

SIMULAÇÃO BASEADA NA WEB: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ENFERMAGEM EM TERAPIA INTENSIVA

Sayonara de Fatima Faria Barbosa¹
Heimar de Fatima Marin²

Este estudo teve por objetivos desenvolver, implementar e avaliar uma simulação em terapia intensiva, utilizando a tecnologia web, para o ensino de graduação em enfermagem. Foi utilizada metodologia adaptada para construção de material instrucional em ambiente de ensino web, composta por três fases de avaliação (ergonômica, pedagógica e usabilidade), realizadas por webdesigners/programadores, docentes/enfermeiros e alunos do curso de graduação em enfermagem. Como instrumentos de pesquisa, foram aplicados três diferentes formulários de avaliação, baseados em escala Likert de cinco pontos, após a utilização da simulação. Os resultados apresentados nos formulários mostram análises positivas em todas as avaliações, destacando na avaliação pedagógica o estímulo ao aprendizado e na avaliação de usabilidade a satisfação dos alunos na utilização do ambiente e a facilidade de manuseio, traduzindo a indicação do uso dessa simulação para melhoria do processo ensino-aprendizagem.

DESCRITORES: informática em enfermagem; internet; educação em enfermagem

WEB-BASED SIMULATION: A TOOL FOR TEACHING CRITICAL CARE NURSING

The objectives of this study were to develop, to implement and to evaluate a web-based simulation for critical care nursing, as a tool for teaching nursing students at the undergraduate level. An adapted methodology was used to develop teaching material in a web-based learning environment, consisting of three evaluation phases (ergonomic, pedagogical and usability), carried out by web-designers/programmers, nursing teachers/nurses, and undergraduate nursing students. The research tools used were three different evaluation forms, based on a five-point Likert scale, which were applied after using the simulation. The results garnered from the forms show positive analyses in every evaluation, with special emphasis on the encouragement of learning in the pedagogical evaluation period. In the usability evaluation, the highlight was on the students' satisfaction in using the environment and how easy it was to navigate. This shows the feasibility of using this simulation to improve the learning process.

DESCRIPTORS: nursing informatics; internet; education, nursing

SIMULACIÓN UTILIZANDO LA WEB: UNA HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA DE ENFERMERÍA EN TERAPIA INTENSIVA

Este estudio tuvo por objetivos desarrollar, implementar y evaluar una simulación de terapia intensiva, utilizando la tecnología web, para la enseñanza de gradación en enfermería. Fue utilizada una metodología adaptada para la construcción de material de instrucción en ambiente de enseñanza web, compuesta por tres fases de evaluación (ergonómica, pedagógica y utilización), realizadas por webdesigners/programadores, docentes/enfermeros y alumnos del curso de gradación en enfermería. Como instrumentos de investigación, fueron aplicados tres diferentes formularios de evaluación, basados en la escala Likert de cinco puntos, después de la utilización de la simulación. Los resultados presentados en los formularios muestran análisis positivos en todas las evaluaciones, destacando en la evaluación pedagógica el estímulo al aprendizaje y en la evaluación de utilización la satisfacción de los alumnos al usar el ambiente y al constatar la facilidad del manoseo, traduciendo la indicación del uso de esa simulación en un proceso para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

DESCRIPTORES: enfermería informática; internet; educación en enfermería

¹Doutor em Enfermagem, Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, e-mail: sayonara.barbosa@uol.com.br; ²Livre-docente, Professor Titular da Universidade Federal de São Paulo, Brasil, e-mail: heimar@denf.epm.br.

INTRODUÇÃO

A difusão do acesso à internet desencadeou iniciativas para o desenvolvimento de novas abordagens no ensino em saúde, possibilitando a aplicação de novas mídias interativas que foram incorporadas como novos métodos de ensino.

O uso das ferramentas computacionais no ensino em saúde justifica-se pela informação complexa e em grande quantidade que precisa ser utilizada nos processos de tomada de decisão, bem como pela possibilidade que essas ferramentas oferecem sob novas formas de material didático, que incluem arquivos de som, imagem e vídeo, interativamente.

O aprendizado de enfermagem em cuidados intensivos representa grande desafio aos alunos. Além de se depararem com a complexa situação de saúde dos pacientes que se encontram nesse cenário assistencial, os alunos precisam ter noções básicas de monitorização com equipamentos que traduzem os parâmetros clínicos dos pacientes, compreender a complexidade da demanda de assistência, bem como exercitar a articulação de toda uma bagagem de conhecimento previamente adquirido e crescente. Pela própria característica de gravidade dos pacientes, também faz parte do ensino, nessa área, o desenvolvimento da capacidade de percepção mais apurada e da tomada de decisão rápida e fundamentada.

O cenário clínico em terapia intensiva geralmente se apresenta como local de intenso ritmo de trabalho, onde os pacientes apresentam instabilidade clínica. Entretanto, apesar da variedade de situações clínicas que podem ser vivenciadas nessa unidade, nem sempre o aluno tem a oportunidade de se deparar com situação clínica comum ou de grande importância para exercer a prática profissional mais segura, no futuro. Ou, ainda, o professor pode não ter controle sobre os tipos de experiência que o aluno terá ou sobre as condições em que as habilidades podem ser observadas, aprendidas ou praticadas, que, aliadas à indisponibilidade de recursos didáticos necessários para maior aprofundamento do conhecimento, podem acarretar a falta de sustentação, teórica e lógica, apropriada às decisões a serem tomadas pelos alunos.

Em termos de ensino, a internet continua sendo promissora; seus recursos ainda podem e devem ser mais explorados pela enfermagem⁽¹⁾.

Portanto, é preciso que os educadores estejam conscientes das possibilidades de uso dessa tecnologia como favorecer o desenvolvimento de novos produtos e processos, podendo contribuir para a inserção da enfermagem em outros cenários.

Assim, na tentativa de incorporar novas abordagens de ensino-aprendizagem com a utilização de recursos da informática, o desenvolvimento de simulações clínicas pode consubstanciar-se em proposta inovadora e complementar ao ensino de enfermagem, permitindo que o estudante aprenda sem correr os riscos que podem surgir como consequência de condutas errôneas⁽²⁾. Tal proposta de desenvolvimento traduz-se pela possibilidade de também oferecer ao aluno a utilização de recursos multimídia desenvolvidos para esse fim.

A preocupação com a promoção da segurança no cuidado à saúde está sendo continuamente reforçada⁽³⁻⁴⁾, por implicar em gastos elevados no tratamento de pacientes que sofreram algum tipo de dano na assistência de saúde⁽⁵⁾. Ou seja, a utilização da informática pode contribuir no sentido de propiciar o aprimoramento da prática e, assim, minimizar os riscos a ela inerentes, por não haver nenhum paciente envolvido nesse processo. Outra possibilidade é a de inovação das estratégias ensino-aprendizagem, propiciando avaliação mais aprofundada dos alunos, complementando o ensino prático com melhor avaliação cognitiva. Desse modo, o objetivo deste estudo foi desenvolver e analisar a aplicação de um ambiente de simulação clínica de enfermagem em terapia intensiva, via internet, visando oferecer subsídios para a melhoria na qualidade de ensino nessa área, auxiliando os alunos a resgatarem o pensamento crítico e questionarem a própria prática.

MATERIAIS E MÉTODOS

Pesquisa aplicada do tipo descritiva, inserida na linha de pesquisa Informática, Tecnologia da Informação e Comunicação em Saúde e Enfermagem do Núcleo de Informática em Enfermagem, da Universidade Federal de São Paulo (NIEn/Unifesp). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unifesp e todos os sujeitos foram devidamente informados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução CNS 196/96.

Em respeito à autoria intelectual, foram feitos contatos por *e-mail* com os autores dos instrumentos utilizados nas fases de avaliação pedagógica⁽⁶⁻⁷⁾ e avaliação de usabilidade⁽⁸⁾, com a finalidade de se obter autorização para o uso e a adaptação dos respectivos instrumentos.

O domínio de aplicação selecionado foi parte do conteúdo teórico ministrado na disciplina Enfermagem nas intercorrências cirúrgicas e de urgência, do Curso de Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. Foram selecionados os temas de avaliação do paciente em estado crítico, insuficiência respiratória aguda, ventilação mecânica e drenagem torácica. A simulação apresentou, em termos gerais, dados preliminares de um paciente, ao ser admitido na Unidade de Terapia Intensiva, vítima de lesão por arma branca em hemitórax direito que desenvolveu insuficiência respiratória aguda, tornando necessária a utilização de ventilação mecânica. A partir desse momento, os alunos selecionavam quais dados consideravam importantes para a avaliação, para que então pudessem propor as ações de enfermagem pertinentes aos dados por eles considerados.

Para desenvolver o ambiente, foi utilizada a adaptação de metodologia para construção de material instrucional em ambiente de ensino *web*⁽⁹⁾, com seis fases.

Na fase de desenho instrucional foram definidos a arquitetura pedagógica do ambiente, os objetivos educacionais, o conteúdo teórico da base de conhecimento e os recursos utilizados, tais como arquivos de imagem e áudio.

Na fase de modelagem computacional, foram determinados os requisitos para o desenvolvimento e implementação do ambiente e contou com a utilização de diferentes aplicativos: Dreamweaver® (páginas HTML e PHP); Fireworks® (edição de imagens) e Flash® (animações). A simulação consistiu de páginas *web* dinâmicas programadas em PHP (*script* 4.3) para construir o motor de inferência e a interface de pesquisa do usuário, e um banco de dados relacional – MySQL (versão 4.0). Para a execução das páginas dinâmicas foi utilizado um servidor Apache® 2.0 com interface *web*.

Na avaliação ergonômica foi aplicado instrumento para avaliar tecnicamente o ambiente desenvolvido. Participaram dessa etapa quatro *webdesigners* e programadores que realizaram a avaliação por meio do preenchimento de um

formulário *online* ao final do acesso à simulação, que foi feita utilizando-se um *login* e senha especificamente criados para esse fim. O instrumento de avaliação ergonômica foi constituído por 15 itens, distribuídos em três critérios: organização (4 itens), apresentação (5 itens) e critérios técnicos (6 itens). Cada item apresentava uma escala de valores com cinco categorias de respostas: (1) ruim, (2) regular, (3) bom, (4) muito bom e (5) excelente.

A fase de avaliação pedagógica visou validar a articulação do conteúdo teórico com a base de conhecimento proposta, e foi realizada por meio do preenchimento de um formulário *online* adaptado com base em outros instrumentos⁽⁶⁻⁷⁾. Esse formulário foi aplicado a um grupo de especialistas composto por quatro docentes de enfermagem e quatro enfermeiros intensivistas, tendo sido preenchido por eles ao término da utilização da simulação. Os avaliadores tiveram acesso ao *website* com o respectivo formulário de avaliação por meio de um *login* e senha especificamente definidos para esse fim. O instrumento de avaliação pedagógica foi composto por 44 itens, distribuídos em três critérios: avaliação do conteúdo (12 itens), organização e apresentação do conteúdo (27 itens) e avaliação da aprendizagem (5 itens). Cada item possuía cinco categorias de respostas, em uma escala tipo Likert: (1) discordo totalmente, (2) discordo parcialmente, (3) sem opinião formada, (4) concordo parcialmente e (5) concordo totalmente.

A fase de implementação do ambiente foi realizada após as duas avaliações anteriores e o ajustamento de eventuais alterações propostas, quando a simulação foi disponibilizada no servidor *web* do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal de São Paulo (<http://www.unifesp.br/denf/NIEn/simula>). A simulação constituiu-se por um conjunto de páginas *web* com descrições textuais e gráficas de condições clínicas apresentadas por um paciente internado em Unidade de Terapia Intensiva. Essas páginas eram interligadas, porém dinâmicas, com acesso a banco de dados.

Por último, a avaliação de usabilidade visou detectar o grau de satisfação, motivação e dificuldades dos participantes na utilização do ambiente. Para tanto, foi utilizado um instrumento adaptado⁽⁸⁾ preenchido pelos alunos imediatamente após o término da simulação, por meio do formulário *online* disponível no próprio *site*. Essa fase teve como sujeitos vinte e cinco alunos do 6º semestre acadêmico do

curso de Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, alunos que cursavam a disciplina Enfermagem nas intercorrências cirúrgicas e de urgência.

RESULTADOS

Os dados coletados pela aplicação dos instrumentos de avaliação da simulação foram codificados em planilha eletrônica e tratados através do SPSS® para Windows® (*Statistical Package for the Social Sciences*). Foi aplicada análise estatística descritiva às variáveis do banco de dados (cada item relativo à simulação com alunos e docentes), que incluiu cálculos de médias e desvios padrão.

Avaliação ergonômica

O critério organização obteve média de 4,43, onde seus respectivos itens de facilidade da navegação, lógica do *layout* e consistência do mesmo, em todas as páginas, apresentaram variação de 0,25 sob a objetividade do *layout*.

O critério apresentação demonstrou equilíbrio. Dentre seus itens, a harmonia entre o texto e o fundo das páginas, o uso apropriado dos elementos gráficos e a adequação no uso de animações obtiveram médias similares (4,5) e foram consideradas satisfatórias. Os outros critérios como uso adequado das cores e das fontes também obtiveram médias idênticas e elevadas (4,75).

Em relação ao critério técnico, sua média geral foi de 4,79. Os itens de funcionamento adequado dos *links*, otimização dos gráficos para diferentes larguras de banda, funcionamento em diferentes navegadores e velocidade no carregamento das páginas foram considerados excelentes pelos avaliadores, com média 5. A conexão com o banco de dados foi considerada muito boa (4,5) assim como o funcionamento dos recursos multimídia.

A avaliação ergonômica foi extremamente importante, pois permitiu o ajuste de vários aspectos que não estavam previstos na versão preliminar da simulação e que não faziam parte do instrumento de avaliação utilizado. Os resultados obtidos nessa fase foram considerados satisfatórios e, após a realização dos ajustes sugeridos, passou-se à fase seguinte de avaliação.

Avaliação pedagógica

A maioria dos itens do critério de avaliação de conteúdo (Tabela 1) teve avaliações positivas, ou seja, apresentaram médias superiores a quatro (concordo parcialmente). A gramática utilizada foi considerada de utilização correta por unanimidade, sendo observadas as maiores médias nos itens apresentação da informação em nível adequado para o aluno, estímulo do material à aprendizagem e as limitações do *website* não excederem o seu valor, todas de média idêntica (4,875±0,354). O único item com avaliação insatisfatória para os critérios adotados foi clareza e concisão da informação apresentada (média 3,62±0,744).

Tabela 1 - Critério de avaliação de conteúdo

Avaliação do conteúdo	Média	Desvio padrão
1. O conteúdo está atualizado	4,75	0,46
2. A informação é apresentada de maneira clara e concisa	3,625	0,744
3. Uso correto da gramática	5	0
4. O conteúdo está logicamente organizado	4,125	0,991
5. O conteúdo é coerente com o público-alvo	4,625	0,518
6. A informação está apresentada em nível adequado para o aluno	4,875	0,354
7. Tem coerência com os objetivos a que se propõe	4,5	0,53
8. O material estimula a aprendizagem	4,875	0,354
9. Os objetivos de aprendizagem estão claramente definidos	4,25	0,46
10. O material simula bem a realidade	4,375	0,518
11. As limitações do <i>website</i> não excedem o seu valor	4,875	0,354
12. Permite o aprendizado a partir da experiência.	4,625	0,518
Médias finais	4,542	0,631

No critério de organização e apresentação do conteúdo (Tabela 2), os itens adequação da cor do texto, equilíbrio no número de cores em cada tela e qualidade do texto, imagens, gráfico e vídeo apresentaram média máxima, indicado consenso por unanimidade.

A divisão do conteúdo em pequenos segmentos, utilização de fonte de tamanho e estilo adequado, facilidade de leitura do texto e apresentação de informação que cativa a atenção dos alunos também obtiveram médias elevadas e iguais (4,75±0,46).

A velocidade de carregamento das páginas e o desenvolvimento de navegação amigável entre as páginas apresentaram médias idênticas (4,625±0,518). A identificação do aluno relacionada em qual momento ele se encontra na simulação teve

média de $4,5 \pm 0,53$. O *feedback* imediato após a resposta teve média de $4,375 \pm 0,518$. O item de sobrecarga do *design* na memória do aluno não teve avaliação satisfatória ($3,625 \pm 0,916$).

Paradoxalmente, apesar de o item que considerou o som como meio alternativo de

apresentação desnecessário ter tido avaliação baixa ($1,5 \pm 1,07$), esse resultado reforça a importância da utilização do som incluído na simulação, pois média baixa significou que a maioria dos avaliadores discorda que o som seja um meio alternativo e desnecessário.

Tabela 2 – Critério de organização e apresentação do conteúdo

Organização e apresentação do conteúdo	Média	Desvio padrão
1. O conteúdo está apresentado de modo claro e compreensível	4,25	0,46
2. A documentação para o aluno é clara e suficiente	4,25	0,46
3. O conteúdo está dividido em pequenos segmentos	4,75	0,46
4. A simulação apresenta aos alunos questionamentos que não interrompem o processo de aprendizagem	3,875	0,641
5. A navegação é amigável	4,625	0,518
6. O aluno sempre sabe em qual momento da simulação ele se encontra	4,5	0,53
7. É fornecido <i>feedback</i> imediato após a resposta	4,375	0,518
8. A simulação permite aos alunos verificar o seu desempenho	4,5	0,53
9. A interface é adequada	4,125	0,835
10. As telas foram desenvolvidas de modo claro e compreensível	4,5	0,53
11. A apresentação da informação cativa a atenção dos alunos	4,75	0,46
12. A apresentação da informação pode estimular a lembrança	4	0,53
13. O <i>design</i> não sobrecarrega a memória do aluno	3,625	0,916
14. Os espaços estão bem distribuídos na tela	4,875	0,354
15. São utilizadas fontes de tamanho e estilo adequados	4,75	0,46
16. O texto é de fácil leitura	4,75	0,46
17. O texto possui cor adequada	5	0
18. Há equilíbrio no número de cores em cada tela	5	0
19. A qualidade do texto, imagens, gráficos e vídeo é boa	5	0
20. As figuras apresentadas são relevantes para a informação incluída no texto.	4,25	0,89
21. O uso de imagens apoiou significativamente o texto fornecido	4	1,41
22. O vídeo melhorou a apresentação da informação	4,25	1,16
23. O som é de boa qualidade e melhora a apresentação da informação	4	1,31
24. O som é um meio alternativo de apresentar informação e não é necessário	1,5	1,07
25. A velocidade de carregamento das páginas é satisfatória	4,625	0,518
26. Barras de rolagem horizontal não foram usadas	4,25	0,89
27. A informação está organizada em unidades pequenas e funcionais	4,25	0,71
Médias finais	4,319	0,937

No critério de avaliação da aprendizagem (Tabela 3), o uso da simulação como ferramenta educacional foi fortemente indicado (média $4,625 \pm 0,518$) e a facilidade em sua utilização e eficiência para o ensino tiveram médias idênticas ($4,375 \pm 0,518$). A facilidade de retenção na memória do aluno do uso da simulação foi avaliada positivamente ($4,0 \pm 0,76$). A estrutura da simulação foi considerada ampla, favorecendo o acompanhamento de alunos com médio desempenho ($4,0 \pm 0,93$).

Tabela 3 - Critério de avaliação da aprendizagem

Avaliação da aprendizagem	Média	Desvio padrão
1. A simulação é de fácil utilização	4,375	0,518
2. A simulação é eficiente para o ensino	4,375	0,518
3. O uso da simulação é facilmente retido na memória do aluno; o aluno casual é capaz de voltar a ela após certo tempo sem precisar aprender a utilizá-la novamente	4	0,76
4. A estrutura é ampla e os alunos com médio desempenho podem acompanhá-la	4	0,93
5. A simulação tem indicação de uso como ferramenta educacional	4,625	0,518
Médias finais	4,275	0,679

Os resultados obtidos na avaliação pedagógica foram considerados satisfatórios para implementação aos alunos. Embora algumas sugestões oferecidas fossem importantes, nem todas puderam ser consideradas para aprimoramento prévio à aplicação aos alunos, por consistirem em mudança profundamente conceitual no modelo já desenvolvido.

Avaliação de usabilidade

A avaliação de usabilidade foi composta por um formulário com 17 itens, distribuídos em três critérios: reação geral ao uso da simulação (5 itens), avaliação das telas (9 itens) e aprendizado (3 itens). Os itens foram distribuídos em uma escala com cinco categorias de respostas, que variavam de acordo com a intensidade do item avaliado.

Todos os itens relativos ao critério reação geral ao uso da simulação (Tabela 4) tiveram boas avaliações. Com média elevada ($4,84 \pm 0,374$), os alunos demonstraram satisfação com o uso da simulação. A experiência geral no uso teve média de $4,8 \pm 0,408$, idêntica à da utilidade da simulação ($4,8 \pm 0,41$), e o item estímulo à simulação teve média de 4,6. A simulação foi considerada de fácil uso, com média de avaliação 4,44.

Tabela 4 - Critério de reação geral ao uso da simulação

Reação geral ao uso da simulação	Média	Desvio padrão
1. Experiência geral	4,8	0,408
2. Facilidade de uso	4,44	0,51
3. Satisfação no uso	4,84	0,374
4. Estímulo na utilização	4,6	0,65
5. Utilidade	4,8	0,41
Médias gerais	4,696	0,496

No critério de avaliação das telas (Tabela 5), as cores utilizadas na simulação foram consideradas adequadas por unanimidade. Os arquivos de som foram considerados adequados ($4,84 \pm 0,374$) assim como o de vídeo ($4,48 \pm 0,77$) e de imagens ($4,4 \pm 0,645$). A qualidade de leitura do texto na tela foi considerada elevada ($4,6 \pm 0,5$).

Tabela 5 - Critério de avaliação das telas

Telas	Média	Desvio padrão
1. Leitura do texto na tela	4,6	0,5
2. Estrutura de navegação	4,76	0,435
3. Organização da informação	3,96	0,789
4. Adequação dos arquivos de som	4,84	0,374
5. Adequação do arquivo de vídeo	4,48	0,77
6. Adequação das imagens	4,4	0,645
7. Adequação das cores	5	0
8. Seqüência das telas	4,56	0,583
9. Velocidade de carregamento das páginas	4,8	0,408
Médias gerais	4,6	0,612

No critério de avaliação do aprendizado, o item contribuição ao aprendizado com a utilização da simulação obteve média $4,72 \pm 0,458$, valor satisfatório, também verificado no nível de contribuição ao aprendizado ($4,2 \pm 0,408$). Todavia, o item satisfação com o desempenho na simulação não obteve valor satisfatório ($3,56 \pm 1,157$).

DISCUSSÃO

Na avaliação pedagógica, as médias encontradas apontam positivamente para a devida contextualização do conteúdo afinado à contemporaneidade e pertinência de sua abordagem, considerando o estado da arte atual, bem como coerência do conteúdo com o público-alvo e a grade curricular. Isso pode demonstrar a proximidade considerável com o conteúdo do ensino presencial, preservadas aqui as características da modalidade de ensino via *web*.

Dentre os pontos positivos da avaliação pedagógica foram citados a possibilidade do aluno ter sua auto-avaliação quanto ao levantamento de dados e proposta de cuidados ao paciente crítico e o estímulo à aprendizagem. Outros pontos destacados foram a utilização de vídeo e som de boa qualidade, a emissão de mensagens positivas e de incentivo ao usuário e a simulação ter sido inovadora e com potencial para auxiliar o aprendizado. Quanto aos pontos negativos, uma avaliadora referiu que a utilização de lista de problemas confunde e pode prejudicar o estabelecimento de intervenções adequadas à satisfação de cada uma das necessidades. Também foi registrado que a simulação foi um pouco repetitiva e longa e com o uso de

abreviações. A impossibilidade de retroceder aos dados iniciais e de interromper o estudo e retomar posteriormente também foi citada. Como sugestões, foram apontadas a realização de revisão de conteúdo e forma nas intervenções, tendo como recomendação a utilização do eixo das ações da Classificação Internacional das Práticas de Enfermagem (CIPE) e o desenvolvimento de uma tela ao final da simulação com os resultados das três avaliações, para que o aluno pudesse avaliar de forma mais visual a evolução do paciente.

Dentre alguns dos pontos positivos da avaliação de usabilidade foram destacados: a fácil visualização que faz o aluno pensar e relembrar o conteúdo, ser fácil de utilizar e não precisar de grandes conhecimentos em relação ao uso de computadores, a contribuição para a aprendizagem com resposta rápida para as questões, o estímulo à percepção dos sons, recursos de som e imagens eficazes para a avaliação. Os aspectos negativos relatados incluíram a impossibilidade de "retornar" à avaliação anterior para comparar com a avaliação atual, a apresentação de alguns dados difíceis de avaliar devido ao esquecimento dos valores de referência. Como sugestões, foram citadas a criação de uma janela de ajuda (como fonte bibliográfica) e a inclusão de *link* que tornasse possível a visualização de valores referenciais.

CONCLUSÃO

As avaliações ergonômica, pedagógica e de usabilidade realizadas apontam uma análise geral satisfatória, indicando a validade dessa simulação como ferramenta para melhoria do processo ensino-aprendizagem.

Os resultados deste estudo foram importantes para melhor compreender os vários aspectos inerentes ao processo de desenvolvimento e de utilização de outras tecnologias educacionais nos cursos de graduação, bem como das respostas dos alunos nesse processo, apontando possíveis

encaminhamentos, aspectos esses também já mostrados em outros estudos⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

A utilização de recursos de informática no processo ensino-aprendizagem torna necessária não apenas a incorporação de conhecimentos inerentes à área, mas também a busca e o aprofundamento de conceitos fundamentados na ergonomia de *software* e na pedagogia para o seu desenvolvimento e para posteriores aperfeiçoamentos. É preciso dar ênfase à questão pedagógica e não apenas à tecnologia em si mesma⁽¹²⁾.

O desenvolvimento e a aplicação de novas abordagens educacionais via internet podem contribuir para complementar o ensino presencial, além de criar a possibilidade de enriquecer o processo ensino-aprendizagem, progressivamente incorporando novas tecnologias e recursos com modalidade de ensino que seja mais afinada com as necessidades educacionais da sociedade. O fato de ainda serem poucas as experiências com utilização das tecnologias da informação, no ensino em enfermagem, aponta a necessidade de desenvolvimento de número maior de estudos com comparação de resultados e aprofundamento de pesquisa.

A utilização de qualquer aplicativo educacional certamente não irá solucionar todos os problemas que permeiam os aspectos de educação inseridos no contexto de ensino. Mesmo porque, para uma aproximação à solução desses problemas, são necessárias transformações não apenas dos docentes, mas também do próprio processo educacional. Assim, este estudo mostrou a viabilidade de desenvolvimento de simulação primariamente voltada para o ensino de graduação em enfermagem, baseado na *web*, e pode se apresentar como porta de entrada para outras perspectivas. A formação em enfermagem está em processo de mudança, tornando-se necessário que os educadores considerem o que está previsto nas diretrizes curriculares, também estimulando os alunos para a realização de práticas de estudo independente, visando sua progressiva autonomia intelectual e profissional.

REFERÊNCIAS

1. Marin HF, Cunha ICKO. Perspectivas atuais da Informática em Enfermagem. Rev Bras Enferm 2006 maio-jun; 59(3): 354-7.
2. Pilkington R, Parker-Jones C. Interacting with computer-

- based simulation: the role of dialogue. Comput Educ 1996; 27:1-14.
3. Bakken S, Cook SS, Curtis L, Desjardins K, Hyun S, Jenkins M, et al. Promoting patient safety through informatics-based nursing education. Int J Med Inform. 2004 August; 73(78):581-9.

4. Simpson RL. Managing the three 'P's to improve patient safety: nursing administration's role in managing information technology. *Int J Med Inform.* 2004 August; 73(7-8):559-61.
5. Levenson D. Hospital patient safety incidents account for \$6 billion in extra costs annually. *Rep Med Guidel Outcomes Res.* 2004 August 20; 15(16):1-2, 6-7.
6. Reeves TC, Harmon S. Educational WWW Sites Evaluation Instrument. [on line]. 1998. [acesso 28/agosto/2005]. Disponível em: <http://it.coe.uga.edu/~treeves/edit8350/wwweval.html>
7. Elissavet G, Economides AA. An Evaluation Instrument for Hypermedia Courseware. *Educ Technol Soc* 2003; 6(2):31-44.
8. Chin JP, Diehl VA, Norman KL. Development of an Instrument Measuring User Satisfaction of the Human-Computer Interface. *Proceedings of CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.* New York: ACM; 1998. p. 213-8.
9. Andrade AF, Franciosi B, Beiler A, Wagner PR. Caracterização da modelagem de ambientes de aprendizagem à distância. *Anais do Congresso Internacional de Educação à distância;* Brasília: 2001.
10. Ribeiro MAS, Lopes MHBM. Desenvolvimento, aplicação e avaliação de um curso à distância sobre tratamento de feridas. *Rev Latino-am Enfermagem* 2006 janeiro-fevereiro; 14(1):77-84.
11. Zem-Mascarenhas SH, Cassiani SHB. Desenvolvimento e avaliação de um software educacional para o ensino de enfermagem pediátrica. *Rev Latino-am Enfermagem* 2001 novembro-dezembro; 9(6):13-8.
12. Downing K. Information technology education and health care: constructivism in the 21st century. *Educ Stud* 2001 September; 27(3):229-35.