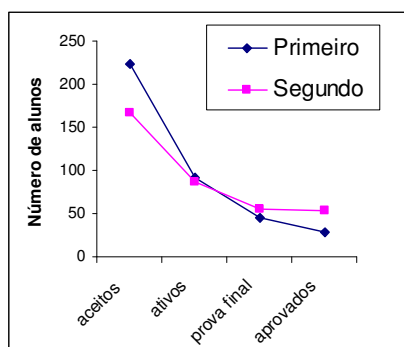


Gráfico 2 - Evolução dos alunos no primeiro e segundo cursos.

Entre os alunos participantes, registraram-se taxas de evasão de aproximadamente 50 e 36% para o primeiro e segundo curso. Já a taxa de aprovação foi de 31,8 e 61,6% para o primeiro e segundo cursos (Gráfico 3).

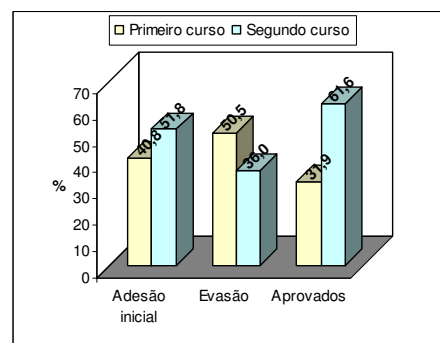


Gráfico 3 – Porcentagem de alunos que aderiram ao curso (adesão inicial), evadidos (em relação à adesão inicial) e aprovados no primeiro e segundo cursos.

Destaca-se que houve diferenças significativas ($p < 0,05$, pelo teste de qui-quadrado) para as taxas de adesão, evasão e aprovação, favorecendo o segundo curso em todos os casos. Uma observação importante é que os dados relativos ao segundo curso foram superiores também à média de todos os cursos, tanto para 2006 como para 2007, mostrados na Tabela 1.

5.4. Avaliação da qualidade dos cursos pelos alunos

Foi realizada também uma avaliação institucional da qualidade do curso pelos alunos para os dois cursos, através da aplicação de um questionário preenchido no momento da prova final, ou seja, somente com os concluintes.

Os resultados relativos à forma e organização do material *on-line*, apresentação do conteúdo e metodologia do curso não apresentaram nenhuma diferença entre os dois cursos. Nestes itens, mais de 80% dos alunos classificaram ambos os cursos como bom ou ótimo. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados em pesquisa anterior [10].

A inclusão das animações contextualizadas foi citada por vários alunos do segundo curso como um instrumento importante para melhorar o seu aprendizado durante o curso. Alguns dos relatos mais importantes foram:

“O curso foi bem organizado, tanto em conteúdo como em orientação, o material didático é bem completo e as aulas animadas são muito estimulantes. O conteúdo foi abordado de maneira simples, com linguagem clara, o que facilita o aprendizado”.

“O conteúdo abordado durante a disciplina foi excelente, os textos eram de fácil entendimento e durante a leitura parecia que eu estava em sala de aula com professores. As animações são enriquecedoras e didáticas”.

Temos que lembrar que essas avaliações foram realizadas no momento da prova final, ou seja, no universo de alunos concluintes somente, o que de certa forma criou uma

seleção dos alunos que se adaptaram melhor à dinâmica dos cursos.

Esses relatos de vários alunos, aliados às menores taxas de evasão e maiores taxas de participação e aprovação, sugerem que um dos fatores que criou estas diferenças entre os cursos foi a aplicação de recursos midiáticos animados, apesar de não ser a única causa, por tratarem-se de cursos com conteúdos diferenciados, além de sabermos que outros fatores também podem estar associados.

6. CONCLUSÕES

Conclui-se que o desenho instrucional com foco tanto o embasamento conceitual quanto na construção do aprendizado num formato mais interativo, contextualizado, visualmente atrativo e animado deve ser o alvo dos programas de formação continuada de professores de Biologia com uso de EaD e TICs.

Conclui-se também que o desenho instrucional com uso de animações pode ser uma ferramenta importante para melhorar os índices de participação e aprendizado dos professores-cursistas, se associado a outros fatores que também propiciem um melhor ambiente virtual de aprendizagem.

Entretanto, deve-se sempre buscar aplicação de múltiplas alternativas pedagógicas e tecnológicas para que tenhamos os melhores desempenhos, tanto em termos de participação quanto de aprendizado efetivo. Além disso, é necessário um estudo minucioso e individual sobre quais técnicas aplicar em função do conteúdo e dos objetivos de aprendizagem a serem alcançados.

7. PROPOSTAS FUTURAS

São metas futuras do nosso programa de formação continuada de professores a construção de ambientes colaborativos de aprendizagem, consolidação de redes virtuais de conhecimento para docentes e a construção de bancos virtuais com repositórios educacionais produzidos pelos próprios professores.

Agradecimentos

À FAPERJ, pelo auxílio financeiro através de APQ1.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AUSUBEL, NOVAK & HANESIAN **Educational Psychology: A Cognitive View**, 2 ed. Editora Rinehart and Winston, New York, 1978.
- [2] CAMPOS, F.C.A. et al. **Fundamentos da educação a distância, mídias e ambientes virtuais**. Juiz de Fora: Editar, 2007.
- [3] MORAN, J.M. Novos desafios na educação a Internet na educação presencial e virtual. In: **Saberes e Linguagens de educação e comunicação**, Tânia Maria E. Porto. Editora da UFPel, Pelotas, p. 19-44, 2001.

- [4] NOVAK, J.D. e GOWIN, B. **Aprender a aprender**. Coleção Plátano Universitária Paralelo Editora. Lisboa, 1984.
- [5] KNIGHT P. Quality Enhancement and On-Line Distance Education Courses and Programmes. In: **ICDE**, 22, ABED, Rio de Janeiro, 2006.
- [6] PETERS, O. **A educação a distância em transição**. RS: Editora Unisinos, 2004.
- [7] PERPETUO, C. et al. Gestão do processo de desenvolvimento de cursos a distância baseados na Web. XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. **Anais...** Manaus. Brasil, 2004.
- [8] REA, L.M. e PARKER, R.A. **Metodologia de pesquisa: do planejamento a execução**. Ed. Thomson Pioneira, 2000.
- [9] SALVADOR, D.F. et al. A performance evaluation of Sciences and Biology teaching improvement courses using on-line distance-education, in the state of Rio de Janeiro, Brazil. 2006. In: **ICDE**, 22, ABED, Rio de Janeiro, 2006.
- [10] SALVADOR, D.F., PFEIFFER, C. Utilizando design instrucional baseado em aprendizagem significativa para capacitar professores em Biologia via *web*. In: **Virtua Educa 2007**, São José dos Campos, Virtua Educa, 2007.
- [11] SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 1998.