

**Viviane Bernardo**

**Ensino Baseado na *Web*:  
Desenvolvimento, Implementação e Avaliação de um  
Curso de Graduação em Medicina**

Tese apresentada à Universidade  
Federal de São Paulo - Escola  
Paulista de Medicina, para  
obtenção de Título de Doutor em  
Ciências

São Paulo  
2002

**Viviane Bernardo**

**Ensino Baseado na *Web*:  
Desenvolvimento, Implementação e Avaliação de um  
Curso de Graduação em Medicina**

Tese apresentada à Universidade  
Federal de São Paulo - Escola  
Paulista de Medicina, para  
obtenção de Título de Doutor em  
Ciências

Orientador: Prof. Dr. Daniel Sigulem  
Co-orientador: Prof. Dr. Carl Peter  
von Dietrich

São Paulo  
2002

## Dedicatória

*Esta tese é dedicada  
a meu pai, Décio Bernardo.*

## **Agradecimentos**

*Gostaria de agradecer às pessoas que muito contribuíram com este trabalho.*

*Sou muito grata ao Prof. Dr. Daniel Sigulem pela orientação e confiança constante.*

*Sou grata à Profa. Monica Parente Ramos e a sua equipe do LED-DIS pela colaboração irrestrita e paciência.*

*Sou grata aos docentes da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental:*

*Prof. Dr. Luiz Francisco Poli de Figueiredo*

*Prof. Dr. Hélio Plapler*

*Profa. Dra. Edna Frasson de Souza Montero*

*Prof. Dr. Djalma José Fagundes*

*Prof. Dr. Luis Carlos Losso*

*Prof. Dr. João Luiz Moreira Coutinho de Azevedo*

*Prof. Dr. Paulo Oliveira Gomes*

*Prof. Dr. Murched Omar Taha*

*Prof. Jovelino Quintino de Souza Leão*

*Prof. Marcelo Mudo*

*Sou grata aos alunos do terceiro ano médico desta Universidade - turma do ano de 2001- pela sua valiosa contribuição nesta pesquisa.*

*Meu muito obrigado ao Prof. Dr. Clovis de Araujo Peres e a sua equipe, Mayra Ivanoff Lora e Rosana Franciso Alves, por sua contribuição na análise estatística deste trabalho.*

*Agradeço ao Prof. Dr. Hélio Plapler e à Profa. Brônia Liebesny pelo apoio constante e trabalho realizado.*

*Agradeço, também, ao Prof. Dr. Samuel Gohman e a sua equipe do Núcleo de Administração em Saúde do Hospital São Paulo.*

*Sou grata ao Prof. Dr. Nestor Schor e a sua equipe da Pró-reitoria de Pós-graduação.*

*Agradeço ao Prof. Dr. Carl von P. Dietrich pelo suporte dado a esta pesquisa e a toda a equipe do Departamento de Bioquímica, em particular, a Disciplina de Biologia Molecular.*

*E, sempre, meu reconhecimento à Profa. Dra. Helena B. Nader e a toda a sua equipe da Pró-reitoria de Graduação.*

*Como não poderia deixar de ser, meus agradecimentos especiais a todos meus amigos e colegas de trabalho - equipes do Laboratório de Ensino a Distância - LED-DIS, Laboratório de Redes de Computadores e de Cursos do Departamento de Informática em Saúde - sem os quais este trabalho não teria sido realizado:*

*Antonio Aleixo da Silva*

*Benedicto Regis de Azevedo Chieregatti*

*Bete Salvador  
Christianne Andrade Santos Cezar  
Daniel Lico dos Anjos Afonso  
Diego Antonio Grecco Ribeiro  
Edda Maria Parente La Selva  
Fabrício Landi de Moraes  
Felipe Alberto Cotini  
Fernando Thomaz Espósito  
Jeanete da Silva Ferrari  
Keith Chen de Christo  
Maria Zilda de Souza  
Marco Antonio Grecco Ribeiro  
Nilce Manfredi  
Prof. Dr. Meide Silva Anção  
Paulo Bandiera Paiva  
Rafael Vinicius Daré Giusti  
Reginaldo Favaro de Araujo  
Reinaldo Gimenez  
Renato Veras Baptista  
Rodrigo Bialek Rapoport  
Rogério Alves Lourenço  
Sabrina Somavilla  
Salette Regina Espósito  
Sílvia Maria Coelho Costa  
Sonia Maria Salgado de Oliveira  
Valdice Pereira dos Santos Ribeiro*

*Agradeço, ainda, a minha família, Mirian, Décio e Vivian.*

## Sumário

Dedicatória.....	iv
Agradecimentos.....	v
Sumário.....	vii
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	viii
Resumo.....	ix
Abstract.....	x
Prefácio.....	1
1. ....	INTRODUÇÃO
.....	2
2. RESULTADOS.....	8
.....	31
3. DISCUSSÃO.....	69
4. CONCLUSÕES.....	77
5. ANEXOS.....	78
Anexo	1
.....	78
Anexo 2.....	79
Anexo 3.....	80
Anexo 4.....	84
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
Bibliografia Consultada.....	98

## Lista de Abreviaturas e Símbolos

*CAI - Computer Assisted Instruction*

*CD-R - Compact Disc Recordable*

*CD-ROM - Compact Disc Read-Only Memory*

*CSS - Cascading Style Sheets*

DIS-UNIFESP-EPM - Departamento de Informática em Saúde da UNIFESP-EPM

EAD - Educação a Distância

EBW - Ensino Baseado na *Web*

*FAQ - Frequently Asked Questions*

*HTML - Hypertext Markup Language*

*HTTP - Hypertext Transport Protocol*

IDC - *International Data Corporation*

IFES - Instituições Federais de Ensino Superior

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - MEC

*JPEG(JPG) - Joint Photographic Experts Group*

LED-DIS-UNIFESP-EPM - Laboratório de Ensino a Distância do DIS-UNIFESP-EPM

MEC - Ministério da Educação

*RAM - Random Access Memory*

SEED - Secretaria de Educação a Distância - MEC

*SQL - Structured Query Language*

TOCE - Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental - UNIFESP-EPM

UniRede - Universidade Virtual Pública do Brasil

*URL - Uniform Resource Locator*

*Web (WWW) - World-Wide Web*



## Resumo

**Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi desenvolver, implementar e avaliar um curso baseado na tecnologia *Web* em cirurgia experimental para alunos do curso de graduação em Medicina da Universidade Federal do Estado de São Paulo (UNIFESP-EPM). O curso tradicional em cirurgia experimental, baseado em palestras formais e atividades laboratoriais, é oferecido na grade curricular do terceiro ano médico desta Universidade. A parte teórica do curso foi desenvolvida e implementada na *Web* e oferecida aos alunos no segundo semestre do ano de 2001. A efetividade do curso, o ganho em conhecimento obtido pelos alunos e suas atitudes em relação a este novo ambiente de aprendizado foram avaliados. Os processos de desenvolvimento e implementação deste novo formato de curso também foram descritos e discutidos.

**Métodos:** A população do estudo foi de 66 estudantes do terceiro ano médico desta Universidade que, durante cinco semanas, participaram do curso e o avaliaram. O desenho de pesquisa usado foi: *Um Grupo Pré e Pós-teste Sem Grupo Controle*. Seis questionários de avaliação baseados em uma escala de *Likert* de cinco pontos foram apresentados aos alunos no *web site* do curso. A efetividade do curso e o ganho dos alunos em conhecimento sobre cirurgia experimental foram determinados pela análise dos seguintes dados: os resultados das avaliações, as notas dos testes pré e pós-curso e as variáveis do rastreamento dos alunos.

**Resultados:** Os resultados demonstraram níveis altos de funcionalidade do curso e de efetividade do seu material. O grau de aceitação entre os estudantes também foi alto. O ganho em conhecimento foi estatisticamente significativo após o curso ( $p < 0,001$ ). A correlação entre o ganho e o desempenho dos alunos na atividade interativa (notas do vídeo *quiz*), embora positiva e significativa, foi muito fraca. Este estudo apresentou evidências de que os vídeos interativos são úteis para os cursos baseados na *Web*, especialmente por influenciarem no ganho em conhecimento. Não houve correlação entre o ganho e o tempo que os alunos gastaram navegando nas páginas do curso.

**Conclusões:** o Curso Teórico de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental para a graduação médica na *Web* foi desenvolvido e implementado com êxito. A avaliação realizada mostrou que o curso é efetivo e aceito entre os alunos. O material didático *on-line* de alta qualidade, os graus elevados de funcionalidade e de aceitação do curso contribuíram para a sua efetividade. Assim, o curso será incorporado ao currículo dos alunos do terceiro ano da Medicina da UNIFESP-EPM. Para aumentar o valor da *Web* no ensino da graduação, estudos como este deverão ser realizados, visando auxiliar os docentes na adaptação de suas estratégias a este meio tecnológico em constante mudança, bem como às necessidades e aos anseios de seus alunos. Este estudo incentiva a inclusão da *Web* na reformulação das estratégias curriculares.

## **Abstract**

**Objectives:** *The aim of this study was to develop, implement and evaluate a web-based course on experimental surgery for undergraduate medical students. The traditional experimental surgery course, based on formal lectures and laboratory activities, is part of the third-year medical curriculum of the Federal University of São Paulo (UNIFESP-EPM). The theoretical portion of the course was developed and implemented in a web-based format and offered to medical students in October 2002. The course effectiveness, the students' knowledge gain and their attitude towards this new course format were assessed. The process involved in developing and implementing web-based learning was also described and discussed.*

**Methods:** *The study population was composed of 66 third-year medical students from our University. During five weeks, these students attended the course and went through an evaluation process. The study design used was: One group pre- and post-tests design without control group. Six on-line evaluation questionnaires, consisting of five-point Likert scale questions, were submitted to the students. To determine the course effectiveness and the students' knowledge gain, the following data were analyzed: the students' evaluation results, their pre- and post- tests scores and their web session variables.*

**Results:** *The results demonstrated high levels of course functionality, as well as the effectiveness of its material. The level of acceptance among medical students was also high. The students' knowledge gain was statistically significant after the course ( $p < 0.001$ ). Correlation between the students' gain and their performance in the interactive activity (students' video quiz grades) was very weak. This study presented evidences that videos quizzes are useful for web-based courses, especially for influencing the knowledge gain. Correlation between the gain and the time students spent on-line was not found.*

**Conclusions:** *The development and the implementation of the web-based course on Experimental Surgery were successfully accomplished. The evaluation conducted showed that a web-based course for undergraduate medical students is effective and favorably accepted among them. The good quality of the on-line content, the high levels of course functionality and students' acceptance contributed to its effectiveness. Hence, it will be adopted in the third-year undergraduate medical curriculum at UNIFESP-EPM. In order to increase the value of the Web in medical undergraduate settings, studies such as this should be widely implemented to help the teachers to adapt their pedagogy to this ever-changing medium, as well as to the needs and demands of medical students. We encourage to rethink medical curriculum strategies involving the Web.*

## Prefácio

O *ensino mediado por computador* é relativamente novo na educação e sua popularidade aumentou em decorrência do advento da *Internet*. Nele o professor ministra cursos aos alunos através do uso de tecnologias de informação como as redes de computadores e a *Internet*.

O termo *Educação a Distância* ou *Ensino a Distância* refere-se, de forma abrangente, a oferta de recursos educacionais para alunos remotamente localizados, envolvendo tanto o *ensino a distância* (papel do professor) como o *aprendizado a distância* (papel do estudante).

Várias definições da *Educação a Distância*, denominada pela sigla EAD, já foram compiladas (Keegan et al, 1991; Keegan, 1996; MEC, 1998; Chaves, 1999; Moran, 2001) e com freqüência se redefinem à medida que novas tecnologias são incorporadas. No futuro, a EAD será transformada pela convergência da *Internet*, da TV digital, das comunicações sem fio e dos recursos de multimídia interativa (Canton, 1999). Neste trabalho, a terminologia usada foi *Ensino Baseado na Web*<sup>1</sup> (EBW) uma vez que toda a comunicação entre os professores e os alunos foi estabelecida por esta tecnologia.

O propósito deste estudo foi verificar a viabilidade, a efetividade e a aceitação do EBW no contexto educacional médico. Pretende-se iniciar uma etapa de reconhecimento do valor da *Web* no ensino teórico da graduação médica.

---

<sup>1</sup> A *Web*, conhecida também pelas siglas *WWW*, *W3*, é um espaço abstrato de informação acessível pela rede. Na *Internet*, também denominada de *Net*, encontram-se computadores, na *Web* encontram-se documentos, vídeos, imagens e sons. Na *Net* as conexões são os cabos entre os computadores, na *Web* elas são os *links* de hipertexto (W3C, 1992). Hipertexto é uma forma de organização de informações escritas, em que blocos de texto estão articulados por remissões, de modo que, em lugar de seguir um encadeamento linear e único, o leitor pode formar diversas seqüências associativas, de acordo com o seu interesse (Novo Dicionário Aurélio - Século XXI, 2002).

## 1. INTRODUÇÃO

O número de universidades no mundo que adotam a EAD em seus programas de ensino e de empresas que desenvolvem programas de treinamento de recursos humanos através dela é crescente (Nunes, 1994). A *International Data Corporation (IDC)* previu para o ano de 2002 que o número de alunos universitários americanos matriculados em cursos on-line atingiria cerca de 2,2 milhões comparados aos 710.000 no ano de 1998 (Peterson's, 1999; IDC, 2000). Há décadas instituições européias oferecem programas exclusivamente a distância. A *Open University* do Reino Unido é o melhor exemplo. Admitiu seu primeiro aluno em 1971 e seus conteúdos estão entre os mais qualificados no mundo, atendendo a mais de 200.000 alunos. Cerca de um terço dos estudantes que iniciam os cursos apresentam qualificações abaixo da média dos alunos das universidades tradicionais. No entanto, em torno de 70% deles completam os cursos a cada ano (*The Open University*, 2002).

As iniciativas brasileiras em EAD datam da década de 40. Apesar do pioneirismo e do sucesso de algumas delas no setor privado como o Instituto Universal Brasileiro, esses empreendimentos não foram capazes de promover a aceitação desta modalidade de ensino pela sociedade e pelo governo no Brasil. Hoje, este cenário se modificou radicalmente e nosso governo criou leis e estabeleceu normas para a EAD no país. A EAD foi, inicialmente, regularizada no Brasil pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em Dezembro de 1996, por subsequentes decretos e pela portaria ministerial em Abril de 1998 (SEED/MEC, 2002a). O Governo Federal e o Ministério da Educação (MEC) avançam no processo de regulamentação da EAD visando criar base legal para a implantação de cursos virtuais no Brasil.

O MEC, através de suas resoluções, regulamentou os cursos on-line a serem implantados pelas universidades, estabelecendo regras e procedimentos que deverão ser obedecidos e registrados para que tenham validade. Com o intuito de normatizar a área, o MEC criou a Secretaria de EAD (SEED), órgão responsável pelas suas diretrizes no Brasil. Assim, as instituições interessadas em oferecer cursos para o ensino fundamental, a graduação, a educação profissional em nível tecnológico e a especialização devem solicitar autorização ao MEC. Este credenciamento, também se aplica aos cursos de pós-graduação *lato sensu* e aos programas de mestrado e de doutorado *stricto sensu* oferecidos a distância que deverão incluir provas presenciais e

defesa presencial de monografia ou trabalho de conclusão de curso (SEED/MEC, 2002a).

Recentemente, o MEC estabeleceu indicadores de qualidade para autorizar cursos de graduação a distância no país. Sua finalidade é orientar alunos, professores, técnicos e gestores de Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) nesta forma de educação pouco explorada no Brasil (SEED/MEC, 2002b).

O processo de aceitação governamental da EAD no Brasil também pode ser observado pela criação da UniRede - Universidade Virtual Pública do Brasil - em Agosto de 2000. A UniRede é um consórcio que agrega 68 IFES, dentre elas a UNIFESP-EPM, com o intuito de democratizar o acesso à educação através da oferta de cursos a distância em todos os níveis educacionais (UniRede, 2002a). Em 2003, serão oferecidos cursos de licenciatura de 1ª a 4ª séries a cerca de 800.000 docentes brasileiros, visando a qualificação de professores que não têm curso superior (UniRede, 2002b).

A EAD ocorre em todos os níveis do ensino, fundamental, médio, superior e na pós-graduação, com uma tendência atualmente de oferecer modelos híbridos, isto é, presenciais e on-line. Na graduação, a EAD começa a aumentar a sua abrangência com o uso dos modelos híbridos e como na pós-graduação, deve iniciar seu processo de consolidação. Esta modalidade de ensino já é oferecida nos programas de graduação das universidades federais.

A Universidade Federal do Paraná aposta na EAD, como alternativa pedagógica na formação escolar, com o Curso de Pedagogia - Séries Iniciais do Ensino Fundamental - cuja carga horária é essencialmente a distância, intercalando encontros presenciais. As universidades federais de Ouro Preto e de Alagoas também oferecem cursos de graduação a distância para formação de professores em Ciências da Educação (INEP, 2002).

Diante da dificuldade em reverter o quadro educacional da região amazônica, onde para cada 100 habitantes, apenas um tem acesso a algum curso de graduação através do ensino presencial, a Universidade Federal do Pará decidiu adotar a EAD na graduação. Esta universidade está desenvolvendo o primeiro curso de graduação em Matemática, Licenciatura Plena, a distância para a formação de professores da região (UFPA, 2002).

A Universidade de Brasília oferece uma disciplina da grade curricular do curso de graduação em pedagogia na Faculdade de Educação. Oferecerá um curso

de Administração com 1.000 vagas totais anuais para o conjunto dos pólos previstos em 10 capitais brasileiras como Belém, Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Fortaleza, Manaus, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo.

As federais do Espírito Santo e de Mato Grosso do Sul, também já receberam autorização para ministrar cursos de graduação a distância, dentre eles os cursos de pedagogia (licenciatura plena) com a habilitação em formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental. Foram também autorizados os de licenciatura plena em Biologia, Física, Matemática e Química na Universidade Federal do Ceará e o curso de Ciências Biológicas na Universidade Estadual do Norte Fluminense (SEED, 2002b). Este levantamento revelou ausência de iniciativas de EAD na graduação médica, pelo menos entre as universidades federais.

A Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM) iniciou sua investigação sobre EBW em 1995. Na época, o Departamento de Informática em Saúde (DIS-UNIFESP-EPM) desenvolveu os primeiros programas educacionais sobre Biologia Molecular (Oyafuso et al, 1996) e Genética na *Internet*, voltados para os estudantes da área da saúde.

A experiência obtida levou ao desenvolvimento de projetos mais ousados, como o Primeiro Curso de Aperfeiçoamento a Distância em Nutrição em Saúde Pública em 1998 (Sigulem et al, 2001). Esta iniciativa impulsionou a criação da UNIFESP Virtual que tem, como principal intuito, promover a integração das novas tecnologias aos materiais didáticos dos programas da Universidade. Para prover subsídios técnicos nesta integração foi criado o Laboratório de Ensino a Distância (LED-DIS) em 2000, que fornece suporte aos professores da UNIFESP-EPM no desenvolvimento e implementação de conteúdos on-line. A UNIFESP Virtual também possui cursos on-line de extensão, simuladores on-line (Salvador et al, 2000) e material dedicado à educação de pacientes assim como material de orientação à comunidade (Garbe et al, 2000).

As iniciativas brevemente reportadas visaram apresentar o cenário atual da EAD nas universidades federais brasileiras. Entretanto, apesar de sua existência, as pesquisas sobre a efetividade da EAD no Brasil são ainda muito restritas.

Pesquisas sobre a efetividade da incorporação das tecnologias digitais ao ensino têm sido realizadas pelas universidades no exterior há décadas. Clark (1983) chegou a relatar de forma contundente que a mídia digital não influenciava diretamente o sucesso do estudante. Trabalhos que se sucederam sobre a efetividade

do ensino através de mídias digitais demonstraram resultados e opiniões controversos e o debate sobre o seu valor no ensino continuou (Clark, 1994; Kozma, 1994). Uma revisão das pesquisas em educação a distância, conduzidas nos anos 90, indicou que os alunos dos cursos on-line atuavam tão bem quanto seus colegas em cursos tradicionais, sugerindo que as notas e o grau de satisfação eram similares nos dois casos (Phipps & Merisotis, 1999).

Nesse ambiente de crítica e de discussão, surgiu, entretanto, uma série de outros estudos na década de 90, demonstrando que o treinamento baseado no computador, chamado de *Computer Assisted Instruction* (CAI), melhorava a retenção da aprendizagem, aumentando a cada dia as evidências de que a tecnologia digital já era efetiva no ensino (Desch et al, 1991; Andrews et al, 1992; Crosby & Stelovsky, 1995). O enfoque da maioria desses estudos foi comparar os efeitos do ensino on-line com aqueles obtidos pelo método educacional tradicional e poucos conseguiram apresentar resultados mais consistentes a respeito do valor das tecnologias digitais na educação (Mangione et al, 1991; Gilbert & Kolacz, 1993).

Em busca da solução para estes questionamentos e conflitos, as pesquisas mais atuais já revelam e apontam uma tendência diferente das anteriores que devem grande parte de seus resultados negativos ao uso de tecnologias anteriores ao advento da rede (Hiltz et al, 2000; Holt et al, 2001).

Há evidências de que a aprendizagem baseada em rede, através de tecnologia como a *Web*, já fornece benefícios mensuráveis à educação médica e vários estudos comprovaram a sua efetividade educacional em cursos médicos (Klatt & Dennis, 1998; Swagerty et al, 2000; Grundman et al, 2000; Hallgren et al, 2002).

Segundo vários autores, a *Internet* e a *Web* estão mudando a maneira pela qual a Medicina é estudada, ensinada e praticada hoje em dia e já tem seu espaço garantido no currículo das escolas médicas, além de permitir a oferta de créditos em educação médica continuada (Goldenberg & Beyar, 2000; Tello et al, 2000). Segundo Gorman et al (2000), no futuro, os médicos e os cirurgiões serão selecionados, treinados, credenciados e re-credenciados através do uso de simulação, da realidade virtual e do EBW.

Embora muitas escolas médicas identifiquem que o EBW seja um dos grandes objetivos de seus currículos, o ritmo de sua implementação ainda é muito lento, principalmente na graduação. Apesar de existirem iniciativas do uso do EBW na graduação, muitas instituições ainda limitam-se a transpor os modelos de ensino

tradicional para o ensino on-line e têm dificuldades em estabelecer sua efetividade (Pallof & Pratt, 1999b; Tarouco, 2000). Pesquisas rigorosas sobre a efetividade dos cursos baseados na *Web* e sua aceitação pelos alunos devem ser conduzidas para que as instituições realizem essa transição com sucesso (Ward et al, 2001).

Existe ainda hoje, uma disposição dos estudantes em preferir os ambientes tradicionais de ensino aos oferecidos a distância resultante talvez da acomodação a valores já enraizados na sua experiência educacional. Por outro lado, há os alunos que preferem aprender à distância, movidos pela conveniência em estudar a qualquer hora e em qualquer lugar, pela rapidez e facilidade de acesso a informação e pela necessidade de se atualizar constantemente. Estes buscam ainda formas de ensino mais individualizadas que levem em consideração seus ritmos, motivações e perfis de aprendizagem.

A *Web* é o veículo que permite a oferta deste tipo de experiência educacional inovadora e que atende aos desejos dos alunos deste novo século (Berners-Lee, 1999; Garrison & Kochi, 2000). Segundo Anderson (1994), esta demanda de alunos que pedem uma maior diversidade pode se beneficiar dos cursos baseados na *Web* como uma alternativa educacional. A habilidade de desenhar e implementar o EBW para oferecer oportunidades educacionais inovadoras aos estudantes da nova era será o grande desafio das universidades no futuro.

Desse modo, com o objetivo de investigar o EBW e verificar sua efetividade na área da Medicina, implementou-se o primeiro curso de graduação em Técnica Operatória e Cirurgia Experimental (TOCE), cujo conhecimento teórico foi exclusivamente ministrado pela *Web*.

Tendo em vista o acima exposto, foram estabelecidos os seguintes objetivos gerais para este estudo:



### **1.1. Objetivos**

1. Desenvolver e implementar um Curso Teórico de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental para a graduação médica em ambiente de educação a distância baseado na *Web*,
2. Avaliar a efetividade desse curso.

## 2. RESULTADOS

### 2.1. Considerações gerais

O curso tradicional da Disciplina de TOCE faz parte da grade curricular do curso de Medicina da UNIFESP-EPM e ocorre todo o segundo semestre de cada ano. É composto de aulas teóricas baseadas em palestras presenciais e de aulas práticas realizadas no Laboratório da Disciplina, correspondentes a um total de 60 horas/aula. No segundo semestre do ano de 2001, a parte teórica desse curso foi oferecida, durante cinco semanas, a alunos do terceiro ano médico em um novo formato, baseado na *Web*. O curso foi ministrado pelo corpo docente da Disciplina de TOCE.

A amostra de 66 alunos deste estudo foi selecionada aleatoriamente por sorteio a partir de 113 alunos do terceiro ano do curso de graduação em Medicina da UNIFESP-EPM inscritos regularmente na disciplina de TOCE no ano de 2001. Após o processo de seleção, os alunos foram informados sobre os objetivos da pesquisa e concordaram em participar mediante o preenchimento de carta de consentimento antes do início do curso (anexo 1). Este grupo de alunos aceitou realizar o curso teórico da TOCE na *Web* sem treinamento prévio de suas habilidades com tecnologias baseadas na *Internet*. Foram submetidos a um teste de conhecimento sobre Cirurgia Experimental, elaborado pelos docentes da disciplina de TOCE, antes do início do curso e ao seu final. Durante o período de curso os alunos responderam a cinco questionários on-line de avaliação formativa a respeito da efetividade do conteúdo e a um questionário de avaliação somativa sobre o curso ao seu final.

O conteúdo didático do curso on-line foi apresentado em mídias textual e interativa. Dos 23 temas a serem estudados, cada um compreendeu uma leitura recomendada (conteúdo textual) e um vídeo interativo (conteúdo interativo) denominado no curso de *Vídeo Quiz*. Com base na leitura, os alunos respondiam às questões apresentadas no vídeo *quiz*, referente ao tema, realizando um estudo dirigido e programado. Os alunos somente prosseguiam à questão seguinte ao acertar a questão anterior. Um *feedback* era oferecido aos alunos quando erravam a resposta. O material em vídeo para o vídeo *quiz* foi entregue em mídia digital - *CD-ROM* (anexo 2) - antes do início do curso. Tecnicamente, o modelo de curso implantado foi o Híbrido

*CD/Web*. O *CD-ROM* continha somente os arquivos que requisitavam uma solução de banda larga<sup>2</sup>, ou seja, alta velocidade de conexão à Internet, no caso os arquivos de vídeo. O conteúdo informativo e todo o didático, imagens e textos, foram oferecidos na *Web*. Portanto, o modelo exigiu que o aluno se conectasse à *Web* para interagir com o conteúdo interativo (vídeo *quiz*) para realizar a leitura e a impressão dos textos.

O desenvolvimento e a implementação do curso foram realizados pelo DIS-UNIFESP-EPM, amplamente apoiado pela Pró-Reitoria de Graduação desta Universidade. Deste desenvolvimento participaram as equipes do LED-DIS, do Laboratório de Redes de Computadores e de Cursos do DIS, totalizando 21 profissionais, entre programadores e colaboradores. Seu conteúdo foi concebido pelos Docentes da Disciplina de TOCE enquanto que seu gerenciamento, coordenação e logística foram realizados pela autora deste trabalho.

Os instrumentos utilizados para a coleta de informações que subsidiaram a análise de dados da avaliação do curso on-line em Técnica Operatória e Cirurgia Experimental foram questionários mistos, uma vez que permitiram dois tipos de respostas, fechadas e abertas, num total de seis questionários. Parte das questões do formulário de avaliação somativa do curso baseou-se, com as necessárias adaptações para o EBW, em um projeto de avaliação para o levantamento do perfil do aluno médico da graduação da UNIFESP-EPM realizado em 1990 (UNIFESP-EPM, 1990). Outros questionários de instituições preocupadas com o perfil do aluno antes de seu ingresso em cursos on-line também foram utilizados como referência (Northern Virginia Community College, 1998; [Texas A&M University, 2000](#); Harvard University, 2000; Ivy Tech State College, 2001a; Ivy Tech State College, 2001b; De Anza College Distance Learning Center, 2002), além de sugestões de autores especialistas na criação de instrumentos de avaliação (Viana, 1989; Viana, 1997; Gunther, 1999; Pasquali, 1999). Algumas questões sobre a EAD foram sugeridas por Pallof & Pratt (1999b) e contempladas no questionário. Também foram seguidas as sugestões descritas por Shaffer et al (1997) da Harvard Medical School na condução de um processo de avaliação.

Os dados da avaliação somativa do curso foram obtidos e medidos através de um questionário constituído por 106 questões fechadas, sendo 20 delas com espaço para comentários, e por três questões abertas, totalizando 109 (anexo 3).

---

<sup>2</sup> Faixa de frequência reservada a comunicação de dados em alta velocidade. Dentre as tecnologias de comunicação em banda larga, a *ISDN* (*Integrated Service Digital Network* ou Rede Digital de Serviços Integrados) usa a linha telefônica para a transmissão de dados e o *cable modem* faz uso dos cabos de TV por assinatura.

Este questionário foi dividido em 4 partes. A parte 1 procurou caracterizar o perfil do aluno de medicina do terceiro ano, como sua personalidade, seus hábitos e sua familiaridade com computadores, em particular, com a *Internet*. Essa parte contemplou o bloco de questões de 1 a 20. Na parte 2 foram levantados dados a respeito do perfil de aprendizagem do aluno como a sua opinião sobre formas de estudar, modelos de aulas, uso de fontes de informação e formas de avaliação do aproveitamento do aluno do currículo tradicional. Contemplou o bloco de questões de 21 a 52. Na parte 3, o questionário versou sobre a avaliação do curso propriamente dita. Foram coletados dados para se determinar se os objetivos de aprendizado dos alunos foram alcançados, sua opinião sobre carga horária, organização e recursos oferecidos no curso, além da avaliação da atuação do corpo docente. Essa parte contemplou o bloco de questões de 53 a 95. A parte 4 coletou dados sobre a satisfação do aluno com o processo de aprendizado on-line, sobre a sua participação, incluindo sua expectativa, desempenho, sugestões e considerações para a melhoria do curso. Contemplou o bloco de questões de 96 a 106. Este questionário, disponível no *web site* do curso, foi preenchido pelos alunos ao final das atividades.

Os dados da avaliação formativa do conteúdo do curso on-line foram obtidos e medidos através de cinco questionários totalizando 126 questões fechadas com espaço para sugestões e comentários (anexo 4). Avaliaram os 23 temas quanto à clareza e objetividade, quanto à estrutura e organização dos tópicos e quanto à importância para o aprendizado. Um levantamento referente à impressão de cada um dos textos também fez parte dos questionários. Os 15 vídeos interativos foram avaliados quanto à importância para o aprendizado e quanto à sua qualidade.

Do resultado desta experiência foram elaborados dois artigos em língua Inglesa visando sua publicação internacional em revistas indexadas. O manuscrito 1 “Ensino Baseado na *Web* na Graduação Médica: Desenvolvimento, Implementação e Análise de um Curso On-line em Cirurgia Experimental” descreve e discute o desenvolvimento e a implementação do curso. O manuscrito 2 “Ensino Baseado na *Web* na Graduação Médica: Avaliação da Efetividade do Curso, do Ganho em Conhecimento e da Atitude dos Alunos” apresenta os resultados da avaliação da efetividade do curso, do ganho em conhecimento obtido pelos alunos e de suas atitudes em relação a este novo modelo educacional. Estes manuscritos serão apresentados nas subseções seguintes.

## 2.2. Manuscrito 1

### **Web-based Learning in Undergraduate Medical Education: Development, Implementation and Analysis of an On-line Course on Experimental Surgery**

Viviane Bernardo, BSc, MSc, Monica Parente Ramos, BSc, MSc, Hélio Plapler, MD, PhD, Luiz Francisco Poli de Figueiredo, MD, PhD, Helena B. Nader, BSc, PhD, Carl P. von Dietrich, MD, DSc and Daniel Sigulem MD, PhD.

***Viviane Bernardo** is a Ph.D. student in medical education research, **Dr. Plapler** is associate professor and **Dr. Poli de Figueiredo** is associate professor, both of the Discipline of Experimental Surgery. **Helena B. Nader** is full professor of the Discipline of Molecular Biology and Dean of Undergraduate Medical Education, and **Dr. Dietrich** is full professor of the Discipline of Molecular Biology and Head of the Molecular Biology Graduate Program. **Monica P. Ramos** is assistant professor and **Dr. Sigulem** is associate professor and Head, both of the Department of Health Informatics. They all work at the Federal University of São Paulo, São Paulo, Brazil.*

*Correspondence and requests for reprints should be addressed to: Viviane Bernardo, Department of Health Informatics, Rua Pedro de Toledo, 781 – 2º andar, 04039-032, Vila Clementino, Federal University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil; e-mail: vivi@dis.epm.br*

Manuscrito a ser submetido a *Medical Education Online (MEO)* by the [Office of Medical Education Research and Development](#) and the [Department of Medicine](#) in the [College of Human Medicine](#) at [Michigan State University](#) <http://www.med-ed-online.org> (on-line).

### **Abstract**

The Web is the vehicle that substantially gathers innovative educational experiences in a very rich instructional environment. Universities worldwide are carrying out researches on the incorporation of web-based technologies into their programs, since they have the intellectual asset to design and deliver such learning experiences. Although the results of this research indicate that learning supported by digital technology can be as effective as traditional education, on-line courses are not widely offered by academia. In order to introduce web-based learning into undergraduate medical education at our institution, we developed and implemented the first web-based course for medical students on experimental surgery at the Federal University of Sao Paulo. The following paper describes and discusses the process involved in developing and implementing a web-based medical course and analyses the students' tracking information in order to offer some guidance to both teachers and developers on adapting and designing web educational strategies.

## Introduction

In this century, students ask for innovative educational experiences, whenever and wherever relevant learning is most convenient. They also demand more individualized learning formats, which could take into account their own pace, motivation and learning profiles. The Web is the vehicle that substantially gathers such opportunities in a very rich instructional environment.<sup>1</sup> Universities worldwide are carrying out researches on the incorporation of web-based technologies into their programs since they have the intellectual asset to design and deliver such learning experiences. Although the results of this research indicate that learning supported by digital technology can be as effective as traditional education,<sup>2,3,4</sup> on-line courses are not widely offered by academia. It seems clear, though, that one of the universities' main challenges will be to increase the ability to design, implement and offer learning opportunities, in order to meet the students' demands of the new information age.

Our university, the Federal University of Sao Paulo (UNIFESP-EPM), started research investigations on web-based learning in 1995. At that time, in order to support undergraduate academic activities, its Health Informatics Department developed Internet-based courses for health students on Genetics and Molecular Biology. This experience encouraged us to develop more challenging projects, such as our first web-based specialization course on Nutrition in Public Health in 1998.<sup>5</sup> This initiative resulted in the creation of the Virtual UNIFESP, whose main aim is to promote the integration of digital technologies into the didactic materials of our educational programs. In order to provide technical and logistical support to this incorporation, the Distance Learning Laboratory was created in our school in 2000.

With the intention of investigating web-based learning, we developed and implemented the first web-based course for medical students on Experimental Surgery at UNIFESP-EPM. This initiative was fully supported by the Chair of Undergraduate Education. Our main aim in developing this on-line course was to introduce web-based learning in undergraduate medical education at our institution, providing useful information to guide students, teachers, and developers in this new education format, scarcely explored in the Brazilian health academic environment.

The traditional medical course on Experimental Surgery is part of the third-year medical curriculum and it is based on 30 hours of traditional lectures supplemented by laboratory activities. During the second semester of 2001 (five

weeks), the theoretical portion of the course was taught on-line to 66 third-year medical students. This group of students agreed to participate without being trained in their Internet skills and gave informed consent. The course was completely conducted on-line. Its language is Portuguese, since the target users are Brazilian undergraduate medical students. The URL for the web site course is <http://www.virtual.epm.br/cursos/toce>.

The purposes of the present study are:

To describe and discuss the process involved in developing and implementing a web-based medical course,

To analyze the students' tracking information to offer some guidance to both teachers and developers on adapting and designing of strategies for web-based learning environments.

To meet those demands, we posed a series of questions such as:

How do we organize the course's web site?

How do we address the students' attendance? Can we rely upon the quantity and quality of postings or upon the measures of students' log-ons?

How do we assess students' learning? Are evaluation means such as final exams and quizzes appropriate?

These addressed issues will be illustrated and discussed in the following sections.

## **Method**

### *Development and Implementation*

The development of the web-based course took 12 months, from its conception to its delivery. The instructional design - the planning sessions, the compilation and the organization of the didactic content - was executed in three months.

Video editing and web publishing took four months, while the programming of dynamic web pages took five months to be accomplished. The development staff consisted of 21 professionals, including teachers, researchers and software developers of the Distance Learning Laboratory and of The Computers Network Laboratory, all of them at UNIFESP-EPM's Health Informatics Department. An instructional designer, two web and image editors, two video editors and three PHP programmers were directly involved in the process. The content of the on-line course was elaborated by ten teachers of the Discipline of Experimental Surgery, and one of them was responsible for the compilation of the material. The teachers answered all the messages posted in the discussion board, encouraging the students to participate, and replied to the students' doubts through the e-mail. During the course, the teachers also published additional material to help students expand their knowledge on experimental surgery and selected the most relevant doubts, whose answers were published in the course's web site. A teacher from the Distance Learning Laboratory was in charge of the course's co-ordination and management, with tasks such as: contacting students to welcome messages, giving instructions, posting important notes, monitoring progress and resolving technical and logistic issues.

### *Technical Issues*

The web site of the whole course consisted of 963 no-frame static HTML pages, 398 of them in HTML printable format, and was programmed with Macromedia® Dreamweaver 3.0© application. The 488 images were edited with Adobe® Photoshop® 6.0 graphic-editing software and compressed in JPEG format. The 75 videos of the interactive content – video quizzes - were captured and edited using Adobe® Premiere® 6.0 application and recorded in real media format, using Real Encoder® software.

Technically, CD/Web Hybrid was the method implemented. The CD-ROM contained the media files that required broadband infrastructure, that is, the videos. A total of 85 CD-Rs was recorded, packaged and distributed to students, teachers and development staff before the beginning of the activities. The informative and content pages (i.e., syllabus, tutorials, required texts) were presented to the students in the Web. Hence, the model required the students to connect to the Internet so as to interact with the videos and to read the required texts. To provide students with



high accessibility, the course's web site was designed to work in either Microsoft's Internet Explorer or Netscape's Navigator. Therefore, we also included CSS (Cascading Style Sheets) to optimize style mechanism (fonts, colours) in the course's HTML pages, and JavaScript to allow students to print the content. The dynamic pages (interactive content and evaluation form pages) were programmed in PHP (Script php 4.0.4pl1-3). The minimum technical requirement for the students was to have a machine with a 56 Kbps modem, 16 MB RAM and capable of displaying high quality video. To interact with the video quizzes, it was necessary to install the Real Player plug-in. Students could access the course connecting at home or through the computers at university lab facilities.

The data from the students' tracking were collected by registering web session variables. A session starts when a student enters the web page, and it ends when the student leaves the specific web page (or when a web page is explicitly ended). The session management was implemented in PHP. In order to implement data storage and recovery in a database, we used MySQL (3.22.19b version for Unix) in a SQL (Structured Query Language) database server. The variables stored the location (the URL) of each page viewed and the time students spent viewing each web page. The students' session expired after one hour of inactivity.

### *Course Syllabus*

The purpose of the web-based course was to provide a good basis on the theory of experimental surgery, introducing medical students to surgical techniques and emergency procedures. At the conclusion of the course, the student should know the different types of surgical instruments, should critically discuss and evaluate surgical procedures and techniques, should know how to avoid infections and get acquainted with the fundamental approaches to emergency surgery.

The *course's prerequisites* for the adequate participation of medical students was a basic knowledge of Informatics, Internet browsing and use of e-mail. During the five weeks of the course, and before initiating their activities, the students performed their authentication, informing their user name and password.

The *course's content* consisted of 23 main topics, represented by 24 *required readings* and 15 *interactive videos (Video Quizzes)*. Based on the readings, which presented the content through hypertext links and images, the student should

interact with the video quiz, performing a self-oriented study. Each video quiz was composed of five questions with five alternatives. After viewing the video, the students should provide the video quiz question with the right alternative, in order to proceed to the following question. Feedback was offered if they had chosen the wrong alternative. A video quiz was considered to be complete when students had answered the five proposed questions. The grades for the video quiz were obtained after a maximum of four attempts to correctly answer each question ([Table 1](#)).

The *graphic user interface* design was planned to help students interact with the course. We included a main *side navigation bar*, which allowed students to move along the course's main pages so as to obtain all the required information to participate in the course. The *upper navigation bar* indicated the level of each course page, and the *lower navigation bar*, appearing only in the *required readings*, allowed students to follow the structure of the text links. The *print this page* tool, presented in all the web pages of the course, allowed students to print what they were reading. A *search tool* was also provided to offer students the possibility of looking for keywords among the pages of the course and moving quickly to the desired page.

Through the e-mail, the students communicated with the teachers to clarify their doubts on the content. The questions posed to the teachers that were considered as a substantial contribution were published in the *Frequently Asked Questions (FAQ)* page. A *discussion board* was available to both teachers and students, to discuss the didactic content. This discussion board was moderated and only the posted messages related to the content were published. There was another discussion board available, called the *Café*, where the students could discuss subjects other than those regarding the contents of the course; this board was open and not moderated. Additionally, there was the *message board* in which students could find relevant information on the course, besides publishing messages and notes to their colleagues.

Among the *course's requirements*, students should read the weekly assigned readings and interact with the video quizzes. Participation required involvement in the discussion board and logging on at least three times per week. The teachers suggested that students dedicate at least one hour per day for studying, provided that their pace would be respected.

The *evaluation of students' achievement* was conducted using the following criteria, as showed in [Table 2](#). Via e-mail, a technical staff supported the students who had trouble regarding Informatics. The *course's tutorials* provided

students with guides to get them acquainted with the technologies involved in the course. There was a *course navigation guideline* designed to help them browse the course's web pages. In the final activities, the students were told to end the sessions in order to conclude their on-line participation.

Before the beginning of the activities of the web-based course, students filled out a questionnaire on their profile regarding experience with computers and familiarity with web technologies. Evaluations on the effectiveness of the content were available at the end of each week of study. They also assessed the course's effectiveness at the end of the activities through a comprehensive evaluation questionnaire, which included a self-evaluation. Although extremely relevant for the analysis of web-based learning, the effectiveness of the web course is not the focus of this paper. However, in this study, we used data of the students' profile to support part of our analysis.

### *Statistical Analysis*

The data from the students' web session variables were summarized using descriptive statistics (means, standard deviation and percentiles P25, P50 and P75). To investigate the relationship between video quiz grades and the variables of the students' web session, we calculated Multiple Linear Regression using © SPSS for Windows, 8.0.0 and Microsoft® Excel 2000.

## **Results**

### *Students' tracking data*

The student's tracking records showed that all but one of the 66 medical students enrolled in the course took part in it. During the 35 days of the course, 65 students logged onto the course's web site, and an average of 670.0 pages were viewed per student, particularly in the afternoons (48%). They spent an average total time of 12.1 hours viewing the course's pages ([Table 3](#)), ([Table 4](#)). The most visited types of pages were content pages (68%), informative pages (18%) and printable format pages (6%). Support pages, which included tutorials and navigation guide pages, were poorly accessed, as well as the FAQ page ([Table 5](#)).

The students posted 98 messages during the whole course (38% to the discussion board, 20% to the teachers and 43% to the development and support staff). Twenty-seven of the students' questions sent to the teachers were published with the right answers in the FAQ page. Postings on technical problems included: difficulties in reading the CD-ROM, warnings concerning wrong course links, questions on course schedule and final exam dates. Some students also reported that they could not post messages to the discussion board or that they were not able to end their session due to Internet connection failure; others simply forgot to do it.

In order to assess the students' achievement, we conducted an analysis of the previously described evaluation criteria. As for completion of the video quizzes, 50% of the students completed eight quizzes, and 75% concluded the whole set. Regarding video quiz performance, the results showed that the mean grade was 2.5 (SD=1.7). [Figure 1](#) shows the means for the students' attempts to complete video quizzes and reveals higher values for quizzes # 5, 6 and 8. Of the 66 students, only 48 performed the final exam, whose mean was 7.8 (SD=1.5) ([Table 6](#)).

With the intention of explaining the behavior of the students in video quiz performance, we investigated the factors presented in the course that could have influenced the students' video quiz grades. We performed a Multiple Linear Regression with the following variables from the students' web session: Total Number of Viewed Course Pages ([Figure 2](#)) and Total Time Spent Viewing the Course's Pages ([Figure 3](#)). The regression analysis showed positive correlation for Total Number of Viewed Course Pages ( $r^2 = 0.45$ ,  $p=.001$ ) and Time Spent Viewing the Course's Pages ( $r^2 = 0.39$ ,  $p=.04$ ), as showed in [Table 7](#).

Students' profile data indicated that most medical students enjoy using computers (60%). The results also showed that 41.6% of the students use the campus machines because they do not own computers; those who use them at home (66.6%) declared that it was much more convenient. The rate of Internet use was: "very high" and "high" for 54.3% and "average" for 34.3%. Those who declared a very low frequency (11.5%) justified it on the grounds of lack of time and problems in accessing the Internet, such as congested lines. The majority (66.6%) has modem-based Internet access. They are quite familiar with the e-mail (76.5%) and with file downloading (64.8%) and less familiar with interactive video (29.4%) and with the discussion board (18.2%). For the majority (88.2%), this was the first time they have attended a web-based medical course.

## Discussion

The process involved in developing and implementing a web-based medical course was very challenging and hardworking. First, from this experience we have learned that a technology-based strategy should take into account how easy and efficient was the students' process of learning. Second, monitoring students' on-line participation by tracking their logs can supply teachers with accurate measures of their performance and offer guidance on the modification and enhancement of web course strategies.

One of the problems students normally face when participating in web-based courses regards bandwidth. According to the information on the students' profile, most of them (66.6%) reported that their Internet connection was still mediated by an analogue modem and that they used computers at home because it was more convenient. However, we did not receive technical postings concerning bandwidth problems. Certainly the implemented CD/Web Hybrid model allowed students to interact with high quality video without the restrictions of bandwidth. Students were satisfied with CD/Web Hybrid although they suggested that we should increase the usage of the CD by adding to it all the required readings of the course, and leaving on-line the interactive content and the dynamic pages. The low number of technical postings and the high level of satisfaction with the hybrid model gave us indications that students seem to have efficiently used their on-line time. Our experience is consistent with authors who also reported on the efficiency of CD/Web hybrid in on-line courses<sup>6</sup>.

Clearly, the students interacted very efficiently with the course, given the fact that for the majority it was their first experience attending a web-based course. A considerable amount of the postings sent to the development and support staff didn't report on software or hardware problems, but rather made suggestions and informed how they had solved their technical problems by themselves. Our results showed that students are much more interested in content pages than in spending their time on-line, reading support and tutorial pages. They seem to tend to learn by doing and to go straight to their target, i.e., to the content and interactive activity. Judging by the students' overall performance in the web course, we think they have gained some skill in dealing with technology after participating in this on-line experience, since they were not previously trained in Internet skills. On-line strategies should aim at teaching

technology to students, besides assessing their achievement in terms of efficiency regarding the time they spend on-line. Both factors should be considered when implementing good quality web-based learning, as many authors point out.<sup>6,7</sup> This experience was successful not only because students have learnt about technology, but also because they have efficiently used their on-line time.

Our strategy intended to establish criteria on how should students be assessed, as well as to provide them with a clear syllabus and an easy to follow course structure; however, they didn't show an ideal participation, mainly regarding the postings. The fact that they declared to be unfamiliar with the discussion board should have certainly accounted for the low number of postings. Most of them entered the discussion board only once to post messages and seldom interacted with each other. Some students declared they would rather read and follow the discussion instead of posting, and others revealed that they would not post messages only because they were supposed to. Although the teachers tried to stimulate students to participate, they seemed to have failed in that task. Many instructors have reported this as one of the most frustrating tasks in web-based courses. Certainly, we would have had trouble generating attendance reports based on the students' posting. We strongly believe that students in on-line courses should follow the directions on evaluation issues and respect the rules and norms for participation. However, as we have observed in this experience, students' awareness of the rules did not necessarily change their behavior. Our study showed that the teachers should not rely uniquely upon postings. Hence, monitoring the students' logs allowed us to track their attendance. Students' tracking data can be very useful and vital to determine attendance when posting participation is low or not ideal.

Students informed us that, when communicating with teachers in the course, the most frustrating aspect was the delay in getting a reply, which was intrinsically imposed by the medium. They did not get the replies at once, but rather had to wait for the teachers' answers. The message board was the most used communication tool among students because they considered it as an appropriate way to optimize speed in the exchange of information between them and their teachers. Analysis of the students' written comments showed that they demanded faster mechanisms, either to stream and download course media or to communicate with the teachers. Based on the students' suggestions, we intend to perform revisions such as providing them with a more concise guide on the content of each week of study.

Students argued that some weeks contained too much required readings. Some felt a bit lost, concerning where they should focus, despite the teachers' guidance; others enjoyed the extensive amount of texts and reported that this was lifelong teaching, and not only for the purpose of the course. They also reported that the course presented all the elements they could have thought of in a virtual course; however, in the case of experimental surgery, they suggested that a hybrid model would be better, i.e., an on-line course as a supplement to the traditional one. For them, disciplines such as Molecular Biology and Biochemistry would benefit from theory being delivered on-line.

Further investigation on how students interacted with video quizzes showed that, as time went by, the students somehow lost their interest in completing the quizzes and their grades obviously decreased. We believe that this was possibly due to the fact that quizzes grew more complex each week and therefore more difficult to answer, since they required deeper knowledge. Students suggested that, in order to increase their motivation, the quizzes should provide them with more practical surgical situations rather than emphasizing concepts. They were quite satisfied with the feedback provided by the quiz when the wrong alternative was chosen. The means of the attempts were useful for detecting the video quizzes that needed to be re-designed. Certainly, the quizzes presenting higher means of attempts were misunderstood by the students, because their presentation was not clear enough. We have found significant correlation between video quiz performance and the total number of pages viewed and the total amount of time spent on-line, implying that students who gave more attention to the content performed better in the quiz. They seem to have spent more time browsing on-line looking for concepts, in order to correctly answer the quiz. However, this finding should be interpreted with concern since we found a very high degree of variability among our students. Further investigation is needed on the influence of web session variables upon students' performance, in order to confirm this finding. Our results are consistent with others on the feasibility of using quizzes to assess courses in a class of medical students<sup>8</sup>. We believe that students' assessment can be appropriately done with quizzes. However, in order to obtain successful results, quizzes should be effectively and carefully designed for the purpose of the course, besides inspiring motivation for learning.

We believe that formative assessments tend to be more suitable than final exams in the evaluation of students. Formative evaluations should be provided at the end of each week of study, so that the teacher could have an exact picture of the

students' situation and interfere almost immediately in the process, improving the students' learning. Some authors are conducting studies on web-based formative assessment systems, regarding the development of those new evaluation strategies<sup>9</sup>. The same should be applied to tracking mechanisms. The analysis of summative tracking helps to provide the developers and the teachers with ideas on how things are being conducted; however, we believe that better mechanisms should implement the analysis of formative tracking. On-line tracking reports, during the course, can provide the teacher and the student with information on the progress of the latter and enable changes in the conduct of either one, whenever necessary. The results of the students' tracking were influenced to a great extent by the degree of variability found among our students; therefore, the conclusions should be interpreted with some caution. This variability has definitely contributed to some inexpressive outcomes. This study presented some evidence on the students' pattern of behavior, an issue already addressed by others.<sup>10</sup> However, we strongly believe that, in order to infer from this a learning style, it is necessary to build controlled and structured pedagogical units of information destined to specifically investigate patterns of on-line behavior.

In our experience, the weaknesses included: the teachers' lack of familiarity with the development of web-based courses, the difficulty in adapting their pedagogy to this new medium, and the information overflow caused by the students' tracking records. The strengths of this web strategy were: the introduction of interactive activities, as reported by others,<sup>11</sup> the efficient delivery of high quality and well-arranged on-line content, and the possibility of monitoring the students' overall performance through a fast and accurate tracking mechanism.

Developing and implementing medical web courses involves dealing with unfamiliar issues as the ones described, and this may somewhat explain, as other authors also stated,<sup>12</sup> the low pace of incorporation of technology strategies into undergraduate medical curricula.



## **Conclusion**

Undergraduate medical courses can be improved by the pedagogical potential of the Web. Special concern, however, should be given to monitoring the fidelity of technology delivery. High quality content must be delivered without impairing the pedagogical strategy. Tracking measures can be very helpful in identifying aspects of the course that require adjustments and refinement, improving the implemented strategy. We believe that in reporting such strategy, with its failures and successes, we are contributing considerably with useful information to future initiatives of medical web-based learning.

## **Acknowledgments**

This study was funded through grants from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) Brazil. The authors thank Clovis de Araujo Peres, PhD, head of the Biostatistics Discipline and his staff from the Department of Preventive Medicine, UNIFESP-EPM, by their assistance in the statistical analysis. They also thank the Distance Education Laboratory Staff from the Health Informatics Department, UNIFESP-EPM, specially Diego Antonio Grecco Ribeiro, Keith Chen de Christo, Reinaldo Gimenez, Rodrigo B. Rapoport and Benedicto Regis de A. Chierigatti for their work and support.

## References

1. Garrison JA, Kochi, JK. Web-based distance continuing education: a new way of thinking for students and instructors. *Bull Med Lib Assoc* 2000;88(3):211-7. [[Medline](#)]
2. Buzzell PR, Chamberlain VM, Pintauro SJ. The effectiveness of web-based, multimedia tutorials for teaching methods of human body composition analysis. *Adv Physiol Educ* 2002 Mar;26(1):21-9. [[Medline](#)]
3. Shomaker TS, Ricks DJ, Hale DC. A prospective, randomized controlled study of computer-assisted learning in parasitology. *Acad Med* 2002 May;77(5):446-9. [[Medline](#)]
4. Komolpis R, Johnson RA. Web-based orthodontic instruction and assessment. *J Dent Educ* 2002 May;66(5):650-8. [[Medline](#)]
5. Sigulem DM, Morais TB, Cuppari L, Franceschini SC, Priore SE, Camargo KG, Gimenez R, Bernardo V, Sigulem D. A Web-based distance education course in nutrition in public health: case study. *J Med Internet Res*. 2001 Apr-Jun;3(2):E16. [[Medline](#)]
6. Diaz DP. Delivering Web-Based Multimedia Using CD/Web Hybrids. *The Technology Source*, March/April, 2002. Available at URL: <http://ts.mivu.org/default.asp?show=article&id=963>
7. Pallof RM, Pratt K. Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the on-line classroom. 1st ed. San Francisco: Jossey-Bass Publishers; 1999.
8. Miller AP, Haden P, Schwartz PL, Loten EG. Pilot studies of in-course assessment for a revised medical curriculum: II. Computer-based, individual. *Acad Med* 1997 Dec;72(12):1113-5. [[Medline](#)]
9. Khan KS, Davies DA, Gupta JK. Formative self-assessment using multiple true-false questions on the Internet: feedback according to confidence about correct knowledge. *Med Teach* 2001 Mar;23(2):158-163. [[Medline](#)]

10. Taraban R, Maki WS, Rynearson K. Measuring study time distributions: implications for designing computer-based courses. *Behav Res Methods Instrum Comput* 1999 May;31(2):263-9. [Medline]
  
11. Candler C, Blair R. An analysis of web-based instruction in a neuroscience course. *Med Educ Online* [serial on-line] 1998;3:3. Available from URL: <http://www.med-ed-online.org/t0000005.htm>
  
12. Ehrmann CS. Asking the right question. What does research tell us about technology and higher learning? American Association of Higher Education. [on-line]; 1997 Annenberg/CBP. Available at URL: <http://www.learner.org/edtech/rscheval/rightquestion.html>

## Tables

**Table 1. Topics and Questions of the Video Quizzes of the Web-based Course**

<b>Code</b>	<b>Course Topic Name</b>	<b>Questions</b>
1	Surgical Clothing	1 2 3 4 5
2	Preparation for Surgical Procedure	6 7 8 9 10
3	Instrumentation and Surgical Knot	11 12 13 14 15
4	Basic Surgical Procedures: dieresis, hemostasis, exeresis, synthesis and threads	16 17 18 19 20
5	Venous and Arterial Access	21 22 23 24 25
6	Technical Bases of Laparotomy	26 27 28 29 30
7	Technical Bases of Thoracotomy	31 32 33 34 35
8	Immediate Surgical Maneuvers in the Injured	36 37 38 39 40
9	Basic Techniques of Emergency Gastrointestinal Surgery	41 42 43 44 45
10	Basic Techniques of Emergency Thoracic Surgery	46 47 48 49 50
11	Basic Techniques of Emergency Cardiac Surgery	51 52 53 54 55
12	Basic Techniques of Emergency Pediatric Surgery	56 57 58 59 60
13	Technical Bases of Microsurgery	61 62 63 64 65
14	Technical Bases of Videosurgery	66 67 68 69 70
15	Technical Bases of Neurosurgery	71 72 73 74 75

**Table 2. Students' Achievement Evaluation Criteria**

On-line participation (students' tracking data - web session variables)	10 percent
Video Quizzes (grades* and completion of video quizzes)	20 percent
Number, content and relevance of students' postings	20 percent
Final exam score in the classroom	50 percent

\*grades for each video quiz ranged from 5.0 to 0.0 and were assigned to the students' video quiz performance using the following standard: 1 attempt = 1.0; 2 attempts = 0.8; 3 attempts = 0.6 and 4 attempts = 0.4. More than 5 attempts or absence of interaction was considered as grade 0.0.

**Table 3. General Statistics of the Web-based Course: Number of Page Views and Total Time Spent On-line (N=65)**

	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>P25</b>	<b>P50</b>	<b>P75</b>	<b>Total</b>
Course Pages Views	670.0	366.3	431.0	678.0	925.5	43549.0
Content Pages Views	455.7	269.8	285.5	409.0	621.0	29621.0
Hours Viewing All Course Pages	12.1	8.6	6.4	9.6	16.1	789.1
Hours Viewing Content Pages	7.2	6.6	3.4	4.9	9.2	470.7

**Table 4. Students' Activity Level by hour of the day (N=65)**

<b>Hour of the Day</b>	<b>Number of Page Views</b>	
	<b>N</b>	<b>% of Total Page Views</b>
06:00-12:59	10627.5	24.4
13:00-18:59	20913.2	48.0
19:00-23:59	7421.5	17.0
24:00-05:59	4586.8	10.5
<b>Total Number of Course Page Views</b>	<b>43549.0</b>	<b>100.0</b>

**Table 5. Number and Type of Course Page Views (N=65)**

<b>Type of Course Pages</b>	<b>Number of Page Views</b>	
	<b>N</b>	<b>% of Total Page Views</b>
Content Pages	29621.0	68.0
Informative Pages	7767.0	17.8
Printable Content Pages	2499.0	5.7
Message Board Page	1367.0	3.1
Support Services Pages	124.0	0.3
FAQ Page	101.0	0.2
Sub-Total of Page Views	41479	95.1
Total Number of Course Page Views	43549.0	100.0



**Table 6. Means and Percentiles of Students' Achievement Evaluation**

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>P25</b>	<b>P50</b>	<b>P75</b>
Video Quiz Grades	65	2.5	1.7	1.1	2.4	4.2
Completion of Video Quizzes	65	8.4	5.8	3.0	8.0	15.0
Final Exam Scores	48	7.8	1.5	7.0	8.0	9.0

**Table 7. Multiple Linear Regression Coefficients**

	<b>B</b>	<b>Std. Error</b>	<b>Beta</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>
(Constant)	0.420	0.316		1.330	0.188
Hours Spent Viewing Course Pages	0.054	0.026	0.280	2.103	0.040
Total Page Views	0.002	0.001	0.469	3.527	0.001

Dependent Variable: Video Quiz Grades

## Figures

**Figure 1. Mean of Students' Attempts to Completing Course Video Quizzes**

**Figure 2. Correlation between Video Quiz Performance and Total Course Page Views**

**Figure 3. Correlation between Video Quiz Performance and Time Spent Viewing  
All Course Pages**

## 2.3. Manuscrito 2

### **Web-based Learning in Undergraduate Medical Education: Assessments of Course Effectiveness, Students' Knowledge Gain and Attitude**

Viviane Bernardo, BSc, MSc, Monica Parente Ramos, BSc, MSc, Helena B. Nader, BSc, PhD, Meide Silva Anção, MD, PhD, Carl P. von Dietrich, MD, DSc and Daniel Sigulem MD, PhD

*Viviane Bernardo is a Ph.D. student in medical education research; Dr. Sigulem and Dr. Anção are associate professors and Head of the Health Informatics Department; Monica P. Ramos is assistant professor of the Health Informatics Department. Helena B. Nader is full professor of the Discipline of Molecular Biology and Dean of Undergraduate Medical Education and Dr. Dietrich is full professor of the Discipline of Molecular Biology and Head of the Molecular Biology Graduate Program. They all work at the Federal University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil.*

*Correspondence and requests for reprints should be addressed to: Viviane Bernardo, Department of Health Informatics, Rua Pedro de Toledo, 781 – 2º andar, 04039-032, Vila Clementino, Federal University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil; e-mail: [vivi@dis.epm.br](mailto:vivi@dis.epm.br)*

Manuscrito a ser submetido a *Academic Medicine - Journal of the Association of American Medical Colleges* by Hanley & Benfus, Inc. AAMC. 2450 N Street, NW. Washington, DC 20037-1127 [acadmed@aamc.org](mailto:acadmed@aamc.org) (e-mail) [www.academicmedicine.org](http://www.academicmedicine.org) (on-line).

### **Abstract**

**Purpose:** The aim of this study was to assess a web-based course on experimental surgery for undergraduate medical students. The traditional experimental surgery course, based on formal lectures and laboratory activities, is offered in the third year of the undergraduate medical curriculum. We developed and implemented the theoretical portion of the course in a web-based format and offered it to medical students in the second semester of 2001. We evaluated the effectiveness of the course, the students' knowledge gain, and their attitude towards this new learning environment at our institution. **Methods:** The study population was composed of 66 third-year medical students from our University. During five weeks, these students attended the course and went through an evaluation process. In this study, we used a *One group pre- and post-tests design without a control group*. We assessed the students' gain in experimental surgery knowledge. Six on-line evaluation questionnaires, consisting of five-point Likert scale questions, were submitted to the students. To determine the effectiveness of the web-based course and the students' knowledge gain, the following data were analyzed: the results of the

course evaluation completed by the students, the scores of the students' tests before and after the web-based course, and their web session variables. **Results:** The results demonstrated high levels of course functionality, as well as the effectiveness of its on-line material. The level of acceptance among medical students was also high. The students' knowledge gain was statistically significant after the course ( $p < 0.001$ ). The students' knowledge gain and their performance in the interactive activity (students' video quiz grades) were weakly correlated. Correlation between the gain and the time students spent browsing the course's web pages was not found. **Conclusions:** This study indicated that a web-based course for undergraduate medical students is effective and favorably accepted among them. Our study presented evidences that video quizzes are useful for web-based courses, however further studies should better investigate such finding. We have learned from our experience that special concern should be given to interactive content so as to improve students' performance in web-based environments. In order to increase the value of the Web in medical undergraduate settings, effectiveness assessments such as this should be widely implemented and used to help faculty to adapt their pedagogy to this ever-changing medium, as well as to the needs and demands of medical students. We encourage to rethink medical curriculum strategies involving the Web.

## Introduction

The effectiveness of digital technologies in education has been investigated by universities worldwide. Several researches conducted in the nineties suggested that *Computer Assisted Instruction* (CAI) could enhance students' knowledge gain, increasing the evidence that technology was effective in medical education.<sup>1,2,3</sup> Despite these successful results, the main focus of the majority of the studies conducted was to compare on-line learning outcomes with those from traditional instruction methods and few of them were able to show more consistent results on the value of digital technologies in education.<sup>4,5</sup> Recent studies search for more reliable outcomes and reveal a different trend from the preceding ones, whose negative results were partly due to the use of a technology dating from before the advent of the Internet.<sup>6</sup> Hence, today's great concern seems to be not to compare educational models but to redefine them with the help of digital technology.

The Internet is the latest and most flexible distance learning medium. The Web, in particular, has an extraordinary potential for providing students and teachers with a wide range of possibilities for communicating and interacting any time and anywhere. Nowadays there is evidence that web-based learning has already brought measurable benefits to medical education, and plenty of studies already proved its educational effectiveness in medical courses.<sup>7,8,9,10</sup>

According to many authors, the Internet and the Web are thoroughly changing the way medicine is being taught today, and have an assured position in medical curricula as well as, in medical continuing education.<sup>11,12</sup> Although most medical schools identify web-based learning as a goal in their curricula, this issue still needs more research awareness, especially in undergraduate medical education. Institutions are now adapting their traditional programs to on-line learning, but they find somewhat difficult to establish its usefulness.<sup>13</sup> Rigorous research on the effectiveness of web courses and their approval among medical students should be accomplished so as to help institutions in successfully performing this educational transition.<sup>14</sup>

In order to test web-based learning in medical education, we developed, implemented and assessed the first undergraduate web-based course on experimental surgery at our institution. The traditional experimental surgery course, based on formal lectures and laboratory activities, is offered in the third year of the undergraduate medical curriculum at the Federal University of Sao Paulo. We



developed and implemented the didactic (theoretical) portion of the course in a web-based format. In the second semester of 2001 we offered the web-based course to our medical students. The idea was to provide measures of its effectiveness and acceptance among our students. Our ultimate reason was to recognize the value of the Web in undergraduate medical education.

This study raised the following research questions:

Can a web-based course be effective for undergraduate medical students and how do they react towards this new course format?

Will students have their knowledge increased after the course?

What factor in the course could correlate with students' knowledge gain?

Answers to these questions are discussed in the following sections.

## **Methods**

A random sample of 66 students was selected from a pool of 113 third-year medical students regularly enrolled at the Experimental Surgery discipline at the Federal University of Sao Paulo, Brazil. The students were previously informed about the nature of the study and gave informed consent. During five weeks, the web-based course on Experimental Surgery was given to this group at our medical school, in October 2001. They agreed to participate in the course without prior training in their Internet skills.

With the intention of measuring the effectiveness of the web course, we decided to use questionnaires as instruments for collecting data. Initially, we generated a set of potential items (questions) as part of the first draft of the instrument. Most items were based on our intimate understanding of the subject matter, but we also used already developed instruments to help us build our own<sup>15,16</sup>. We used a five-point rating scale, as follows: 1 = *strongly unfavorable to the concept*, 2 = *somewhat unfavorable to the concept*, 3 = *undecided*, 4 = *somewhat favorable to the concept* and 5 = *strongly favorable to the concept*. This set of evaluation items was applied to a group of 30 medical students so as to obtain their judgment on how favorable they were

for each item of interest. After discussing the items to be retained, we ended up with six final evaluation instruments.

The resulting questionnaires consisted of a five-point Likert scale and a few multiple-choice questions. On the Likert scale questions, each respondent was asked to rate each item on a five-point response scale, as follows: 1 = *Never/Poor*; 2 = *Seldom/Mediocre*; 3 = *Sometimes/Good*; 4 = *Often/Very good* and 5 = *Always/Excellent*. In some questionnaires, the alternatives followed different dimensions such as: *inappropriate-appropriate* or *low-high*. Students were informed to choose the alternative that could best represent their opinion. We also included in the scale the alternative 9 (*Do not know/Not applicable*) for students who did not want to give their opinion or were not able to understand the item.

The data from the course evaluation were collected by a questionnaire consisting of 106 questions, submitted to the students at the end of the activities. It was divided into the following parts:

Part 1: *Student's profile evaluation*: data on students' demographics, learning profile, familiarity with computers (particularly with the Internet), and suitability for on-line courses.

Part 2: *Course and Faculty evaluation*: data on course duration, structure and organization of the web pages, accessibility, use of course resources, and teachers' performance. Written suggestions to improve the course were also collected.

Part 3: *Student's self-evaluation*: data on the quality of their participation, their attitude and overall satisfaction with the on-line course.

In order to assess the effectiveness of the content of the course, we conceived five instruments consisting of 126 questions. These questionnaires were available to the students at the end of each week of study. Students graded 23 main topics of the course, while rating 24 required texts and 15 interactive videos (video quizzes). The questions concerned the following: *clarity and objectiveness* of the texts, *structure and organization* of the text topics and *relevance of the texts to their learning*. As for the video quizzes, students graded the *video quality* and the *relevance of the video quizzes to their learning*.

To assess the overall effectiveness of the web-based course, we grouped and analyzed the results of the students' evaluation according to the following main categories ([Table 1](#)).

The students took a pre-test before the course and a post-test afterwards, consisting of seven open questions on experimental surgery. To determine the students' knowledge gain, we analyzed the difference between their tests scores before and after the web-based course. This study presented a *One Group Pre- and Post-tests Design without a Control Group*, as follows ([Table 2](#)).

To investigate the aspects of the course that could be related to the knowledge gain, we collected variables of the students' web session files. Among them, there were variables related to the interactive content of the course (video quizzes), which was structured as follows: each main topic of the course was presented to the students in a video, with five main questions (each one with five alternatives). Using the video, the students should provide the quiz with the right answer. The students could try any of the video quizzes from the course's syllabus, but they should provide each question with the right alternative before being allowed to proceed to the following question. The students' attempts to correctly answer each question were collected, as well as the number of video quizzes they were able to complete. We computed the students' grades on the video quizzes based on their attempts. Students' grades on each video quiz ranged from 5.0 to 0.0 (valid attempts ranged from 1 to 4) as showed in [Table 3](#).

Hence, in order to identify some relationship between knowledge gain, we collected and analyzed the following students' web session variables:

1) *Total number of video quizzes completed by the students* (a video quiz was considered completed once the student accomplished the five questions proposed; those who did not complete the five questions were not computed for this variable);

2) *Students' video quiz grades* (students who tried more than four attempts to answer the posed video quiz question, or did not interact, received grade 0.0);

3) *Total number of hours spent by the student viewing the course's content pages*;

4) *Total number of hours spent by the student viewing all the course's pages*.

### *Statistical Analysis*

The data from the students' ratings were summarized using descriptive statistics (means, standard deviation and response rates). The median and the interquartile range were computed for each main category of effectiveness showed as box plots.

To determine the students' knowledge gain, we used the paired *t*-test. To test the relationship between the knowledge gain and the students' web session variables, we performed *Multiple Linear Regression*. Statistical computations were obtained using Copyright© SPSS for Windows, 8.0.0, and Microsoft® Excel 2000.

## **Results**

### *Assessment of the Effectiveness of the Web-based Course*

Of the 66 students, 36.4% were women and 63.6% were men. They ranged from 19 to 25 years old, and the mean age was 21.2 years old. The course evaluation questionnaire was answered by 37 (56.1%) students. Of these, 70.3% were men and 29.7% were women. Students (97.1%) prefer studying alone, and 35.1% search for medical information on web sites while studying. The results also showed that students (66.7%) use computers at home, and 41.6% use them in the university's lab facilities. This was their first experience in attending a web-based course (88.2%) and, if they could choose to apply for an educational program, 81.8% would have chosen a hybrid program, i.e., traditional and on-line, while 3.0% would have chosen to apply for the on-line one ([Table 4](#)).

We assessed the students' profile regarding their experience with computers (particularly with the Internet) and suitability for on-line courses. The average rating for all 13 items was 3.3 (+/- 1.1). Although the results in [Table 4](#) indicate that only 37.8% of the students with Internet access have broadband connection, they log frequently onto the Web. As for their familiarity with web technologies before the on-line course, they rated E-mail as the most familiar one, followed by Internet browsing and Interactive videos. The Discussion Board got one the lowest level of familiarity among them. Students declared a high level of satisfaction in using computers, although studying by reading from the computer screen was very badly rated. Students declared

a high level of satisfaction regarding freedom of scheduling. They judged themselves as moderately self-disciplined and as reasonable information searchers. The students' concern about anxiety in public speeches is also moderate. The results showed that students have no problems in going to campus on a regular basis ([Table 5](#)).

We evaluated the level of functionality of the on-line course ([Figure 1](#)). The average rating for all 13 items was 3.9 (+/- 1.1), with mean ratings for each questions ranging from 4.6 to 3.0. As showed in [Table 6](#), availability of immediate support, easy use of course resources, and quality of informative content were highly rated. The instructors' overall performance was rated as very good (4.0 +/- 1.1). Students indicated that they were satisfied with the use of course resources (3.8 +/- 1.0), as well as with the structure and organization of the course's web pages (3.9 +/- 1.3). They were less satisfied with the use of the course's communication tools (3.4 +/- 1.3). Course duration and scheduling received the lowest rates.

The response rate for the content evaluation questionnaires was higher. We received responses from 55 (83.3%) students. On-line content was favorably rated by students and considered relevant to their learning. According to them, despite being considered very good, the video quality (4.0 +/- 1.0) got the lowest rate ([Table 7](#)). As showed in [Figure 2](#) the content of the course was considered overall highly effective.

The student's self-evaluation questionnaire indicated a good level of acceptance among medical students ([Figure 3](#)). Mean ratings for each question ranged from 4.2 to 2.4, with an average rating of 3.4 (+/- 1.2) for all 10 items, as showed in [Table 8](#). Students are quite interested in having permanent access to the on-line material after the end of the activities (4.1 +/- 1.1). They also prefer to have immediate access to the whole content of the course (4.2 +/-1.3). They were satisfied with their participation (3.6 +/- 1.0) and they rated web-based courses as efficient for undergraduate medical education (3.5 +/- 1.2). Regarding the question whether they achieved their learning objectives in the course, students rated the item as (3.5 +/- 0.8). They showed less interest in being trained in their Internet skills before the on-line course (3.2 +/- 1.3), and they considered themselves as ordinarily collaborative learners (2.4 +/- 1.0).

The overall effectiveness of the on-line course was assessed ([Figure 4](#)). The average rating was 4.0 (+/- 1.0). For each main category, we obtained the following mean ratings: course functionality (3.9 +/- 1.1), content effectiveness (4.1 +/- 1.0) and students' level of acceptance (3.4 +/- 1.2) ([Table 9](#)).

### *Assessment of students' knowledge gain*

All of the 66 students were submitted to the pre-test and 48 (72.7%) took the post-test after the course. The means for pre-test and post-test scores were 5.2 (+/- 1.9) and 7.8 (+/- 1.5), respectively. The difference between the means, defined as knowledge gain, was 2.6 (+/- 2.0). There was a significant improvement from pre- to post-test ( $p < 0.001$ ).

The students' web session variables *Number of hours spent by the student viewing all the course's pages* and *Number of hours spent by the student viewing content pages* showed no correlation with the gain in knowledge. The variables related to the interactive activity *Total number of video quizzes completed by the students* ( $r^2=0.09$ ) and *Students' video quiz grades* ( $r^2=0.11$ ) ([Figure 5](#)) were poorly correlated with the gain, as showed in [Table 10](#) and [Table 11](#).

## **Discussion**

Our study indicates that web-based courses can be effective in undergraduate medical education. This is reflected in the students' high levels of acceptance and satisfaction with course functionality and with the quality of the on-line content. However, we also detected some level of dissatisfaction among students concerning participation in collaborative assignments and course scheduling. In order to better understand the attitude of medical students towards this new course format, we also used their profile data to support our analysis. The results indicated that our medical students are not fully prepared to participate in web-based courses since they seem to be deficient in some of the items evaluated concerning suitability for on-line courses. The most frequent application they use is the e-mail, as some other authors had already observed among medical students.<sup>17</sup> This lack of familiarity with other web technologies seems to have a negative result on the quality of the students' participation, as well as on their satisfaction with the process. Even recognizing the need to improve their knowledge on the Web potential, they do not want to be previously trained on their Internet skills. They appear to be more inclined to learn by doing. Other important aspects observed were: they are not used to searching for medical information on web sites and they dislike collaborative assignments such as

group discussions. This tendency in their profile also impairs the quality of their participation in web-based courses. Web-based courses can initiate students to skills and opportunities they would not have in the traditional classroom, as well as enhance their confidence with the computer.<sup>18</sup> Our study suggests that experiences such as this should be widely implemented so as to increase students' acceptance and awareness of this new educational environment.

Regardless of the students' profile, we must consider that the overall outcome of the web-based course was a success, mainly because it was the students' first experience with a web-based course (88.2%). Experiments on the effectiveness of web-based courses have been conducted in several other settings. One of the points authors consider to contribute to the effectiveness of on-line courses is the ease with which students can access and use the on-line material.<sup>19</sup> Similar responses were found in our study. Students supplied us with high ratings of satisfaction on the easy access and use of the on-line course's resources, which supplemented the level of functionality of the course. The strengths in our course were: possibility of presenting a more elaborated and enriched content to students than that commonly offered in the traditional scenario; high quality of technical support; interaction with video quizzes and freedom of scheduling. The weaknesses included: difficulty in printing the web content and reading it from the computer screen; lack of contact with the teachers; and low motivation to participate in the discussion board. We provided students with a facility to print each course's web page, but they wanted us to provide them with off-line content, so they could print it later. Regarding students' low motivation, we believe that teachers should play their most important role as being motivators and helping students to improve their enthusiasm.

In our study, the web-based course was well accepted among our students. Medical students in general are reacting favorably to Internet educational experiences. There are some studies in Brazil reporting similar results of web-based medical education. These studies concluded that although medical students lack familiarity with web technologies, they are getting used to visiting the Internet. When students were asked to point out the most positive aspects of a web-based course, they ranked freedom of scheduling first, whereas the most negative one was the lack of personal contact with the teacher.<sup>20,21</sup> Our study indicated a related attitude regarding both aspects.



Our findings concerning students' acceptance are consistent with others. Pilcher (2001) pointed out that 54% of dental students recommended the on-line course to be continued as a supplement to traditional lectures, while 28% recommended replacing traditional lectures with the new on-line format.<sup>30</sup> In our study, 81.8% reported that they would apply for a hybrid program while only 3.0% would have chosen an on-line program. Hybrid models of education are being used in medical education and seem to efficiently attend the complexity of medical information.<sup>22</sup> A hybrid program can successfully accomplish the mission of recognizing the value of the Web in medical educational scenarios, and the students seem to be quite supportive of that educational transition.

Examining the students' test scores, we found that they have significantly improved their knowledge on Experimental Surgery after the web-based course. Studies worldwide also found statistically significant improvements in test performances of medical students in web-based courses.<sup>23, 24</sup> Among the aspects of the course that could have led to this increase, the interactive activity accounted for some. Initially, we expected that the more you would supply students with interactive activities such as video quizzes, the more they would retain knowledge. However, this was not the case, since there was a very weak correlation between the gain in knowledge and the completion of the video quizzes. According to our results, only the students' interactive activity performance (video quiz grades) seemed to have contributed to some extent to this increase. We observed that students who had better grades on the quizzes appeared to have enhanced their awareness of the content and improved their post-test scores as a result. Although we detected a tendency towards gain increase as a linear function of the video quiz grades, we observed a high dispersion of the points around the regression line, i.e., the variability found among them was very high. Therefore, we believe further studies are needed to fully investigate such finding. Almost certainly the good quality of the content played a role not only in the effectiveness of the web course, but also in the gain. The highly structured and relevant course material, with its great amount of pictures and the possibility of zooming them out, contributed to this gain. One finding in our study was that the time spent by students viewing the course's pages had no influence in gain, though some authors argue that computer study time can be used as a measure of student learning<sup>25</sup>. Although not described in this report, we also investigated whether that gain in knowledge could have been attributed to students participating in collaborative assignments. This was certainly not



the case, since the number of messages posted to faculty and to the discussion board was low. Further studies should investigate aspects, such as measures on students' bulletin board usage and FAQ viewing, since we believe they can be associated with high post-test scores.

There are many investigations on the effect of quizzes on the performance of health students. Geist & Soehren (1997) reported that students can enhance short-term performance, interacting with quizzes, but the effects on long-term retention of knowledge are not significant.<sup>26</sup> Rao et al (2002) documented that the performance on the quizzes was significantly higher when students completed quizzes in groups, rather than individually.<sup>27</sup> Some authors recommended quizzes as reliable and objective means of monitoring students' performance, presenting evidence that they are useful for web-based courses.<sup>28,29</sup> Others listed on-line quizzes as one of the strengths of the materials in on-line courses<sup>30</sup> in addition to being highly rated among students.<sup>31</sup> In our study the video quizzes were also highly rated and were considered very relevant to students' learning. They prompted us with some revisions such as to make the quizzes a bit more challenging and more related to the surgery daily practice. Based on our findings and upon students' written comments, we believe that the video quizzes need to be re-designed so as to provide students with medical problems or situations, inducing them to pay more attention to the content while working through solutions.

This study taught us a number of lessons on evaluation. First, although our design included a comparison observation, we believe this study should have used a more rigorous design, such as group comparison. Events other than planned occurred during the course of studies, which prevented us from having a simultaneous control group (traditional course group). Even in that case, however, we strongly believe that there would have occurred a high level of contamination between the groups. Students would have met each other while attending other classes and would have exchanged information during the study. This would certainly have had a negative effect on the study's outcome and must be taken into account in our experience. Second, students generally improve their scores on the second administration of the same test. This seems to occur because they become familiar with the questions. Again, we believe that this process of measuring has an effect on the gain being measured. Although our study determined a significant improvement in students' post-test, this testing effect should be considered. Third, students' knowledge

that they were participating in the experiment affected the way they responded to tests and to the process; it may also have led them to act differently from their usual behavior. Some authors relate that, in educational settings, it is preferable to conduct the experiment without the students' knowledge. It was not possible to prevent our students from knowing about the project mainly because it was for undergraduate medical students; besides, we also considered it would be non-ethical to perform the study without their consent. Fourth, we lacked data on the course's evaluation because the instrument was available at the end of the activities and we believe that the students were too tired to complete them. Most of them appreciated a lot the fact that they could fill in the form by sections, but even so, the response rate was not ideal. We had a different situation with data collected on the content. The instruments were available during the course and the students felt more motivated and less tired to fill in them all. We suggest providing evaluation forms during the course of the experiment so as to gather more data and to reduce to a minimum the number of questions put to the students in the summative evaluation. Studies demonstrate the advantage of collecting students' feedback in web-based environments.<sup>32</sup> This way, you can effectively implement data collection and make your analyses faster; in addition, the students seem to provide evaluators with more information when they are on-line. We received a considerable amount of written comments during the course, which obviously enriched our study. Qualitative analysis of these reports should be accomplished to gather more data about students' attitude and needs.

The results of this study must be interpreted with some concern. We studied third-year medical students from our school; therefore, the results of the research may not be applicable to other segments of the population. Similar experiments should be accomplished in other medical educational settings. Students' knowledge gain and interactive activity seem to tend to correlate. Further study is needed to determine which of the discussed factors of the course contributes more strongly to the gain. Our experience demonstrated that the effectiveness of web-based courses depends not only on the course's functionality and acceptance among students but also on the high quality content.

Our study suggests that a web-based course designed to provide medical students with theoretical content has a high educational value. Since the experiment's outcomes were positive, we decided that the web-based course should be adopted in the undergraduate medical course at our institution. We also intend to apply

the measures of effectiveness described in this study as an evaluation tool for other web-based undergraduate courses.

### **Conclusions**

This study indicated that a web-based course for undergraduate medical students is effective and favorably accepted among them. We have learned from our experience that special concern should be given to interactive content so as to improve students' performance in web-based environments. In order to increase the value of the Web in medical undergraduate settings, effectiveness assessments such as this should be widely implemented and used to help faculty to adapt its pedagogy to this ever-changing medium, as well as to the needs and demands of medical students. We encourage to rethink medical curriculum strategies involving the Web.

### **Acknowledgments**

This study was funded through grants from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) Brazil. The authors would like to thank Clovis de Araujo Peres, PhD, head of the Biostatistics Discipline and his staff, Mayra Ivanoff Lora and Rosana Franciso Alves, from the Department of Preventive Medicine, UNIFESP-EPM, by their assistance in the statistical analysis. They also would like to thank the faculty and the medical students in the course.

## References

1. Desch LW, Esquivel MT, Anderson SK. Comparison of a computer tutorial with other methods for teaching well-newborn care. *Am J Dis Child* 1991 Nov;145(11):1255-8. [Medline]
2. Andrews PV, Schwarz J, Helme RD. Students can learn medicine with computers. Evaluation of an interactive computer learning package in geriatric medicine. *Med J Aust* 1992;157:693-5. [Medline]
3. Crosby ME, Stelovsky J. From multimedia instruction to multimedia evaluation. *J Educ Multimedia and Hypermedia* 1995;4:147-62.
4. Mangione S, Nieman LZ, Greenspon LW, Margulies H. A comparison of computer-assisted instruction and small-group teaching of cardiac auscultation to medical students. *Med Educ* 1991;25:389-95. [Medline]
5. Gilbert DA, Kolacz NG. Effectiveness of computer assisted instruction and small-group review in teaching clinical calculation. *Comput Nurs* 1993 Mar-Apr;11(2):72-7. [Medline]
6. Hiltz SR, Coppola N, Rotter N, Murray T. Measuring the importance of collaborative learning for the ALN: a multi-measure, multi-method approach. *J Asyn Learn Net* 2000;4.
7. Klatt EC, Dennis SE. Web-based pathology education. *Arch Pathol Lab Med* 1998;122:475-9. [Medline]
8. Swagerty D Jr, Studenski S, Laird R, Rigler S. A case-oriented web-based curriculum in geriatrics for third-year medical students. *J Am Geriatr Soc* 2000;84:1507-12. [Medline]
9. Grundman JA, Wigton RS, Nickol D. A controlled trial of an interactive, web-based virtual reality program for teaching physical diagnosis skills to medical students. *Acad Med* 2000;75:S47-49. [Medline]
10. Hallgren RC, Parkhurst PE, Monson CL, Crewe NM. An interactive, web-based tool for learning anatomic landmarks. *Acad Med* 2002 Mar;77(3):263-5. [Medline]
11. Goldenberg D, Beyar R. The Medical School Web Site: Medical education's newest tool. *Med Assoc J* 2000;2:797-800. [Medline]
12. Tello R, Davidson BD, Blickman JG. The virtual course: delivery of live and recorded continuing medical education material over the Internet. *Ajr Am J Roentgenol* 2000;174:1519-21. [Medline]

13. Pallof RM, Pratt K. Evaluation. In: Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the online classroom. 1st ed. San Francisco: Jossey-Bass Publishers; 1999. p.144-158.
14. Ward JP, Gordon J, Field MJ, Lehmann HP. Communication and information technology in medical education. *Lancet* 2001 May 5;357(9266):1452. [[Medline](#)]
15. Copeland HL, Hewson MG. Developing and testing an instrument to measure the effectiveness of clinical teaching in an academic medical center. *Acad Med.* 2000 Feb;75(2):161-6. [[Medline](#)]
16. Shaffer HJ, Hall MN, Bilt JV. Harvard Medical School - Division on Addictions Brown University. Addiction Technology Transfer Center of New England. Program Evaluation: A Practical Guide to Discovering What Works. [on-line] Available [http://www.hms.harvard.edu/doa/html/program\\_evaluation.htm](http://www.hms.harvard.edu/doa/html/program_evaluation.htm), 1997.
17. Asgari-Jirhandeh N, Haywood J. Computer awareness among medical students: a survey. *Med Educ.* 1997 May;31(3):225-9. [[Medline](#)]
18. Leasure AR, Davis L, Thievon SL. Comparison of student outcomes and preferences in a traditional vs. World Wide Web-based baccalaureate nursing research course. *J Nurs Educ.* 2000 Apr;39(4):149-54. [[Medline](#)]
19. Davis MJ, Wythe J, Rozum JS, Gore RW. Use of World Wide Web server and browser software to support a first-year medical physiology course. *Am J Physiol.* 1997 Jun;272(6 Pt 3):S1-14. [[Medline](#)]
20. Moura AA, Lhano MG, Del Giglio A. [Education via the Internet: preliminary experience of the hematology-oncology discipline of the ABC Foundation School of Medicine]. *Rev Assoc Med Bras.* 2000 Jan-Mar;46(1):47-51. [[Medline](#)]
21. de Maio M, Ferreira MC. Experience with the first Internet-based course at the Faculty of Medicine, University of Sao Paulo. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo.* 2001 May-Jun;56(3):69-74. [[Medline](#)]
22. Curran VR, Hoekman T, Gulliver W, Landells I, Hatcher L. Web-based continuing medical education (I): field test of a hybrid computer-mediated instructional delivery system. *J Contin Educ Health Prof.* 2000 Spring;20(2):97-105. [[Medline](#)]
23. Davison BD, Tello R, Blickman JG. World Wide Web program for optimizing and assessing medical student performance during the radiology clerkship. *Acad Radiol.* 2000 Apr;7(4):260-3. [[Medline](#)]

24. Holt RI, Miklaszewicz P, Cranston IC, Russell-Jones D, Rees PJ, Sonksen PH. Computer assisted learning is an effective way of teaching endocrinology. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2001 Oct;55(4):537-42. [[Medline](#)]
25. Taraban R, Rynearson K, Stalcup KA. Time as a variable in learning on the World-Wide Web. *Behav Res Methods Instrum Comput.* 2001 May;33(2):217-25. [Medline]
26. Geist JR, Soehren SE. The effect of frequent quizzes on short- and long-term academic performance. *J Dent Educ.* 1997 Apr;61(4):339-45. [Medline]
27. Rao SP, Collins HL, DiCarlo SE. Collaborative testing enhances student learning. *Adv Physiol Educ.* 2002 Mar;26(1):37-41. [Medline]
28. White RJ, Hammer CA. Quiz-o-matic: a free Web-based tool for construction of self-scoring on-line quizzes. *Behav Res Methods Instrum Comput.* 2000 May;32(2):250-3. [Medline]
29. Lukic IK, Gluncic V, Katavic V, Petanjek Z, Jalsovec D, Marusic A. Weekly quizzes in extended-matching format as a means of monitoring students' progress in gross anatomy. *Ann Anat.* 2001 Nov;183(6):575-9. [Medline]
30. Pilcher ES. Students' evaluation of online course materials in fixed prosthodontics: a case study. *Eur J Dent Educ.* 2001 May;5(2):53-9. [Medline]
31. Maki WS, Maki RH. Mastery quizzes on the Web: results from a Web-based introductory psychology course. *Behav Res Methods Instrum Comput.* 2001 May;33(2):212-6. [Medline].
32. McNulty JA, Halama J, Dauzvardis MF, Espiritu B. Evaluation of web-based computer-aided instruction in a basic science course. *Acad Med* 2000;75:59-65. [Medline]

## Tables

**Table 1. Main Categories of the Overall Effectiveness of Web-based Course**

<b>Code</b>	<b>Category</b>	<b>Questions code range</b>
E01	Effectiveness of the content	M01 – M05*
E02	Functionality of the course	F01 – F13**
E03	Students' level of acceptance	A01 – A10***

\*Content Evaluation Questionnaire.

\*\*Course and Faculty Evaluation Questionnaire.

\*\*\*Student's Self-evaluation Questionnaire.

**Table 2. One-group Pre-test/Post-test Study Design**

	<b>Time 1</b>	<b>Time 2</b>	<b>Time 3</b>	<b>Time 4</b>
<b>Group 1</b>	R	O1	X	O2

*Legend:*

Group 1 = group of third-year medical students.

R = process of randomly assigning respondents to group 1.

O1 = Pre-test.

X = exposure of the group to the experimental situation (web-based course).

O2 = Post-test.



**Table 3. Structure of the Course's Interactive Content (Video Quizzes)**

Total number of course video quizzes	15
Number of questions/video quiz	5
Total number of video quiz questions	75
Grade of each video quiz question	1.0
Grade of each video quiz alternative	0.2
Range of video quiz grades	5.0 – 0.0
Range of students' valid attempts	1 - 4

**Table 4. Students' Demographic and Learning Profile Data\***

	<b>N</b>	<b>%</b>
Course evaluation response rate	37	(37/66) 56.1
Male respondents	26	(26/37) 70.3
Female respondents	11	(11/37) 29.7
Use computers at their homes	22	(22/33) 66.6
Use lab university facilities	15	(15/36) 41.6
Search for medical information on web sites	13	(13/37) 35.1
Prefer studying alone	34	(34/35) 97.1
Broadband Internet access	14	(14/37) 37.8
First experience attending a web-based course	30	(30/37) 88.2
Would choose applying for a traditional program	5	(5/33) 15.2
Would choose applying for an on-line program	1	(1/33) 3.0
Would choose applying for a hybrid program**	27	(27/33) 81.8

\*Data collected from the Course Evaluation Questionnaire: multiple-choice questions.

\*\*Traditional and on-line program.

**Table 5. Mean Ratings of Medical Students' Profile Questions**

<b>Code</b>	<b>Question</b>	<b>N*</b>	<b>Mean (SD)</b>
P01	How frequently do you access the Internet?	35	3.7 (1.1)
P02	How much are you familiar with Internet browsing?	34	4.0 (0.8)
P03	How much are you familiar with E-mail?	34	4.1 (0.9)
P04	How much are you familiar with Discussion boards?	33	2.6 (1.3)
P05	How much are you familiar with Interactive videos?	34	2.8 (1.3)
P06	How much are you familiar with Downloading files from the Internet?	34	3.7 (1.2)
P07	How much do you like using computers?	35	3.8 (1.0)
P08	How much do you enjoy reading from the computer screen?	33	2.2 (1.0)
P09	How much anxiety do you feel making a speech?	34	3.1 (1.2)
P10	How much would you enjoy having freedom of scheduling?	32	4.1 (1.0)
P11	How much is it easy for you to come to campus on a regular basis?	34	3.6 (1.4)
P12	How much do you search for new information when you study?	34	3.1 (1.1)
P13	How much do you consider yourself self-disciplined?	35	3.5 (1.0)
<b>Total</b>		<b>441</b>	<b>3.3 (1.3)</b>

\*students' response was 37/66

**Table 6. Mean Ratings of Course and Faculty Evaluation Questions**

<b>Code</b>	<b>Question</b>	<b>N*</b>	<b>Mean (SD)</b>
F01	How clear and coherent were the course objectives?	93	4.0 (1.0)
F02	How adequate was the course duration?	33	3.4 (1.1)
F03	How adequate was the course scheduling?	34	3.0 (1.3)
F04	The recommended hours for your study were sufficient?	32	3.3 (1.2)
F05	If you were able to receive technical support when needed, how would you evaluate the quality of that support?	21	4.6 (0.5)
F06	How adequate were the structure and organization of the course pages?	34	3.9 (1.3)
F07	How clear was the course informative content?	33	4.2 (1.0)
F08	How satisfying were the use of the course resources?	229	3.8 (1.0)
F09	How satisfying were the use of the course communication tools?	121	3.4 (1.3)
F10	How easy was the use of the course resources?	240	4.2 (1.1)
F11	How easy was the use of the course communication tools?	114	4.3 (1.2)
F12	How would you evaluate the instructors overall performance?	152	4.0 (1.1)
F13	How did you feel overall about this web-based course?	33	3.6 (1.0)
<b>Total</b>		<b>1169</b>	<b>3.9 (1.1)</b>

\*students' response rate was 37/66.

**Table 7. Mean Ratings of Content Evaluation Questions**

<b>Code</b>	<b>Question</b>	<b>N*</b>	<b>Mean (SD)</b>
C01	How clear and objective was the content?	884	4.0 (0.9)
C02	How well structured and organized were the topics?	886	4.1 (1.0)
C03	The content of the course was relevant for your learning?	860	4.3 (0.9)
C04	The video quiz was relevant for your learning?	485	4.3 (1.0)
C05	The video quality was satisfying?	486	4.0 (1.1)
Total		3601	4.1 (1.0)

\*students' response rate was 55/66.

**Table 8. Mean Ratings of Students' Self-evaluation Questions**

<b>Code</b>	<b>Question</b>	<b>N*</b>	<b>Mean (SD)</b>
A01	Did I achieve my learning objectives in this course?	33	3.5 (0.8)
A02	Am I satisfied with my quality of participation?	33	3.6 (0.8)
A03	Did I contribute adequately to collaborative assignments?	29	2.4 (1.0)
A04	How did I change as a learner with this course?	32	2.5 (1.2)
A05	How much did I control my pace of learning?	32	3.5 (0.7)
A06	Am I satisfied with my overall participation in the course?	33	3.6 (1.0)
A07	Do you consider web-based courses efficient for undergraduate medical students?	33	3.5 (1.2)
A08	How interested are you in being trained on the use of web technologies before the on-line course?	31	3.2 (1.3)
A09	How interested are you in having immediate access to the whole course's content?	29	4.2 (1.3)
A10	How interested are you in having permanent access to the on-line content?	32	4.1 (1.1)
<b>Total</b>		<b>317</b>	<b>3.4 (1.2)</b>

\*students' response rate was 33/66.

**Table 9. Mean Ratings of Main Categories of the Web-based Course's Overall Effectiveness**

<b>Code</b>	<b>Category</b>	<b>N</b>	<b>Mean (SD)</b>
E01	Effectiveness of the Content	3601	4.1 (1.0)
E02	Functionality of the Course	1169	3.9 (1.1)
E03	Students' Level of acceptance	317	3.4 (1.2)
Total		5087	4.0 (1.0)

**Table 10. Regression Coefficients for Knowledge Gain and Number of Video Quizzes Completed**

	Unstandardized		Standardized		
	Coefficients		Coefficients		
	<b>B</b>	<b>Std. Error</b>	<b>Beta</b>	<b>t</b>	<b>Sig.</b>
(Constant)	1.472	0.605		2.433	0.019
Number of video quizzes completed	0.111	0.052	0.302	2.149	0.037

Dependent Variable: Gain



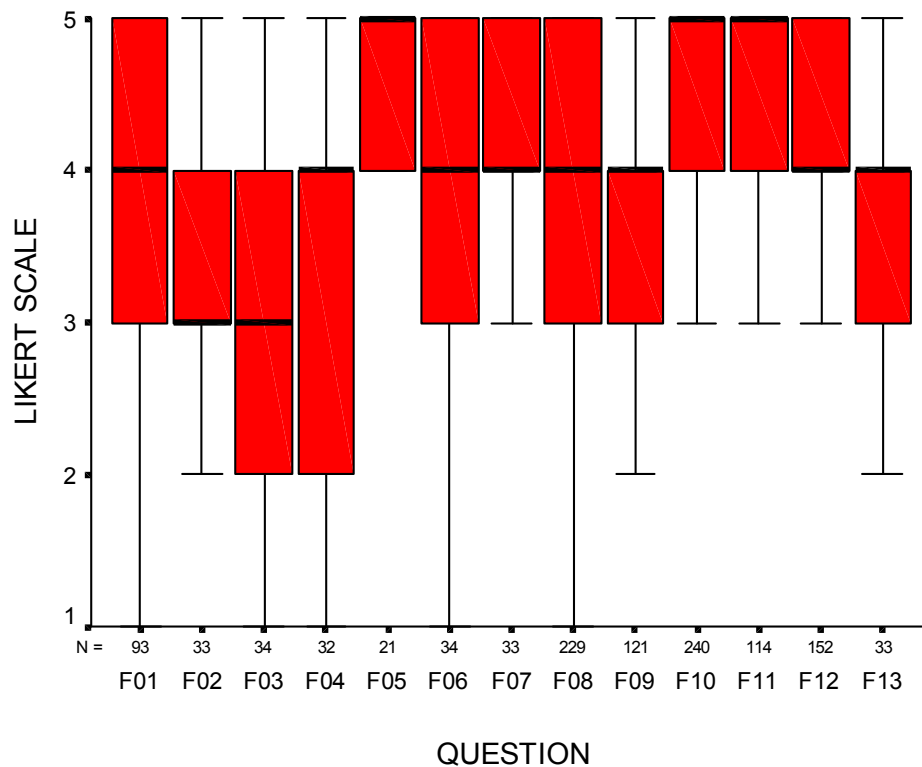
**Table 11. Regression Coefficients for Knowledge Gain and Video Quiz Grades**

	Unstandardized		Standardized	t	Sig.
	Coefficients		Coefficients		
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	1.387	0.601		2.309	0.025
Video Quiz Grades	0.410	0.176	0.324	2.323	0.025

Dependent Variable: Gain

## Figures

**Figure 1. Course and Faculty Evaluation Questionnaire indicating the Level of Functionality of the Web-based Course (results presented as boxplots; 5 point Likert scale)**



### Legend:

F01 = How clear and coherent were the course objectives?

F02 = How adequate was the course duration?

F03 = How adequate was the course scheduling?

F04 = The recommended hours for your study were sufficient?

F05 = If you were able to receive technical support when needed, how would you evaluate the quality of that support?

F06 = How adequate were the structure and organization of the course pages?

F07 = How clear was the course informative content?

F08 = How satisfying were the use of the course resources?

F09 = How satisfying were the use of the course communication tools?

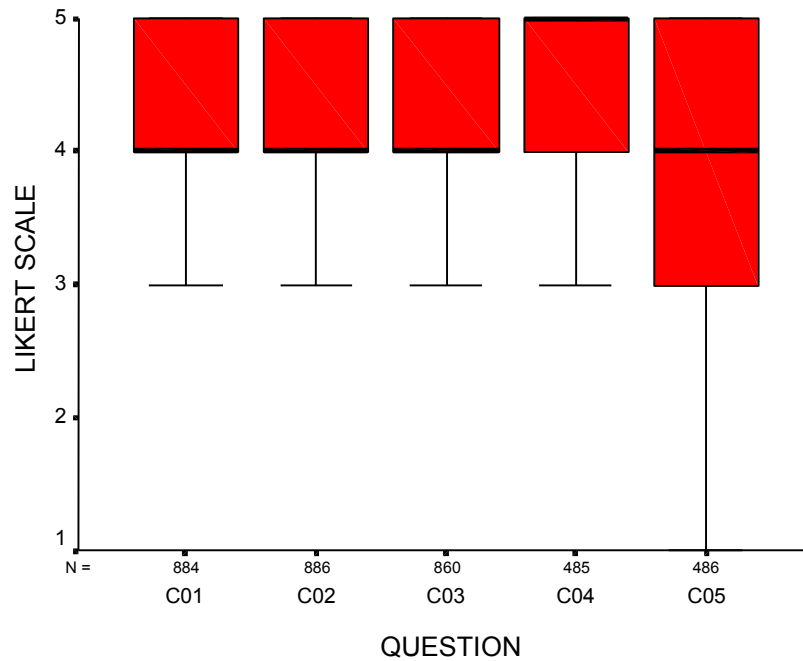
F10 = How easy was the use of the course resources?

F11 = How easy was the use of the course communication tools?

F12 = How would you evaluate the instructors overall performance?

F13 = How did you feel overall about this web-based course?

**Figure 2. Content Evaluation Questionnaire indicating the Level of Effectiveness of the Content (results presented as boxplots; 5 point Lickert scale)**



*Legend:*

C01 = How clear and objective was the content?

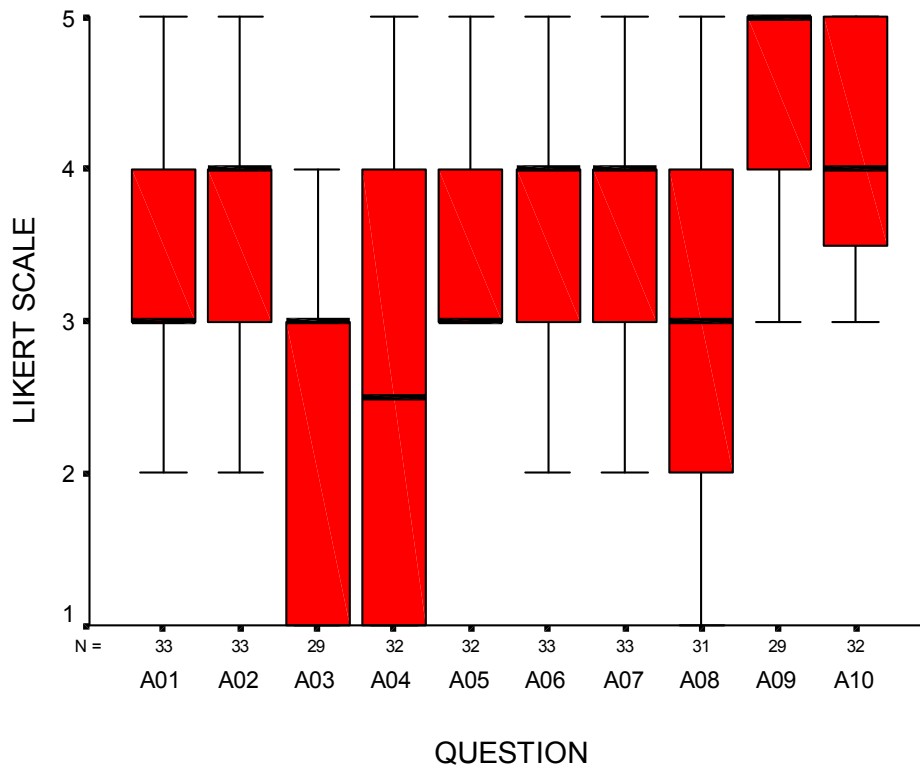
C02 = How well structured and organized were the topics?

C03 = The content of the course was relevant for your learning?

C04 = The video quiz was relevant for your learning?

C05 = The video quality was satisfying?

**Figure 3. Student's Self-evaluation Questionnaire indicating the Level of Acceptance (results presented as boxplots; 5 point Lickert scale)**



*Legend:*

A01 = Did I achieve my learning objectives in this course?

A02 = Am I satisfied with my quality of participation?

A03 = Did I contribute adequately to collaborative assignments?

A04 = How did I change as a learner with this course?

A05 = How much did I control my pace of learning?

A06 = Am I satisfied with my overall participation in the course?

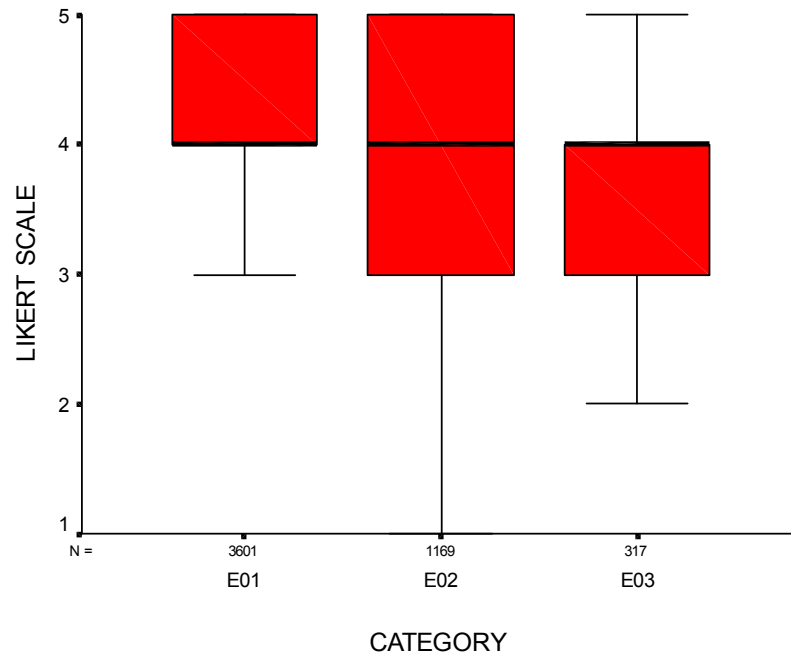
A07 = Do you consider web-based courses efficient for undergraduate medical students?

A08 = How interested are you in being trained on the use of web technologies before the on-line course?

A09 = How interested are you in having immediate access to the whole course's content?

A10 = How interested are you in having permanent access to the on-line content?

**Figure 4. Overall Effectiveness of the Web-based Course (results presented as boxplots; 5 point Likert scale)**



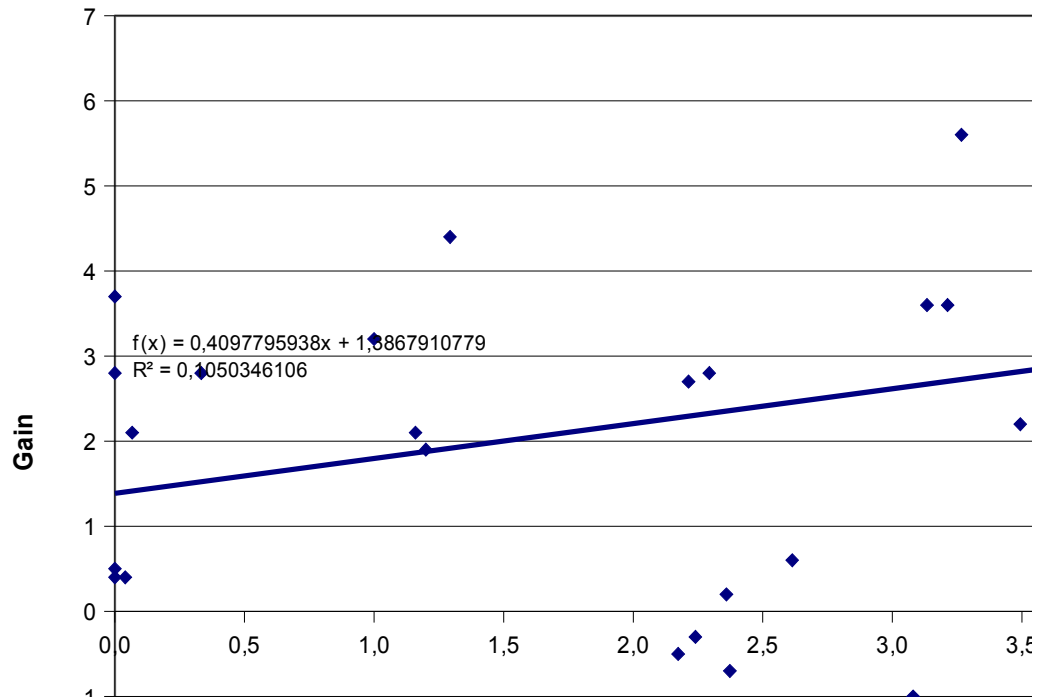
Legend:

E01 = Effectiveness of the Content

E02 = Functionality of the Course

E03 = Students' Level of Acceptance

**Figure 5. Linear Regression: Students' Knowledge Gain and the Interactive Activity Grade**



### 3. DISCUSSÃO

Os dois trabalhos resultantes desta pesquisa enfocaram aspectos diferentes do uso do EBW na graduação médica: no primeiro, o desenvolvimento e a implementação do curso teórico baseado na *Web* e no segundo a avaliação de sua efetividade. Apesar destes enfoques terem sido abordados separadamente, esta experiência em sua totalidade transcende os limites destes trabalhos. Acredita-se que seus frutos, mesmo que restritos, possam colaborar para marcar o início do processo de transição educacional de que tanto o ensino, em particular o da Medicina, precisa para sobreviver no novo milênio. As contribuições desta experiência, apresentadas e discutidas a seguir, devem agregar valor ao debate que permeia essa mudança.

O processo envolvido em desenvolver e implementar um curso baseado na *Web* foi desafiador e trabalhoso. As maiores lições extraídas desta experiência foram: 1) as estratégias baseadas em tecnologia devem levar em consideração se o processo de aprendizado dos alunos é fácil e eficiente; 2) o rastreamento dos alunos pode oferecer medidas acuradas de sua *performance* aos docentes, além de orientá-los na modificação e na melhoria das estratégias de curso na *Web*.

Dentre os problemas normalmente encontrados pelos alunos em cursos on-line, o mais freqüente refere-se a largura de banda. Apesar de a maioria dos estudantes não possuírem acesso de alta velocidade à *Internet*, não foram registradas mensagens referentes a problemas com a largura de banda durante o curso. Certamente o modelo híbrido *CD/Web* implementado permitiu aos alunos interagir com o conteúdo de alta qualidade sem as restrições de banda. O baixo número de problemas técnicos revelou o alto grau de satisfação com o *CD/Web* e ofereceu indicações de que os alunos usaram efetivamente o seu tempo on-line. Esta experiência é consistente com outras que revelam a eficiência do modelo híbrido *CD/Web* em cursos on-line (Diaz, 2002).

Os alunos interagiram eficientemente com o curso apesar da familiaridade ainda limitada com tecnologias *Web*. Uma quantidade considerável de mensagens foi enviada à equipe de suporte relatando como haviam resolvido sozinhos seus problemas de ordem técnica, sem necessidade de perguntar como proceder perante os mesmos. Pela *performance* geral dos alunos é provável que tenham

adquirido novas habilidades ao engajar-se com a tecnologia após participarem desta experiência on-line apesar de não terem treinamento prévio. Segundo alguns autores ao implementar EBW de qualidade, um dos objetivos é fazer os alunos aprenderem sobre tecnologia, além de avaliar seu desempenho em termos do aproveitamento do seu tempo gasto durante as atividades on-line (Pallof & Pratt, 1999a; Diaz, 2002). Esta experiência foi bem sucedida, não somente porque os alunos aprenderam sobre tecnologia, mas utilizaram seu tempo on-line eficientemente.

A participação dos alunos, no que se refere a postagens, não foi ideal apesar de ser um dos critérios de avaliação claramente expostos no curso. O fato de terem se declarado pouco familiarizados com a lista de discussão contribuiu, certamente, para o baixo número de suas postagens. Muitos entraram na lista somente uma única vez e raramente trocaram mensagens entre si. Alguns estudantes declararam que preferem ler somente o conteúdo da lista e seguir a discussão enquanto outros revelaram que não queriam ter esta obrigação. Os docentes tentaram estimular os alunos a participar, porém não conseguiram motivá-los. Segundo Pallof & Pratt (1999a) uma das atividades mais frustrantes dos instrutores de cursos *Web* é justamente motivar os alunos a participarem de listas de discussão, o que também foi observado neste caso. Este estudo ofereceu evidências de que os docentes não devem contar somente com as postagens dos alunos para controlar a sua frequência em cursos on-line. Seguramente não teriam sido gerados relatórios de presença dos alunos com base somente nas suas postagens. Dados de rastreamento de alunos na *Web* são muito úteis e vitais para determinar sua participação, quando o envio de mensagens é baixo ou não ideal.

A falta de contato face a face entre professores e alunos no EBW foi um ponto importante que incentivou a implementação do rastreamento como uma forma de avaliação do desempenho dos alunos. As informações coletadas - páginas visitadas e tempo gasto de acesso - forneceram uma noção de como os alunos participaram do curso. A quantidade extensa de registros proveniente desse rastreamento foi analisada, em parte, manualmente e, portanto, sua categorização e posterior análise estatística levaram muito tempo. A proposta de alguns autores como Han & Kamber (2000), é de se analisar essa informação mais rapidamente através de algoritmos de *data mining*, técnica que permite a coleta e a inferência de informações úteis, chamadas de padrões, de grande quantidade de dados, ao longo do tempo. Avanços nesta área devem auxiliar pesquisadores e docentes a controlar de forma



mais eficiente a participação do aluno on-line (citado por Silva & Vieira, 2000). Este estudo forneceu algumas evidências comportamentais dos alunos em relação ao seu estilo de aprendizagem, assunto investigado também por outros autores (Taraban et al, 1999a). Dentre elas, observou-se a tendência dos alunos em obter acesso ao curso durante o período da tarde. Os resultados também demonstraram que os alunos estão mais interessados em ler as páginas de conteúdo do curso e dirigir-se ao seu objetivo, do que despender seu tempo on-line lendo material de auxílio e tutoriais. Entretanto, acredita-se que inferências sobre estilo de aprendizagem devem basear-se na construção de estruturas pedagógicas de informação bem controladas e estruturadas, embutidas no curso, para que se investigue adequadamente e com segurança, padrões de comportamento entre os alunos.

A análise somativa do rastreamento realizada no final do curso forneceu uma idéia geral do seu resultado. Contudo, mecanismos mais elaborados de análise do tipo formativa devem ser implementados para prover os alunos e professores de informações no decorrer do curso sobre seu progresso e permitir mudanças na conduta de ambos quando necessário. Os resultados provenientes da análise do rastreamento dos alunos foram altamente influenciados pela grande variabilidade em seu comportamento. Definitivamente, essa variabilidade contribuiu para alguns dos resultados pouco expressivos deste estudo os quais devem ser interpretadas com cuidado.

Os pontos fracos no desenvolvimento do curso foram: falta de familiaridade com as tecnologias *Web* e dificuldade dos docentes em adaptar suas práticas de ensinar ao ambiente on-line, e excesso de informações provenientes dos registros de rastreamento dos alunos. Os pontos fortes incluíram a introdução de atividades interativas, também apontado por Candler (1998), a transmissão eficiente de conteúdo on-line de alta qualidade, e a possibilidade de monitorar a *performance* geral dos estudantes através de uso de um mecanismo rápido e acurado de rastreamento. Para diminuir essa dificuldade dos docentes acima mencionada, é preciso, segundo Perfeito (2000), que vençam o obstáculo do excesso de trabalho e do fator tempo, que nem sempre funciona como aliado destes profissionais. Certamente mais tempo para se dedicar a esta tarefa os auxiliaria na adaptação de suas práticas pedagógicas.

O desenvolvimento e a implementação de um curso na *Web* implicam em tratar de assuntos, como os descritos acima, pouco explorados até o momento nos ambientes educacionais. Como outros autores já citaram, isto explica,

em certo grau, o ritmo lento com que estratégias envolvendo tecnologia, como a *Web*, estão sendo incorporadas no currículo da graduação médica (Ehrmann, 1997).

O outro enfoque deste estudo foi a análise da efetividade do curso. A seguir destacam-se as principais lições obtidas desta experiência em avaliação.

Os dados apresentados neste trabalho indicam que o EBW pode ser efetivo na graduação médica em virtude do alto grau de aceitação e de satisfação dos alunos com relação a funcionalidade do curso e a qualidade do seu conteúdo. A análise dos dados do perfil dos alunos - familiaridade com tecnologias digitais e estilo de aprendizagem - foi essencial para melhor compreender sua atitude frente a este novo formato de curso. Os resultados indicaram que eles não estavam totalmente familiarizados com algumas das tecnologias *Web* que foram usadas no curso, tais como a lista de discussão e o vídeo interativo, o que determinou parte de sua insatisfação com o processo de aprendizado. Contribuiu ainda para a sua insatisfação o fato de: não estarem acostumados a procurar informação médica em *web sites*, de não considerarem eficaz estudar em grupo e, por conseguinte, de não gostarem das atividades on-line que envolvem o uso da lista de discussão. Mesmo reconhecendo a necessidade de aumentarem o seu conhecimento em relação ao potencial da *Web*, os alunos não querem ser treinados previamente em suas habilidades no uso da *Internet*. Parecem estar mais inclinados em aprender sobre esta nova tecnologia participando do curso. Os resultados de seu perfil indicaram que os alunos médicos em questão não estavam totalmente preparados para participar em um curso baseado na *Web*, o que certamente explica a diminuição da qualidade da sua participação no curso. Este estudo sugere que experiências, como esta, sejam amplamente implementadas para que os alunos aumentem o seu conhecimento sobre este novo formato de ensino e conseqüentemente, a sua aceitação. Cursos baseados na *Web* podem aumentar a confiança dos alunos no uso do computador e no desenvolvimento de suas habilidades ao oferecer oportunidades que não teriam em sala de aula tradicional (Leasure et al, 2000). No entanto, o resultado geral do curso foi excelente uma vez que, para a maioria dos alunos foi a primeira experiência como participante de um curso na *Web*.

Estudantes da graduação médica estão reagindo favoravelmente a experiências educacionais na *Internet*. No Brasil há estudos sobre o EBW que revelam que os alunos médicos estão gradativamente se adaptando a esta nova tecnologia embora tenham pouca experiência com o uso da *Internet*. Indicam que o ponto mais positivo dos cursos na *Web* é a liberdade de o aluno poder escolher seu horário de

estudo, enquanto o mais negativo é a falta de contato com o professor (Moura et al, 2000; de Maio & Ferreira, 2001). O presente estudo indicou resultados semelhantes. Os pontos positivos do curso foram: a apresentação de um conteúdo mais elaborado e mais rico em recursos didáticos do que aquele oferecido aos alunos no curso tradicional; a alta qualidade de serviços de suporte; o uso de vídeos interativos e a possibilidade de oferecer liberdade de escolha do horário para estudo. Os pontos mais negativos foram: baixa motivação dos alunos para participar da lista de discussão, falta de contato face a face com os professores e dificuldade para imprimir o material on-line e a sua leitura pela tela do computador.

Pesquisas sobre a efetividade do EBW têm sido realizadas em vários ambientes educacionais, e revelam que um dos pontos que contribuem de forma significativa para a esta efetividade é a facilidade que os alunos encontram no acesso ao curso on-line e no uso de seus recursos (Davis et al, 1997). O presente estudo demonstrou alto grau de satisfação nesses pontos. A maioria dos alunos declarou que se lhes fosse oferecida a oportunidade de escolher um programa de ensino teriam optado pelo modelo híbrido como outros autores também relataram (Pilcher, 2001). De acordo com Curran et al (2000), o uso de modelos híbridos no ensino médico, em particular, parece atender de forma mais eficiente a complexidade do conhecimento médico. O modelo híbrido no curso médico deve permitir que o número de aulas práticas seja aumentado e que o contato entre alunos e professores seja mais rico e até mesmo estreitado.

Verificou-se um aumento significativo do conhecimento dos alunos em cirurgia experimental ao final deste curso. Estudos realizados em outros países também registraram aumentos estatisticamente significativos na *performance* de testes de alunos médicos em cursos baseados na *Web* (Davison et al, 2000). De acordo com os resultados, o desempenho dos alunos no vídeo interativo deve ter contribuído em algum grau para este aumento do conhecimento. Os alunos que estudaram mais o conteúdo obtiveram melhores notas no vídeo interativo e, portanto aumentaram seu ganho. Certamente, a alta qualidade do conteúdo ministrado contribuiu para esse aumento de conhecimento dos alunos. Embora o ganho seja uma função linear das notas dos alunos no vídeo interativo, uma dispersão elevada dos pontos ao redor da linha de regressão foi observada, ou seja, a variabilidade entre os alunos foi muito alta. Novos estudos precisam ser realizados para investigar melhor este resultado,

buscando fatores presentes no curso que contribuam mais intensamente para este ganho.

Muitos trabalhos publicados investigam o efeito dos *quizzes on-line* na *performance* de estudantes médicos. Autores revelam que os *quizzes on-line* são instrumentos confiáveis e objetivos para monitorar o desempenho dos alunos, apresentando evidências de que são úteis para o EBW (White & Hammer, 2000; Lukic et al, 2001). Outras pesquisas consideram os *quizzes* como um dos pontos fortes em cursos na *Web*, além do alto grau de satisfação que os alunos revelam em usá-los (Pilcher, 2001; Maki & Maki, 2001). Nosso trabalho apresentou resultados consistentes com estes estudos uma vez que os alunos classificaram os vídeo *quizzes* como altamente relevantes para seu aprendizado e revelaram-se muitos satisfeitos com o seu uso. Dentre as sugestões que os alunos fizeram a respeito deste instrumento foram torná-los mais desafiadores e mais relacionadas à prática diária da cirurgia. Baseado em nossos resultados e de acordo com as necessidades dos alunos, pretende-se redesenhar alguns dos vídeos interativos do curso, visando prover os alunos de situações e problemas, induzindo-os a procurar as soluções e a prestar mais atenção ao conteúdo.

Varias lições foram aprendidas com este trabalho, especialmente sobre o aspecto da avaliação educacional: 1) neste estudo não foi incluída uma comparação entre grupos, em virtude da alta possibilidade de sua contaminação nas aulas de outras disciplinas durante a pesquisa, 2) os alunos geralmente aumentam suas notas no pós-teste quando este é idêntico ao pré-teste, em decorrência de sua familiarização com as questões. Não obstante o presente trabalho tenha determinado um ganho significativo, este efeito nos testes deve ser considerado, 3) o conhecimento prévio dos alunos sobre o experimento educacional afeta a maneira pela qual respondem aos testes, o que pode ter acarretado um comportamento diferente do usual. Alguns autores sugerem que em ambientes educacionais é preferível que os alunos não tenham conhecimento do estudo (Shaffer et al, 1997). No caso presente, os alunos estavam cientes, pois, considerou-se que não seria ético realizar uma pesquisa sem seu consentimento, 4) em virtude do questionário de avaliação do curso ter um número grande de questões, sua taxa de preenchimento não foi a ideal. Sugere-se que as avaliações somativas tenham um número reduzido de questões e que a maior parte seja preenchida ao longo do curso. Muitos estudos revelaram a vantagem de coletar opinião e dados dos estudantes via *Web* (McNulty et al, 2000). Desta forma, pode-se

implementar a coleta de dados efetivamente e realizar sua análise de forma mais rápida. Uma quantidade extensa de material proveniente das questões abertas foi enviada pelos alunos, porém não fizeram parte desta análise. Uma análise qualitativa destas informações textuais pode permitir a obtenção de mais dados a respeito do perfil dos alunos e de suas necessidades.

Este estudo apresenta limitações, uma vez que foram coletados dados de alunos do terceiro ano médico de graduação da nossa escola e, portanto, podem não se aplicar a outras populações de alunos. Existe uma tendência de correlação entre o ganho em conhecimento dos alunos e sua atuação na atividade interativa. Outras investigações devem ser feitas para determinar quais fatores, presentes em cursos *Web* contribuem mais fortemente para o ganho. A experiência demonstrou que a efetividade do EBW não depende somente da funcionalidade do curso e de sua aceitação entre os alunos, mas também da alta qualidade do conteúdo teórico on-line oferecido.

Esta experiência revelou que o EBW é viável na graduação médica. A eficiência da aplicação tecnológica do curso e o mecanismo acurado de rastreamento para a coleta de dados dos alunos foram fundamentais para o sucesso desta implementação. A avaliação conduzida mostrou que um curso baseado na *Web* é efetivo e bem aceito entre os alunos e evidenciou que os conteúdos interativos têm importância singular em ambientes on-line pois influenciam o desempenho dos alunos. Acredita-se que o relato das falhas e dos sucessos desta estratégia permita contribuir expressivamente, com informação útil, para futuras iniciativas do EBW na Medicina.

Este estudo sugere que um curso teórico baseado na *Web* para estudantes de Medicina na graduação tem alto valor educacional. As medidas de efetividade descritas serão usadas como ferramenta de avaliação em outros cursos na *Web* para a graduação. Decidiu-se que o curso teórico na *Web* em Cirurgia Experimental do terceiro ano médico será adotado regularmente no currículo da graduação médica da UNIFESP-EPM a partir de Agosto de 2002.

Para aumentar o valor da *Web* no ensino da graduação, estudos como este, devem ser realizados, visando auxiliar os docentes na adaptação de suas estratégias a este meio tecnológico em constante mudança, bem como às necessidades e aos anseios de seus alunos. Este estudo incentiva a inclusão da *Web* na reformulação das estratégias curriculares.

A UNIFESP-EPM, em 1997, implantou uma mudança no currículo médico que prioriza, dentre as suas estratégias, a introdução de recursos de Informática no ensino. Este novo currículo, denominado "currículo nuclear", incentiva e promove o auto-aprendizado, a participação dos alunos na investigação científica e a integração das disciplinas. Estas prioridades estratégicas podem ser melhor implementadas com a introdução do EBW. Em um futuro próximo, portanto, pretende-se, no Ciclo Básico da Medicina (1as e 2as séries) constituído pelos módulos de "Bases da Medicina Celular e Molecular", implementar a primeira estratégia multidisciplinar no currículo nuclear médico da UNIFESP-EPM envolvendo a *Web*.

#### 4. CONCLUSÕES

1. O Curso Teórico de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental para a graduação médica em ambiente de educação a distância baseado na *Web* foi desenvolvido e implementado com êxito.
2. A avaliação realizada mostrou que o curso é efetivo e aceito entre os alunos. O material didático on-line de alta qualidade, os graus elevados de funcionalidade e de aceitação do curso contribuíram para a sua efetividade.

**5. ANEXOS****Anexo 1****Carta de Consentimento para Participação na Pesquisa**

Aos alunos do Terceiro Ano de Graduação do Curso Médico:

Caro (a) Aluno (a):

Como pesquisadora e doutoranda da UNIFESP-EPM, solicito a vocês, juntamente com o apoio da pró-reitora Profa. Dra. Helena B. Nader e dos professores da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da UNIFESP-EPM, que participem da pesquisa que estamos realizando. A pesquisa refere-se a uma nova metodologia de ensino a ser utilizada futuramente neste curso.

Como alunos do terceiro ano médico, vocês participarão de um curso teórico da TOCE que será ministrado na forma de ensino a distância, via *Internet*. Durante o curso serão apresentados questionários referentes à avaliação do Curso On-line de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental. A pesquisa consta desses questionários de avaliação que deverão fornecer dados e subsídios para a tomada de decisões em relação ao curso médico dessa escola. Sua opinião será decisiva para a criação de novas estratégias pedagógicas na graduação médica. Agradeço antecipadamente a sua colaboração e coloco-me a sua disposição para qualquer informação ou dúvida a respeito desse trabalho.

Viviane Bernardo

vivi@dis.epm.br

Laboratório de Ensino a Distância - LED-DIS

Departamento de Informática em Saúde

Telefone: 5574-0158 Ramal: 236

---

São Paulo,.....2001.

Estou ciente e concordo em colaborar com essa pesquisa.

---

Nome

---

Assinatura



## Anexo 2

### CD-ROM

Unidade de CD-ROM entregue aos alunos antes do início das atividades do curso *on-line*. Vide contra-capa.

Siga as instruções abaixo para utilizá-lo:

1. Insira o CD no drive de CD-ROM do seu computador,
2. Conecte-se à *Internet*,
3. Dirija-se ao endereço: [http://www.virtual.epm.br/cursos/toce\\_1/](http://www.virtual.epm.br/cursos/toce_1/)
4. Clique em *Entrar no Curso*,
5. Informe na tela de *Log-on* do Curso os seguintes dados de acesso:  
Nome do usuário: banca  
Senha: banca
6. O item [Guia de Navegação](#) oferece orientações sobre como navegar pelas páginas do curso e como utilizar o CD-ROM.

## Anexo 3

## Resultados gerais do Questionário da Avaliação Somativa do Curso

Nº	Item	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total
		1	2	3	4	5	9	N	1 (%)	2(%)	3(%)	4(%)	5(%)	9 (%)	(%)
1	Indique a sua freqüência de uso do computador em cada um dos locais citados: Em casa.	3	1	7	11	11	4	37	8,1	2,7	18,9	29,7	29,7	10,8	100
2	Indique a sua freqüência de uso do computador em cada um dos locais citados: Na universidade.	5	8	8	8	7	1	37	13,5	21,6	21,6	21,6	18,9	2,7	100
3	Indique a sua freqüência de uso do computador em cada um dos locais citados: No trabalho.	5	0	1	2	1	25	34	14,7	0	2,9	5,9	2,9	73,5	100
4	Indique a sua freqüência de uso do computador em cada um dos locais citados: Em outro local.	6	2	2	1	0	23	34	17,6	5,9	5,9	2,9	0	67,6	100
5	Indique a freqüência de seu acesso a <i>Internet</i> .	1	3	12	8	11	2	37	2,7	8,1	32,4	21,6	29,7	5,4	100
6	Antes do curso on-line, que nota você daria para o seu grau de familiaridade com: Navegação na <i>Internet</i> .	0	2	5	17	10	3	37	0	5,4	13,5	45,9	27	8,1	100
7	Antes do curso on-line, que nota você daria para o seu grau de familiaridade com: Correio Eletrônico ( <i>E-mail</i> ).	0	2	6	12	14	3	37	0	5,4	16,2	32,4	37,8	8,1	100
8	Antes do curso on-line, que nota você daria para o seu grau de familiaridade com: Lista de Discussão.	7	10	10	2	4	4	37	18,9	27	27	5,4	10,8	10,8	100
9	Antes do curso on-line, que nota você daria para o seu grau de familiaridade com: Vídeo Interativo.	7	6	11	6	4	3	37	18,9	16,2	29,7	16,2	10,8	8,1	100
10	Antes do curso on-line, que nota você daria para o seu grau de familiaridade com: Bate-papo ( <i>Chat</i> ).	7	3	11	5	6	5	37	18,9	8,1	29,7	13,5	16,2	13,5	100
11	Antes do curso on-line, que nota você daria para o seu grau de familiaridade com: Baixar ou obter arquivos da <i>Internet</i> ( <i>Download</i> de arquivos).	1	6	5	11	11	3	37	2,7	16,2	13,5	29,7	29,7	8,1	100
12	O quanto você gosta de usar o computador?	1	1	12	12	9	2	37	2,7	2,7	32,4	32,4	24,3	5,4	100
13	O quanto você gosta de ler na tela do computador?	9	8	11	3	2	1	34	26,5	23,5	32,4	8,8	5,9	2,9	100
14	O quanto você procura por temas novos ou correlatos quando estuda?	3	7	11	10	3	1	35	8,6	20	31,4	28,6	8,6	2,9	100
15	O quanto você é autodisciplinado para estudar?	2	3	9	18	3	0	35	5,7	8,6	25,7	51,4	8,6	0	100
16	Indique o grau de importância da presença de seus colegas em sala de aula.	3	0	7	14	10	1	35	8,6	0	20	40	28,6	2,9	100
17	Indique o grau de importância da fotografia do seu colega e de seu professor em um curso on-line.	5	4	6	4	11	3	33	15,2	12,1	18,2	12,1	33,3	9,1	100
18	Indique o grau de ansiedade que os encontros presenciais lhe causam, como ser interpelado em sala de aula; apresentar-se em público.	4	7	10	8	5	1	35	11,4	20	28,6	22,9	14,3	2,9	100
19	Indique seu grau de satisfação em ter liberdade para escolher o horário de aula.	0	3	6	8	15	3	35	0	8,6	17,1	22,9	42,9	8,6	100
20	Indique seu grau de dificuldade para locomover-se ao campus da Universidade.	11	9	6	4	4	1	35	31,4	25,7	17,1	11,4	11,4	2,9	100
21	Classifique as seguintes formas de estudar quanto a eficácia: Sozinho.	0	0	1	9	25	2	37	0	0	2,7	24,3	67,6	5,4	100
22	Classifique as seguintes formas de estudar quanto a eficácia: Em dupla.	1	3	12	16	4	1	37	2,7	8,1	32,4	43,2	10,8	2,7	100
23	Classifique as seguintes formas de estudar quanto a eficácia: Em grupo.	6	8	16	5	2	0	37	16,2	21,6	43,2	13,5	5,4	0	100
24	Classifique os seguintes modelos de aula quanto a eficácia: Expositiva.	0	3	13	16	5	0	37	0	8,1	35,1	43,2	13,5	0	100
25	Classifique os seguintes modelos de aula quanto a eficácia: Prática.	0	0	1	7	27	2	37	0	0	2,7	18,9	73	5,4	100
26	Classifique os seguintes modelos de aula quanto a eficácia: Seminário.	1	6	19	9	2	0	37	2,7	16,2	51,4	24,3	5,4	0	100
27	Classifique os seguintes modelos de aula quanto a eficácia: Teórico-Prática.	0	0	2	11	23	1	37	0	0	5,4	29,7	62,2	2,7	100

Nº	Item	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total
		1	2	3	4	5	9		1 (%)	2(%)	3(%)	4(%)	5(%)	9 (%)	
28	Classifique os seguintes modelos de aula quanto a eficácia: Trabalho.	2	5	15	14	1	0	37	5,4	13,5	40,5	37,8	2,7	0	100
29	Classifique os seguintes modelos de aula quanto a eficácia: <i>On-line</i> integral.	2	8	12	14	0	1	37	5,4	21,6	32,4	37,8	0	2,7	100
30	Classifique os seguintes modelos de aula quanto a eficácia: Híbrido (presencial e on-line).	1	1	5	10	17	3	37	2,7	2,7	13,5	27	45,9	8,1	100
31	Classifique as seguintes fontes de informação quanto a eficácia: Anotações em aulas.	0	1	6	18	12	0	37	0	2,7	16,2	48,6	32,4	0	100
32	Classifique as seguintes fontes de informação quanto a eficácia: Xerox de anotações.	3	3	7	11	13	0	37	8,1	8,1	18,9	29,7	35,1	0	100
33	Classifique as seguintes fontes de informação quanto a eficácia: Apostilas.	0	0	2	24	10	1	37	0	0	5,4	64,9	27	2,7	100
34	Classifique as seguintes fontes de informação quanto a eficácia: Livros.	0	0	6	13	17	1	37	0	0	16,2	35,1	45,9	2,7	100
35	Classifique as seguintes fontes de informação quanto a eficácia: Artigos científicos.	3	7	14	7	6	0	37	8,1	18,9	37,8	18,9	16,2	0	100
36	Classifique as seguintes fontes de informação quanto a eficácia: <i>Sites</i> na <i>Internet</i> .	3	5	16	10	3	0	37	8,1	13,5	43,2	27	8,1	0	100
37	Classifique as seguintes fontes de informação quanto a eficácia: Leitura de Listas de Discussão.	3	8	14	4	5	3	37	8,1	21,6	37,8	10,8	13,5	8,1	100
38	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: Material impresso.	0	0	6	12	18	1	37	0	0	16,2	32,4	48,6	2,7	100
39	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: Imagem.	0	0	2	14	20	1	37	0	0	5,4	37,8	54,1	2,7	100
40	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: Vídeo.	0	1	2	8	25	1	37	0	2,7	5,4	21,6	67,6	2,7	100
41	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: Correio Eletrônico ( <i>E-mail</i> ).	1	5	17	13	1	0	37	2,7	13,5	45,9	35,1	2,7	0	100
42	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: Bate-papo ( <i>Chat</i> ).	3	6	15	7	2	4	37	8,1	16,2	40,5	18,9	5,4	10,8	100
43	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: Videoconferência.	1	3	7	10	3	13	37	2,7	8,1	18,9	27	8,1	35,1	100
44	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: Audioconferência.	2	5	10	6	1	13	37	5,4	13,5	27	16,2	2,7	35,1	100
45	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: Correio convencional.	6	12	11	0	0	8	37	16,2	32,4	29,7	0	0	21,6	100
46	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: <i>Fax</i> .	7	7	10	2	0	10	36	19,4	19,4	27,8	5,6	0	27,8	100
47	Dentre as mídias e meios, identifique e classifique a sua eficácia em relação ao ensino: Fone.	6	8	7	5	1	10	37	16,2	21,6	18,9	13,5	2,7	27	100
48	Dentre as formas de avaliar o aproveitamento do aluno, indique o quanto são adequadas: Participação em aula.	4	1	12	8	11	0	36	11,1	2,8	33,3	22,2	30,6	0	100
49	Dentre as formas de avaliar o aproveitamento do aluno, indique o quanto são adequadas: Prova escrita.	0	2	8	20	6	0	36	0	5,6	22,2	55,6	16,7	0	100
50	Dentre as formas de avaliar o aproveitamento do aluno, indique o quanto são adequadas: Prova oral.	0	4	12	12	6	2	36	0	11,1	33,3	33,3	16,7	5,6	100
51	Dentre as formas de avaliar o aproveitamento do aluno, indique o quanto são adequadas: Prova prática.	0	1	3	15	14	3	36	0	2,8	8,3	41,7	38,9	8,3	100
52	Dentre as formas de avaliar o aproveitamento do aluno, indique o quanto são adequadas: Trabalhos.	3	6	9	16	2	0	36	8,3	16,7	25	44,4	5,6	0	100
53	Você foi informado adequadamente sobre os objetivos do curso?	1	2	8	10	13	0	34	2,9	5,9	23,5	29,4	38,2	0	100
54	Os objetivos do curso foram claros?	1	2	7	10	14	0	34	2,9	5,9	20,6	29,4	41,2	0	100
55	Os objetivos propostos e o conteúdo das aulas foram coerentes?	1	2	7	15	9	0	34	2,9	5,9	20,6	44,1	26,5	0	100
56	O conteúdo ministrado e o exigido nas avaliações foi coerente?	1	1	4	7	12	8	33	3	3	12,1	21,2	36,4	24,2	100
57	A duração do curso foi adequada?	2	4	11	12	4	1	34	5,9	11,8	32,4	35,3	11,8	2,9	100

N°	Item	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total
		1	2	3	4	5	9	N	1 (%)	2(%)	3(%)	4(%)	5(%)	9 (%)	(%)
58	A distribuição das aulas na programação do curso foi adequada?	5	7	9	9	4	0	34	14,7	20,6	26,5	26,5	11,8	0	100
59	Indique seu grau de interesse em ter todo o conteúdo do curso disponível de imediato?	3	1	1	6	18	5	34	8,8	2,9	2,9	17,6	52,9	14,7	100
60	Indique seu grau de interesse em ter acesso ao curso on-line após o seu término?	2	0	6	9	15	1	33	6,1	0	18,2	27,3	45,5	3	100
61	O número mínimo de horas recomendadas pelo curso (1 hora diária) foi suficiente para seu estudo?	3	6	6	13	4	2	34	8,8	17,6	17,6	38,2	11,8	5,9	100
62	O suporte para problemas técnicos durante o curso foi adequado?	0	0	0	8	13	13	34	0	0	0	23,5	38,2	38,2	100
63	A organização e a estrutura das páginas do curso foram adequadas?	3	2	4	11	14	0	34	8,8	5,9	11,8	32,4	41,2	0	100
64	O conteúdo informativo (não o didático) das páginas do curso foi claro?	1	1	5	11	15	1	34	2,9	2,9	14,7	32,4	44,1	2,9	100
65	Indique o grau de satisfação que você experimentou com: Acesso ao curso.	1	0	6	20	6	0	33	3	0	18,2	60,6	18,2	0	100
66	Indique o grau de satisfação que você experimentou com: Navegação pelo curso.	1	0	4	19	9	0	33	3	0	12,1	57,6	27,3	0	100
67	Indique o grau de satisfação que você experimentou com: Vídeo interativo (Vídeo Quiz)	1	3	4	13	9	3	33	3	9,1	12,1	39,4	27,3	9,1	100
68	Indique o grau de satisfação que você experimentou com: Impressão da páginas do curso.	3	7	5	5	5	8	33	9,1	21,2	15,2	15,2	15,2	24,2	100
69	Indique o grau de satisfação que você experimentou com: Mecanismo de Busca.	0	3	7	5	6	12	33	0	9,1	21,2	15,2	18,2	36,4	100
70	Indique o grau de satisfação que você experimentou com: Leitura complementar.	0	3	4	10	7	9	33	0	9,1	12,1	30,3	21,2	27,3	100
71	Indique o grau de satisfação que você experimentou com: FAQ ( <i>Frequently Asked Questions</i> )	1	1	5	7	9	10	33	3	3	15,2	21,2	27,3	30,3	100
72	Indique o grau de satisfação que você experimentou com: Tutoriais.	0	0	3	14	3	13	33	0	0	9,1	42,4	9,1	39,4	100
73	Indique o grau de satisfação que você experimentou com: Guia de Navegação.	0	0	2	12	6	13	33	0	0	6,1	36,4	18,2	39,4	100
74	Indique seu grau de satisfação no uso das vias de comunicação: Correio Eletrônico ( <i>E-mail</i> ).	4	2	7	9	9	1	32	12,5	6,3	21,9	28,1	28,1	3,1	100
75	Indique seu grau de satisfação no uso das vias de comunicação: Lista de discussão.	3	7	9	8	4	1	32	9,4	21,9	28,1	25	12,5	3,1	100
76	Indique seu grau de satisfação no uso das vias de comunicação: Mural.	1	1	5	15	10	0	32	3,1	3,1	15,6	46,9	31,3	0	100
77	Indique seu grau de satisfação no uso das vias de comunicação: Café.	5	4	9	5	4	5	32	15,6	12,5	28,1	15,6	12,5	15,6	100
78	Indique o grau de dificuldade que experimentou com: Acesso ao curso.	20	6	5	2	0	0	33	60,6	18,2	15,2	6,1	0	0	100
79	Indique o grau de dificuldade que experimentou com: Autenticação: <i>Log-on</i> e <i>Log-off</i> de sessão.	21	2	3	4	2	1	33	63,6	6,1	9,1	12,1	6,1	3	100
80	Indique o grau de dificuldade que experimentou com: Navegação pelo curso.	22	5	2	3	1	0	33	66,7	15,2	6,1	9,1	3	0	100
81	Indique o grau de dificuldade que experimentou com: Vídeo Interativo (Vídeo Quiz).	16	7	4	3	0	3	33	48,5	21,2	12,1	9,1	0	9,1	100
82	Indique o grau de dificuldade que experimentou com: Impressão de páginas do curso.	13	2	6	3	1	8	33	39,4	6,1	18,2	9,1	3	24,2	100
83	Indique o grau de dificuldade que experimentou com: Mecanismo de Busca.	12	7	1	2	0	11	33	36,4	21,2	3	6,1	0	33,3	100
84	Indique o grau de dificuldade que experimentou com: Baixar ou obter arquivos da <i>Internet</i> .	12	8	4	2	0	7	33	36,4	24,2	12,1	6,1	0	21,2	100
85	Indique o grau de dificuldade que experimentou com: Preenchimento e Envio dos Formulários de Avaliação.	19	4	6	2	1	1	33	57,6	12,1	18,2	6,1	3	3	100
86	Indique o grau de dificuldade que experimentou com: Outra.	6	0	0	1	0	20	27	22,2	0	0	3,7	0	74,1	100
87	Indique seu grau de dificuldade no uso das vias de comunicação: Correio Eletrônico ( <i>E-mail</i> ).	23	4	1	2	1	2	33	69,7	12,1	3	6,1	3	6,1	100
88	Indique seu grau de dificuldade no uso das vias de comunicação: Lista de discussão.	18	3	4	2	2	4	33	54,5	9,1	12,1	6,1	6,1	12,1	100
89	Indique seu grau de dificuldade no uso das vias de comunicação: Mural.	22	4	0	2	1	4	33	66,7	12,1	0	6,1	3	12,1	100

Nº	Item	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total
		1	2	3	4	5	9	N	1 (%)	2(%)	3(%)	4(%)	5(%)	9 (%)	(%)
90	Indique seu grau de dificuldade no uso das vias de comunicação: Café.	17	2	1	3	2	8	33	51,5	6,1	3	9,1	6,1	24,2	100
91	O corpo docente possui domínio do conteúdo?	0	0	2	7	22	1	32	0	0	6,3	21,9	68,8	3,1	100
92	O corpo docente apresentou os conteúdos de forma clara?	0	1	7	15	9	0	32	0	3,1	21,9	46,9	28,1	0	100
93	O corpo docente respondeu bem às perguntas?	0	1	3	13	13	2	32	0	3,1	9,4	40,6	40,6	6,3	100
94	O corpo docente dirigiu e estimulou a sua participação?	4	4	5	8	8	3	32	12,5	12,5	15,6	25	25	9,4	100
95	A comunicação entre professor e aluno durante o curso foi satisfatória?	2	2	5	12	9	2	32	6,3	6,3	15,6	37,5	28,1	6,3	100
96	O quanto você julga ter aprendido neste curso?	1	1	15	14	2	0	33	3	3	45,5	42,4	6,1	0	100
97	Avalie a qualidade de sua participação no curso.	0	4	7	21	1	0	33	0	12,1	21,2	63,6	3	0	100
98	Você contribuiu com suas experiências, problemas e interesses para o aprendizado do grupo?	8	4	11	4	2	4	33	24,2	12,1	33,3	12,1	6,1	12,1	100
99	Você acha que mudou de comportamento em relação ao estudo após esse curso?	9	7	7	8	1	1	33	27,3	21,2	21,2	24,2	3	3	100
100	O quanto você conseguiu controlar o seu aprendizado?	0	0	18	11	3	1	33	0	0	54,5	33,3	9,1	3	100
101	O treinamento prévio para a familiarização com as tecnologias utilizadas no curso on-line teria sido importante para o sucesso de seu desempenho?	4	6	7	8	6	2	33	12,1	18,2	21,2	24,2	18,2	6,1	100
102	Você considerou eficiente a aquisição de conteúdo teórico via <i>Internet</i> para a graduação do curso médico?	3	2	9	12	7	0	33	9,1	6,1	27,3	36,4	21,2	0	100
103	Indique seu grau de satisfação em ter participado deste curso on-line.	2	2	9	15	5	0	33	6,1	6,1	27,3	45,5	15,2	0	100
104	A disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental foi importante para a sua formação?	0	0	6	11	12	3	32	0	0	18,8	34,4	37,5	9,4	100
105	Dê uma nota geral ao curso.	2	1	9	17	4	0	33	6,1	3	27,3	51,5	12,1	0	100
106	Qual é a sua avaliação deste questionário?	0	0	2	19	11	1	33	0	0	6,1	57,6	33,3	3	100

Questões N<sub>o</sub> (1-20): Perfil do Aluno - dados demográficos, personalidade, experiência com computadores e *Internet*

Questões N<sub>o</sub> (21-52): Perfil de Aprendizado - avaliação de formas de estudo, modelos de aula, recursos didáticos e fontes de informação

Questões N<sub>o</sub> (53-95): Avaliação do Curso e dos Docentes

Questões N<sub>o</sub> (96-106): Auto-avaliação do Aluno

Alunos que responderam ao questionário

Respondidos	37	56,1%
Não-respondidos	29	43,9%
Total	66	alunos

## Anexo 4

## Resultados Gerais dos Questionários das Avaliações Formativas do Conteúdo Didático do Curso

Nº Tema	Texto	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total
		1	2	3	4	5	9	N	1 (%)	2(%)	3(%)	4(%)	5(%)	9(%)	(%)
<i>Clareza e Objetividade dos Textos</i>															
1 Tema 1	Importância da Téc. Op. na Formação do Médico Geral e do Especialista	0	2	10	29	13	0	54	0,0	3,7	18,5	53,7	24,1	0,0	100
2 Tema 2	Normas e Conceitos	0	3	9	27	15	0	54	0,0	5,6	16,7	50,0	27,8	0,0	100
3 Tema 2.1	Terminologia Cirúrgica	0	1	9	20	24	0	54	0,0	1,9	16,7	37,0	44,4	0,0	100
4 Tema 3	Princípios Gerais: Assepsia e Antissepsia	1	0	11	25	16	1	54	1,9	0,0	20,4	46,3	29,6	1,9	100
5 Tema 4	Paramentação Cirúrgica	0	1	6	24	24	0	55	0,0	1,8	10,9	43,6	43,6	0,0	100
6 Tema 5	Equipe cirúrgica	0	1	5	20	26	1	53	0,0	1,9	9,4	37,7	49,1	1,9	100
7 Tema 6	Noções Básicas de Instrumentação Cirúrgica	0	1	10	23	20	1	55	0,0	1,8	18,2	41,8	36,4	1,8	100
8 Tema 7	Princípios fundamentais de Síntese e Anastomoses	2	5	7	23	7	0	44	4,5	11,4	15,9	52,3	15,9	0,0	100
9 Tema 8	Antibióticoterapia	2	10	12	16	3	1	44	4,5	22,7	27,3	36,4	6,8	2,3	100
10 Tema 9	Acesso ao Sistema Venoso e Arterial	1	8	11	12	8	0	40	2,5	20,0	27,5	30,0	20,0	0,0	100
11 Tema 10	Bases Técnicas da Laparotomia	0	0	9	17	12	0	38	0,0	0,0	23,7	44,7	31,6	0,0	100
12 Tema 11	Bases Técnicas da Toracotomia	0	0	8	19	9	0	36	0,0	0,0	22,2	52,8	25,0	0,0	100
13 Tema 12	Manobras Cirúrgicas imediatas no Politraumatizado	0	0	2	16	16	3	37	0,0	0,0	5,4	43,2	43,2	8,1	100
14 Tema 13	Técnicas Básicas da Cirurgia Gastrointestinal de Urgência	0	0	7	8	10	1	26	0,0	0,0	26,9	30,8	38,5	3,8	100
15 Tema 14	Técnicas Básicas da Cirurgia Torácica de Urgência	0	0	6	6	13	1	26	0,0	0,0	23,1	23,1	50,0	3,8	100
16 Tema 15	Técnicas Básicas da Cirurgia Cardíaca de Urgência	0	0	7	3	14	2	26	0,0	0,0	26,9	11,5	53,8	7,7	100
17 Tema 16	Técnicas Básicas da Cirurgia Vasculare de Urgência	1	4	6	8	7	0	26	3,8	15,4	23,1	30,8	26,9	0,0	100
18 Tema 17	Técnicas Básicas da Cirurgia Pediátrica de Urgência	0	0	5	9	9	3	26	0,0	0,0	19,2	34,6	34,6	11,5	100
19 Tema 18	Técnicas Básicas da Cirurgia Urológica de Urgência	0	2	2	12	9	1	26	0,0	7,7	7,7	46,2	34,6	3,8	100
20 Tema 19	Bases Técnicas da Microcirurgia	0	1	0	12	12	1	26	0,0	3,8	0,0	46,2	46,2	3,8	100
21 Tema 20	Bases Técnicas da Vídeo-cirurgia	0	2	2	10	11	1	26	0,0	7,7	7,7	38,5	42,3	3,8	100
22 Tema 21	Bases Técnicas da Neurocirurgia	0	0	1	11	10	3	25	0,0	0,0	4,0	44,0	40,0	12,0	100
23 Tema 22	Resposta Endócrina e Metabólica ao Trauma Cirúrgico	0	2	4	11	10	1	28	0,0	7,1	14,3	39,3	35,7	3,6	100
24 Tema 23	Complicações nas Cirurgias de Grande Porte	1	1	5	11	8	2	28	3,6	3,6	17,9	39,3	28,6	7,1	100
<i>Estrutura e Organização de Tópicos dos Textos</i>															
25 Tema 1	Importância da Téc. Op. na Formação do Médico Geral e do Especialista	2	2	5	29	15	1	54	3,7	3,7	9,3	53,7	27,8	1,9	100
26 Tema 2	Normas e Conceitos	2	1	10	24	17	0	54	3,7	1,9	18,5	44,4	31,5	0,0	100
27 Tema 2.1	Terminologia Cirúrgica	2	3	5	22	22	0	54	3,7	5,6	9,3	40,7	40,7	0,0	100

Nº Tema	Texto	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total
		1	2	3	4	5	9	N	1 (%)	2(%)	3(%)	4(%)	5(%)	9(%)	(%)
28 Tema 3	Princípios Gerais: Assepsia e Antissepsia	2	3	6	23	19	1	54	3,7	5,6	11,1	42,6	35,2	1,9	100
29 Tema 4	Paramentação Cirúrgica	2	1	1	22	29	0	55	3,6	1,8	1,8	40,0	52,7	0,0	100
30 Tema 5	Equipe cirúrgica	2	2	2	18	28	1	53	3,8	3,8	3,8	34,0	52,8	1,9	100
31 Tema 6	Noções Básicas de Instrumentação Cirúrgica	2	1	6	24	21	1	55	3,6	1,8	10,9	43,6	38,2	1,8	100
32 Tema 7	Princípios fundamentais de Síntese e Anastomoses	2	1	10	22	8	0	43	4,7	2,3	23,3	51,2	18,6	0,0	100
33 Tema 8	Antibióticoterapia	4	5	10	14	11	0	44	9,1	11,4	22,7	31,8	25,0	0,0	100
34 Tema 9	Acesso ao Sistema Venoso e Arterial	0	4	14	14	10	0	42	0,0	9,5	33,3	33,3	23,8	0,0	100
35 Tema 10	Bases Técnicas da Laparotomia	0	2	7	17	12	0	38	0,0	5,3	18,4	44,7	31,6	0,0	100
36 Tema 11	Bases Técnicas da Toracotomia	0	2	7	15	12	0	36	0,0	5,6	19,4	41,7	33,3	0,0	100
37 Tema 12	Manobras Cirúrgicas imediatas no Politraumatizado	0	1	3	13	18	2	37	0,0	2,7	8,1	35,1	48,6	5,4	100
38 Tema 13	Técnicas Básicas da Cirurgia Gastrointestinal de Urgência	0	1	5	9	10	1	26	0,0	3,8	19,2	34,6	38,5	3,8	100
39 Tema 14	Técnicas Básicas da Cirurgia Torácica de Urgência	0	1	5	6	14	0	26	0,0	3,8	19,2	23,1	53,8	0,0	100
40 Tema 15	Técnicas Básicas da Cirurgia Cardíaca de Urgência	0	1	4	7	12	2	26	0,0	3,8	15,4	26,9	46,2	7,7	100
41 Tema 16	Técnicas Básicas da Cirurgia Vasculard de Urgência	0	3	7	10	6	0	26	0,0	11,5	26,9	38,5	23,1	0,0	100
42 Tema 17	Técnicas Básicas da Cirurgia Pediátrica de Urgência	0	2	2	9	10	3	26	0,0	7,7	7,7	34,6	38,5	11,5	100
43 Tema 18	Técnicas Básicas da Cirurgia Urológica de Urgência	0	2	2	12	9	1	26	0,0	7,7	7,7	46,2	34,6	3,8	100
44 Tema 19	Bases Técnicas da Microcirurgia	0	1	0	11	12	1	25	0,0	4,0	0,0	44,0	48,0	4,0	100
45 Tema 20	Bases Técnicas da Vídeo-cirurgia	0	2	3	9	11	1	26	0,0	7,7	11,5	34,6	42,3	3,8	100
46 Tema 21	Bases Técnicas da Neurocirurgia	0	2	0	9	12	2	25	0,0	8,0	0,0	36,0	48,0	8,0	100
47 Tema 22	Resposta Endócrina e Metabólica ao Trauma Cirúrgico	0	1	3	12	11	1	28	0,0	3,6	10,7	42,9	39,3	3,6	100
48 Tema 23	Complicações nas Cirurgias de Grande Porte	0	2	2	12	9	2	27	0,0	7,4	7,4	44,4	33,3	7,4	100
<i>Importância do Texto para o seu Aprendizado</i>															
49 Tema 1	Importância da Téc. Op. na Formação do Médico Geral e do Especialista	0	4	18	21	11	0	54	0,0	7,4	33,3	38,9	20,4	0,0	100
50 Tema 2	Normas e Conceitos	0	1	14	26	13	0	54	0,0	1,9	25,9	48,1	24,1	0,0	100
51 Tema 2.1	Terminologia Cirúrgica	0	2	7	20	24	0	53	0,0	3,8	13,2	37,7	45,3	0,0	100
52 Tema 3	Princípios Gerais: Assepsia e Antissepsia	0	2	2	12	37	1	54	0,0	3,7	3,7	22,2	68,5	1,9	100
53 Tema 4	Paramentação Cirúrgica	1	0	3	11	39	0	54	1,9	0,0	5,6	20,4	72,2	0,0	100
54 Tema 5	Equipe cirúrgica	0	1	3	13	36	0	53	0,0	1,9	5,7	24,5	67,9	0,0	100
55 Tema 6	Noções Básicas de Instrumentação Cirúrgica	1	0	3	18	32	1	55	1,8	0,0	5,5	32,7	58,2	1,8	100
56 Tema 7	Princípios fundamentais de Síntese e Anastomoses	1	1	1	17	18	2	40	2,5	2,5	2,5	42,5	45,0	5,0	100
57 Tema 8	Antibióticoterapia	4	5	7	6	19	0	41	9,8	12,2	17,1	14,6	46,3	0,0	100
58 Tema 9	Acesso ao Sistema Venoso e Arterial	1	1	7	11	18	2	40	2,5	2,5	17,5	27,5	45,0	5,0	100
59 Tema 10	Bases Técnicas da Laparotomia	1	0	3	17	14	3	38	2,6	0,0	7,9	44,7	36,8	7,9	100

Nº Tema	Texto	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total
		1	2	3	4	5	9	N	1 (%)	2(%)	3(%)	4(%)	5(%)	9(%)	(%)
60 Tema 11	Bases Técnicas da Toracotomia	1	0	4	13	16	2	36	2,8	0,0	11,1	36,1	44,4	5,6	100
61 Tema 12	Manobras Cirúrgicas imediatas no Politraumatizado	1	0	0	12	21	3	37	2,7	0,0	0,0	32,4	56,8	8,1	100
62 Tema 13	Técnicas Básicas da Cirurgia Gastrointestinal de Urgência	0	1	3	8	12	2	26	0,0	3,8	11,5	30,8	46,2	7,7	100
63 Tema 14	Técnicas Básicas da Cirurgia Torácica de Urgência	0	1	3	6	14	2	26	0,0	3,8	11,5	23,1	53,8	7,7	100
64 Tema 15	Técnicas Básicas da Cirurgia Cardíaca de Urgência	0	1	2	6	15	2	26	0,0	3,8	7,7	23,1	57,7	7,7	100
65 Tema 16	Técnicas Básicas da Cirurgia Vasculard de Urgência	1	1	6	8	7	2	25	4,0	4,0	24,0	32,0	28,0	8,0	100
66 Tema 17	Técnicas Básicas da Cirurgia Pediátrica de Urgência	1	0	2	10	10	3	26	3,8	0,0	7,7	38,5	38,5	11,5	100
67 Tema 18	Técnicas Básicas da Cirurgia Urológica de Urgência	1	0	0	12	11	2	26	3,8	0,0	0,0	46,2	42,3	7,7	100
68 Tema 19	Bases Técnicas da Microcirurgia	1	0	0	12	12	1	26	3,8	0,0	0,0	46,2	46,2	3,8	100
69 Tema 20	Bases Técnicas da Vídeo-cirurgia	1	0	2	12	10	1	26	3,8	0,0	7,7	46,2	38,5	3,8	100
70 Tema 21	Bases Técnicas da Neurocirurgia	1	0	0	8	14	2	25	4,0	0,0	0,0	32,0	56,0	8,0	100
71 Tema 22	Resposta Endócrina e Metabólica ao Trauma Cirúrgico	0	0	3	13	9	3	28	0,0	0,0	10,7	46,4	32,1	10,7	100
72 Tema 23	Complicações nas Cirurgias de Grande Porte	0	1	3	12	9	3	28	0,0	3,6	10,7	42,9	32,1	10,7	100
<i>Vídeo Quiz: Importância para o seu Aprendizado</i>															
73 Tema 4	Paramentação Cirúrgica	1	1	6	10	30	2	50	2,0	2,0	12,0	20,0	60,0	4,0	100
74 Tema 5	Preparação para o Ato Operatório	1	2	3	11	32	4	53	1,9	3,8	5,7	20,8	60,4	7,5	100
75 Tema 6	Instrumentação e Nó Cirúrgico	1	1	5	14	27	5	53	1,9	1,9	9,4	26,4	50,9	9,4	100
76 Tema 7	Atos Operatórios Básicos: diérese, hemostasia, exérese, síntese e fios	1	2	2	15	19	4	43	2,3	4,7	4,7	34,9	44,2	9,3	100
77 Tema 9	Acesso Venoso e Arterial Bases Técnicas da Punção e Cateterismo Venoso	4	1	3	7	20	5	40	10,0	2,5	7,5	17,5	50,0	12,5	100
78 Tema 10	Bases Técnicas da Laparotomia	0	4	6	10	15	2	37	0,0	10,8	16,2	27,0	40,5	5,4	100
79 Tema 11	Bases Técnicas da Toracotomia	0	2	5	11	14	6	38	0,0	5,3	13,2	28,9	36,8	15,8	100
80 Tema 12	Manobras Cirúrgicas imediatas no Politraumatizado	0	1	3	13	15	6	38	0,0	2,6	7,9	34,2	39,5	15,8	100
81 Tema 13	Técnicas Básicas da Cirurgia Gastrointestinal de Urgência	1	0	4	5	13	2	25	4,0	0,0	16,0	20,0	52,0	8,0	100
82 Tema 14	Técnicas Básicas da Cirurgia Torácica de Urgência	1	0	3	8	11	3	26	3,8	0,0	11,5	30,8	42,3	11,5	100
83 Tema 15	Técnicas Básicas da Cirurgia Cardíaca de Urgência	0	1	3	7	13	2	26	0,0	3,8	11,5	26,9	50,0	7,7	100
84 Tema 17	Técnicas Básicas da Cirurgia Pediátrica de Urgência	0	1	2	8	13	1	25	0,0	4,0	8,0	32,0	52,0	4,0	100
85 Tema 19	Bases Técnicas da Microcirurgia	0	1	1	13	10	1	26	0,0	3,8	3,8	50,0	38,5	3,8	100
86 Tema 20	Bases Técnicas da Vídeocirurgia	0	1	4	8	12	1	26	0,0	3,8	15,4	30,8	46,2	3,8	100
87 Tema 21	Bases Técnicas da Neurocirurgia	0	1	3	7	12	3	26	0,0	3,8	11,5	26,9	46,2	11,5	100
<i>Vídeo Quiz: Qualidade do Vídeo</i>															
88 Tema 4	Paramentação Cirúrgica	1	2	5	20	21	2	51	2,0	3,9	9,8	39,2	41,2	3,9	100
89 Tema 5	Preparação para o Ato Operatório	2	3	3	18	22	4	52	3,8	5,8	5,8	34,6	42,3	7,7	100



Nº Tema	Texto	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total	Muito Fraco	Fraco	Regular	Bom	Muito Bom	Não sei / Não se aplica	Total
		1	2	3	4	5	9	N	1 (%)	2(%)	3(%)	4(%)	5(%)	9(%)	(%)
90 Tema 6	Instrumentação e Nó Cirúrgico	1	4	7	18	18	5	53	1,9	7,5	13,2	34,0	34,0	9,4	100
91 Tema 7	Atos Operatórios Básicos: diérese, hemostasia, exérese, síntese e fios	1	7	6	15	11	3	43	2,3	16,3	14,0	34,9	25,6	7,0	100
92 Tema 9	Acesso Venoso e Arterial Bases Técnicas da Punção e Cateterismo Venoso	5	6	4	12	11	3	41	12,2	14,6	9,8	29,3	26,8	7,3	100
93 Tema 10	Bases Técnicas da Laparotomia	2	2	9	11	11	2	37	5,4	5,4	24,3	29,7	29,7	5,4	100
94 Tema 11	Bases Técnicas da Toracotomia	1	3	7	14	9	4	38	2,6	7,9	18,4	36,8	23,7	10,5	100
95 Tema 12	Manobras Cirúrgicas imediatas no Politraumatizado	1	4	5	11	12	5	38	2,6	10,5	13,2	28,9	31,6	13,2	100
96 Tema 13	Técnicas Básicas da Cirurgia Gastrointestinal de Urgência	0	2	4	5	11	3	25	0,0	8,0	16,0	20,0	44,0	12,0	100
97 Tema 14	Técnicas Básicas da Cirurgia Torácica de Urgência	0	1	6	5	10	4	26	0,0	3,8	23,1	19,2	38,5	15,4	100
98 Tema 15	Técnicas Básicas da Cirurgia Cardíaca de Urgência	1	1	5	6	10	3	26	3,8	3,8	19,2	23,1	38,5	11,5	100
99 Tema 17	Técnicas Básicas da Cirurgia Pediátrica de Urgência	1	0	2	8	12	2	25	4,0	0,0	8,0	32,0	48,0	8,0	100
100 Tema 19	Bases Técnicas da Microcirurgia	3	1	3	7	11	1	26	11,5	3,8	11,5	26,9	42,3	3,8	100
101 Tema 20	Bases Técnicas da Vídeocirurgia	1	2	3	6	12	2	26	3,8	7,7	11,5	23,1	46,2	7,7	100
102 Tema 21	Bases Técnicas da Neurocirurgia	1	1	3	7	10	4	26	3,8	3,8	11,5	26,9	38,5	15,4	100
	<i>Você imprimiu o texto?</i>	<i>Sim</i>	<i>Não</i>					<i>Total</i>	<i>Sim</i>	<i>Não</i>					<i>Total</i>
103 Tema 1	Importância da Téc. Op. na Formação do Médico Geral e do Especialista	22	31					53	41,5	58,5					100
104 Tema 2	Normas e Conceitos	24	30					54	44,4	55,6					100
105 Tema 2.1	Terminologia Cirúrgica	26	27					53	49,1	50,9					100
106 Tema 3	Princípios Gerais: Assepsia e Antisepsia	29	22					51	56,9	43,1					100
107 Tema 4	Paramentação Cirúrgica	26	23					49	53,1	46,9					100
108 Tema 5	Equipe cirúrgica	26	23					49	53,1	46,9					100
109 Tema 6	Noções Básicas de Instrumentação Cirúrgica	29	21					50	58,0	42,0					100
110 Tema 7	Princípios fundamentais de Síntese e Anastomoses	22	22					44	50,0	50,0					100
111 Tema 8	Antibióticoterapia	25	19					44	56,8	43,2					100
112 Tema 9	Acesso ao Sistema Venoso e Arterial	21	22					43	48,8	51,2					100
113 Tema 10	Bases Técnicas da Laparotomia	18	18					36	50,0	50,0					100
114 Tema 11	Bases Técnicas da Toracotomia	16	17					33	48,5	51,5					100
115 Tema 12	Manobras Cirúrgicas imediatas no Politraumatizado	15	14					29	51,7	48,3					100
116 Tema 13	Técnicas Básicas da Cirurgia Gastrointestinal de Urgência	14	13					27	51,9	48,1					100
117 Tema 14	Técnicas Básicas da Cirurgia Torácica de Urgência	11	12					23	47,8	52,2					100
118 Tema 15	Técnicas Básicas da Cirurgia Cardíaca de Urgência	10	14					24	41,7	58,3					100
119 Tema 16	Técnicas Básicas da Cirurgia Vascular de Urgência	12	12					24	50,0	50,0					100
120 Tema 17	Técnicas Básicas da Cirurgia Pediátrica de Urgência	11	12					23	47,8	52,2					100



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson T. Alternative media for education delivery. Academic Technologies for Learning [on-line]; 1994. [cited 2002 Feb 10]. Available from: URL:  
[http://www.atl.ualberta.ca/articles/disted/alt\\_media.cfm](http://www.atl.ualberta.ca/articles/disted/alt_media.cfm)

Andrews PV, Schwarz J, Helme RD. Students can learn medicine with computers. Evaluation of an interactive computer learning package in geriatric medicine. Med J Aust 1992;157:693-5.

Berners-Lee T. Weaving the Web: the original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor. New York: Harper San Francisco; 1999.

Candler, C, Blair R. An analysis of web-based instruction in a neuroscience course. Med Educ Online [serial on-line] 1998;3:3. Available from URL  
<http://www.utmb.edu/meo/>

Canton J. Technofutures: how leading-edge technology will transform business in the 21st century. Traduzido por: Marcia F. Fusaro e Alberto C. Fusaro. Ed. Best Seller; 1999.

Chaves E. Conceitos Básicos: Educação a Distância. Edutecnet: Rede de Tecnologia na Educação [on-line]; 1999. [citado 2002 Jan 18]. Disponível em: URL:  
<http://www.edutecnet.com.br/>

Clark RE. Reconsidering research on learning from media. Review of educational research 1983;53:445.

Clark RE. Media will never influence learning. Educational Technology, Research and Development 1994;42:21-29.

Crosby ME, Stelovsky J. From multimedia instruction to multimedia evaluation. J Educ Multimedia and Hypermedia 1995;4:147-62.

Curran VR, Hoekman T, Gulliver W, Landells I, Hatcher L. Web-based continuing medical education (I): Field test of a hybrid computer-mediated instructional delivery system. *J Contin Educ Health Prof* 2000;20:97-105.

Davis MJ, Wythe J, Rozum JS, Gore RW. Use of World Wide Web server and browser software to support a first year medical physiology course. *Am J Physiol* 1997;272:1-14.

Davison BD, Tello R, Blickman JG. World Wide Web program for optimizing and assessing medical student performance during the radiology clerkship. *Acad Radiol* 2000;7:260-3.

De Anza College Distance Learning Center - Are distance learning courses for you? n.d. [on-line]. [cited in 2002 Feb 7]. Available from: URL: [https://lore.fhda.edu/secure\\_folder/orientation/index.html](https://lore.fhda.edu/secure_folder/orientation/index.html)

de Maio M, Ferreira MC. Experience with the first Internet-based course at the Faculty of Medicine. *Ver Hosp Clin Fac Med* 2001;56:69-74.

Desch LW, Esquivel MT, Anderson SK. Comparison of a computer tutorial with other methods for teaching well-newborn care. *Am J Dis Child* 1991;145:1255-8.

Diaz DP. Delivering Web-Based Multimedia Using CD/Web Hybrids. *The Technology Source* [on-line] 2002 [cited 2002 Feb 10]. Available at URL: <http://ts.mivu.org/default.asp?show=article&id=963>

Ehrmann CS. Asking the right question. What does research tell us about technology and higher learning? American Association of Higher Education. [on-line]; 1997-2002 Annenberg/CPB. Available at URL: <http://www.learner.org/edtech/rscheval/rightquestion.html>

Garbe GG, Harada J, Anção MS, Ramos MP, Sigulem D. Human sexuality: counselling and education in the Internet. In: Amia Annual Symposium; 2000; Los Angeles. Journal of American Medical Information; 2000.

Garrison JA, Kochi, JK. Web-based distance continuing education: a new way of thinking for students and instructors. Bull Med Lib Assoc 2000;88:0211-0217

Gilbert DA, Kolacz NG. Effectiveness of computer assisted instruction and small-group review in teaching clinical calculation. Comput Nurs 1993;11:72-7.

Goldenberg D, Beyar R. The Medical School Web Site: Medical education's newest tool. Med Assoc J 2000;2:797-800.

Gorman PJ, Meier AH, Rawn C, Krummel TM. The future of medical education is no longer blood and guts, it is bits and bytes. Am J Sur 2000;180:353-6.

Grundman JA, Wigton RS, Nickol D. A controlled trial of an interactive, web-based virtual reality program for teaching physical diagnosis skills to medical students. Acad Med 2000;75:S47-49.

Günther, H. Como elaborar um questionário. [on-line]; 1999 .[citado 2000 Jan 8]. Disponível em: URL: <http://www.unb.br/ip/lpa/publicacoes/Questionário.htm>

Hallgren RC, Parkhurst PE, Monson CL, Crewe NM. An interactive web-based tool for learning anatomic landmarks. Acad Med 2002;77:263-5.

Harvard University. Derek Bok Center for Teaching and Learning [on-line]; 2000. [cited 2001 Mai 20]. Available from: URL: <http://bokcenter.fas.harvard.edu/docs/EvalnFacIntro.html>

Hiltz SR, Coppola N, Rotter N, Murray T. Measuring the importance of collaborative learning for the ALN: a multi-measure, multi-method approach. J Asyn Learn Net 2000;4.

Holt RI, Miklaszewicz P, Cranston IC, Russell-Jones D, Rees PJ, Sonksen PH. Computer assisted learning is an effective way of teaching endocrinology. Clin Endocrinol (Oxf) 2001;55:537-42.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Sinopse estatística da educação superior [on-line]. [citado 2002 Fev 8]. Disponível em: URL: <http://www.inep.gov.br>

IDC - International Data Corporation. Online distance learning in higher education [on-line]; 1998-2000. [citado 2002 Jan 20]. Available from: URL: <http://www.idc.com/>

Ivy Tech State College. Distance Education - Evaluation form [form on-line]; 2001. [cited 2001 Jan 10]. Available from: URL: <http://ivytech7.cc.in.us/distance-education/evaluation.htm>

Ivy Tech State College. Distance Education - Orientation to online learning - Is online learning right for me? [survey on-line]; 2001. [cited 2001 Jan 10]. Available from: URL: [http://www.ivy.tec.in.us/distance/orientation/orientation\\_skills/study/](http://www.ivy.tec.in.us/distance/orientation/orientation_skills/study/)

Keegan D. Foundations of distance education. 3rd ed. London: Routledge; 1996.

Keegan SD, Holmberg B, Moore M, Peters O, Dohmem G. Distance education international perspectives. London: Routledge; 1991.

Klatt EC, Dennis SE. Web-based pathology education. Arch Pathol Lab Med 1998;122:475-9.

Kozma RB. Will media influence learning? Reframing the debate. Educational Technology Research and Development 1994;4:14.

Leasure AR, Davis L, Thievon SL. Comparison of student outcomes and preferences in a traditional vs. World Wide Web-based baccalaureate nursing research course. J Nurs Educ 2000;39:149-54.

Lukic IK, Gluncic V, Katavic V, Petanjek Z, Jalsovec D, Marusic A. Weekly quizzes in extended-matching format as a means of monitoring students' progress in gross anatomy. *Ann Anat* 2001;183:575-9.

Maki WS, Maki RH. Mastery quizzes on the Web: results from a web-based introductory psychology course. *Behav Res Methods Instrum Comput* 2001;33:212-6.

Mangione S, Nieman LZ, Greenspon LW, Margulies H. A comparison of computer-assisted instruction and small-group teaching of cardiac auscultation to medical students. *Med Educ* 1991;25:389-95.

Mcnulty JA, Halama J, Dauszvardis MF, Espiritu B. Evaluation of web-based computer-aided instruction in a basic science course. *Acad Med* 2000;75:59-65.

MEC - Ministério da Educação. Educação superior a distância. O que é? [on-line]; 1998. [citado 2002 Jan 18]. Disponível em: URL: <http://www.mec.gov.br/Sesu/educdist.shtm>

Moran JM. O que é educação a distância? [on-line]; 2001. [citado 2002 Jan 18]. Disponível em: URL: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>

Moura AA, Lhano MG, Del Giglio A. Education via the Internet: preliminary experience of the hematology-oncology discipline of the ABC Foundation School of Medicine. *Rev Assoc Med Bras* 2000 46:47-51.

Northern Virginia Community College. Distance education. Is distance education for me? [self-test on-line]; 1989-1998. [cited 2001 Jun 20]. Available from: URL: <http://eli.nv.cc.va.us/eliforme/deforme.asp>

Nunes IB. Noções de educação a distância. Instituto Nacional de Educação a Distância. Brasília. *Revista Educação a Distância* [on-line]; Dez/1993-Abr/1994. [citado 2002 Jan 18]. Disponível em: URL: <http://www.intelecto.net/ead/ivonio1.html>

Oyafuso S, Tasso EB, Salvador ME, Bernardo V, Smith MC, Nader HB, Silveira JF, Lee JM, Ramos MP, Anção MS, Sigulem D. Educational program on multimedia through Internet: Molecular biology genetics and genetic engineering. In: World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia; 1996 Jun 17-22; Boston. Proceedings. Boston: Ed-Media; 1996;857.

Paloff RM, Pratt K. Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the on-line classroom. 1st ed. San Francisco: Jossey-Bass Publishers; 1999.

Paloff RM, Pratt K. Evaluation. In: Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the online classroom. 1st ed. San Francisco: Jossey-Bass Publishers; 1999. p.144-158.

Pasquali, L. Instrumentos psicológicos: manual prático de elaboração. Brasília, DF: IBAPP, 1999;231-258.

Perfeito, JAJ. Desenvolvimento e avaliação de um programa multimídia de computador para ensino de drenagem pleural [tese em CD-ROM]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.

Peterson's Guide to Distance Learning Programs. 4th ed. Princeton, NJ: Peterson's; 1999.

Phipps R, Merisotis J. What's the difference? A review of contemporary research on the effectiveness of distance learning in higher education. The Institute for Higher Education Policy [on-line report]; 1999. [cited in 2000 Feb 10]. Available from: URL: <http://www.ihep.com/pub.htm>

Pilcher ES. Students' evaluation of online course materials in fixed prosthodontics: a case study. Eur J Dent Educ. 2001;5:53-9.

Salvador ME, Bernardo V, Ramos MP, Anção MS, Sigulem D. Simulado de desastre via Internet. In: VII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde; 2000; São Paulo. Anais. São Paulo: VII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde; 2000.



SEED/MEC - Secretaria de Educação a Distância. Indicadores de qualidade para cursos de graduação a distância [on-line]. [citado 2002 Jan 18]. Disponível em: URL: <http://www.mec.gov.br/seed/indicadores.shtm>

SEED/MEC - Secretaria de Educação a Distância. Regulamentação da EAD no Brasil [on-line]. [citado 2002 Jan 18]. Disponível em: URL: <http://www.mec.gov.br/seed/tvescola/regulamentacaoead.shtm>

Shaffer HJ, Hall MN, Bilt JV. Harvard Medical School - Division on Addictions Brown University. Addiction Technology Transfer Center of New England. Program evaluation: a practical guide to discovering what works [on-line]; 1997. [cited 2001 Mai 25]. Available from: URL: [http://www.hms.harvard.edu/doa/html/program\\_evaluation.htm](http://www.hms.harvard.edu/doa/html/program_evaluation.htm)

Sigulem DM, Morais TB, Cuppari L, Franceschini SCC, Priore SE, Camargo KG, Gimenez R, Bernardo V, Sigulem D. A web-based distance education course in nutrition in public health: case study. J Med Internet Res 2001;3.

Silva, DR, Vieira, MTP. Modelo para acompanhamento do aprendizado em educação a distância [on-line]; 2000 [citado 2002 Ago 8]. Disponível em: URL: <http://www.dc.ufscar.br/~marina/pub/Wie2001.pdf>

Swagerty D Jr, Studenski S, Laird R, Rigler S. A case-oriented web-based curriculum in geriatrics for third-year medical students. J Am Geriatr Soc 2000;84:1507-12.

Taraban R, Maki WS, Rynearson K. Measuring study time distributions: implications for designing computer-based courses. Behav Res Methods Instrum Comput 1999;31:263-9.

Taraban R, Rynearson K, Stalcup KA. Time as a variable in learning on the World-Wide Web. Behav Res Methods Instrum Comput 2001;33:217-25.

Tarouco L. Suporte de redes e computadores para a EAD [on-line]; 2000. [citado 2000 Ago 20]. Disponível em: URL:

<http://www.pgie.ufrgs.br/webfolioead/biblioteca/artigo9/artigo9.html>

Tello R, Davidson BD, Blickman JG. The virtual course: delivery of live and recorded continuing medical education material over the Internet. *Ajr Am J Roentgenol* 2000;174:1519-21.

Texas A&M University. Center for Distance Learning Research. Distance education online evaluations [on-line]; 2000. [cited 2001 Jan 20]. Available from: URL:

<http://www.cdlr.tamu.edu/aspfiles/SWTNet/>

The Open University. About us [on-line]; 2002. [cited 2002 Jan 18]. Available from: URL: <http://www.open.ac.uk/about/>

UNIFESP-EPM - Universidade Federal de São Paulo-Escola Paulista de Medicina. Projeto de avaliação da graduação médica na EPM - Relatório dos alunos. São Paulo: UNIFESP-EPM; 1990.

UNIREDE - Universidade Virtual Pública do Brasil. Apresentação [on-line]. [citado 2002 Jan 18]. Disponível em: URL: <http://www.unirede.br/qsomos/index.html>

UNIREDE - Universidade Virtual Pública do Brasil. Informe [on-line]. [citado 2002 Jan 18]. Disponível em: URL:

[http://www.unirede.br/informe/noticias/n20020715\\_57\\_02.html](http://www.unirede.br/informe/noticias/n20020715_57_02.html)

UFPA - Universidade Federal do Pará. Programa de Educação a Distância [on-line]. [citado 2002 Fev 8]. Disponível em: URL:

<http://www.dead.ufpa.br/internas/apresentacao.html>

Vianna HM. Introdução à avaliação educacional. São Paulo: Ibrasa; 1989.

Vianna HM. Avaliação educacional e seus instrumentos: novos paradigmas. Fundação Carlos Chagas; 1997.

Ward JP, Gordon J, Field MJ, Lehmann HP. Communication and information technology in medical education. *Lancet* 2001; 357:1452.

White RJ, Hammer CA. Quiz-o-matic: a free Web-based tool for construction of self-scoring on-line quizzes. *Behav Res Methods Instrum Comput* 2000;32:250-3.

W3C - World Wide Web Consortium. World Wide Web summary [on-line]; 1992. [cited 2002 Feb 5]. Available from: URL: <http://www.w3.org/summary.html>

## Bibliografia Consultada

Ferreira ABH. Dicionário Aurélio - Século XXI [CD-ROM]. Lexikon Informática Ltda. São Paulo: Nova Fronteira; 2002.

The Free On-line Dictionary of Computing [on-line]. Editor Denis Howe; 1993. [cited 2002 Fev 22]. Available from: URL: <http://www.foldoc.org>

The American Heritage® Dictionary of the English Language: Fourth Edition; 2000. [cited 2002 Fev 22]. Available from: URL: <http://www.bartleby.com/61/>

Rother ET, Braga MER. Como elaborar sua tese: estrutura e referências. São Paulo; 2001.

Luna, SV. Planejamento de pesquisa: uma introdução. São Paulo: EDUC; 2000.