**Aceitação por parte dos alunos da simulação em ambiente interativo para o aprendizado de Nefrologia como indicador para a incorporação permanente da prática na estratégia pedagógica da disciplina.**

Sebastiani, Regis Leandro

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA

**Resumo**

Este artigo aborda um assunto cada vez mais presente no cotidiano das universidades: a utilização da simulação computacional em sala de aula. Apresentando um estudo realizado, no qual alunos do curso de medicina interagem com um exercício que simula o atendimento a um paciente, desde seu primeiro contato no consultório até o seguimento do paciente após o tratamento. Observou-se que a utilização desta estratégia de ensino, despertou o interesse dos alunos em participar da aula, e estimulou-os a pesquisar e descobrir o conteúdo presente no exercício.

**1. Introdução**

O uso de simulações computacionais vem se mostrando uma forma cada vez mais consolidada e utilizada no meio acadêmico em diversas áreas do conhecimento. O uso deste valioso recurso pedagógico, proporcionado principalmente pelo significativo avanço científico na área de Tecnologia da Informação – TI – e sistemas computacionais, tem se mostrado fundamental em situações diversas, principalmente em função da sua capacidade de reproduzir com fidedignidade um ambiente ou situação real, sem fornecer riscos ou desconfortos aos estudantes, professores e centros educacionais. (Tao, 2006; Koop, 2011)

No entanto pesquisas demonstram que o uso de software inapropriado ou sem controle pode ser prejudicial ao aprendizado dos alunos, atrapalhando no processo de ensino-aprendizagem (Davies, 2002). Aliando-se a esta preocupação, diversos professores ainda se sentem inseguros em lidar com este tipo de abordagem pedagógica em função dos softwares educacionais normalmente serem desenvolvidos com a preocupação voltada somente para o aprendizado e não com o processo de ensino-aprendizagem como um todo (Hinostroza, Mellar, 2001). A participação do professor no processo de elaboração do software pode revelar facetas importantes para o aprendizado que possivelmente não seriam visíveis para programadores ou engenheiros de *software*.

Neste contexto, as ferramentas de autoria podem facilitar em muito na elaboração de exercícios interativos e que consigam apresentar características semelhantes às disponíveis nos jogos de videogame ou de computadores para despertar nos alunos a sensação do desafio, a imaginação e a curiosidade (Papastergiou, 2009). O fato dos próprios professores gerarem o conteúdo faz com que o problema apresentado anteriormente, da falta de estratégias de ensino presentes nos exercícios, seja minimizado drasticamente.

Neste estudo será apresentado uma simulação interativa criada com uma ferramenta de autoria utilizada por professores e especialistas da área da saúde. Será apresentado como resultado uma avaliação do exercício realizada pelos alunos após a realização da atividade.

**2. Método**

Neste trabalho realizou-se uma simulação onde os alunos da disciplina de Nefrologia do curso de medicina puderam vivenciar uma experiência semelhante ao atendimento de um paciente desde o primeiro atendimento em um consultório médico até a realização do tratamento clínico mais apropriado e o acompanhamento do caso pós-tratamento. Passando por todas as etapas de um atendimento, os alunos foram submetidos a testes e decisões, os quais estimulam os alunos a reproduzirem o raciocínio clínico necessário para a tomada de decisões, interpretação de sintomas e diagnósticos. Após a realização desta atividade os alunos responderam um questionário contendo perguntas de cunho pedagógico e de avaliação do software utilizado.

**2.1. O cenário**

A simulação realizada apresentou aos alunos como situação problema um paciente apresentando náuseas, vômitos, fraqueza e emagrecimento durante um período de três meses, sendo diagnosticado inicialmente como um simples quadro de gripe, recebendo tratamentos sem efeitos favoráveis durante este período. Durante a realização da tarefa, os alunos realizaram todas as etapas de um atendimento real que consistem de: Anamnese, Exame físico, Hipóteses Diagnósticas, Exames complementares, Diagnóstico, Tratamento e Desfecho. Em cada uma destas etapas, os alunos puderam acessar diversos conteúdos, que neste caso se referiam a nefrologia, além de exercícios elaborados pelos professores/especialistas da área sobre cada uma das etapas.

O material de estudo, apresentado na Figura 1, composto por imagens e laudos de exames do paciente, textos explicativos, fotos do tratamento e das intervenções necessárias, figuras interativas, vídeos, gráficos, tabelas comparativas e artigos complementares mostrou-se como uma rica e rápida fonte de consulta de informação para os alunos. A utilização de vídeos já havia sido abordada em outros estudos como (Palmer, 2007). Em cada uma das etapas, os exercícios apresentados foram de múltipla escolha, ou de associação entre termos e frases e tiveram abordagens como, por exemplo, os exames complementares mais importantes em um dado ponto da linha de tempo do caso clínico, as hipóteses diagnósticas mais prováveis, o tratamento mais aconselhado entre outros. Cada uma das atividades apresentou *feedback* sobre as escolhas realizadas pelos alunos. Este *feedback* objetivou explicar de forma clara e concisa os motivos que fazem com que uma alternativa do exercício fosse correta e outra não. Os exercícios de múltipla escolha permitiram aos alunos escolherem uma ou mais de uma alternativa como correta (Papastergiou, 2009).



Figura 1 – Exemplo de conteúdo da simulação realizada

Uma das características da simulação que a deixou bastante semelhante com um atendimento real, foi que, em momentos distintos, algumas das etapas que compuseram o caso, já descritas anteriormente, se repetiram. Isto ocorreu em função dos sintomas iniciais apresentados aos alunos apontarem para uma série de hipóteses diagnósticas, entretanto, com a realização de exames complementares, algumas destas hipóteses já puderam ser descartadas, outras permaneceram e novas foram agregadas ao caso clínico.

As hipóteses diagnósticas iniciais para o caso estudado eram Depressão, Neoplasia, Úlcera péptica e Insuficiência Renal e ao longo do caso estas ficaram restritas a Insuficiência renal aguda, Insuficiência renal crônica e Insuficiência renal crônica agudizada. Os exames complementares também apresentaram esta característica, sendo que durante a realização do caso, em momentos diferentes, exames não solicitados em um primeiro momento se mostraram necessários.

**2.2. O ambiente da simulação**

Para a montagem da simulação descrita na seção anterior, utilizou-se o *software* de autoria gratuito CourseLab versão 2.4 (CourseLab, 2011) instalado em um laboratório de informática com computadores com o sistema operacional Microsoft Windows XP Professional. A execução do caso pelos alunos realizou-se no mesmo ambiente de software entretanto no modo de visualização/execução do caso.

Além da metodologia utilizada, o software CourseLab também permite exportar o conteúdo criado para outros meios de execução como:

execução direta a partir de mídia do tipo CD;

execução em ambientes virtuais de aprendizado através do padrão SCORM 1.2;

execução em ambientes virtuais de aprendizado através do padrão SCORM 2004;

execução em ambientes virtuais de aprendizado através do padrão AICC;

SCORM – *Sharable Content Object Reference Model* – e AICC – *Aviation Industry CBT Committee* – são padrões criados para facilitar a distribuição e o compartilhamento de conteúdos educacionais e mais informações sobre estes padrões podem ser obtidas consultando-se ADL (2011) e AICC (2011).

**2.3. Coleta de dados**

O caso de estudo foi realizado durante o período de aula da disciplina de Nefrologia do curso de Medicina da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA – com duração aproximada de 2 horas. Os alunos tiveram todo o tempo da disciplina para a realização da tarefa. Ao todo, 17 alunos, sendo 10 do sexo feminino e 7 do sexo masculino, todos do 4º ano do curso, regularmente matriculados na disciplina, participaram da atividade, realizando o estudo de caso e respondendo o questionário de avaliação sobre o exercício realizado. Este questionário criado com *software* editor de textos e disponibilizado no ambiente virtual de aprendizado Moodle da instituição (Moodle, 2011).

O questionário composto por 14 perguntas objetivas apresentaram em sua maioria alternativas levando em consideração a escala Likert (Likert Scale, 2011). Os alunos tiveram a sua disposição escalas de resposta como, por exemplo, Discordo totalmente até Concordo totalmente, Muito ruim até Muito bom, Nada relevante até Muito relevante entre outras. Objetivou-se analisar a percepção do aluno quanto ao tipo de atividade realizada, sua aceitação e se, na percepção do aluno, o tipo de atividade poderia se tornar prática freqüente nas disciplinas do curso de medicina e dos outros cursos da área da saúde.

As perguntas de 1 a 8 focaram o aspecto pedagógico envolvido no exercício, sendo que a principal preocupação da atividade deve sempre ser a oferta de conteúdo didático e relevante para o aprendizado do aluno. As questões de 9 a 13 avaliaram a percepção do aluno quanto ao visual, atratividade e usabilidade da interface do exercício, aspectos importantes que influenciam diretamente o interesse e a motivação do aluno na realização da tarefa. A questão 14 objetivou perceber em qual ambiente o aluno se sentia mais a vontade para realizar a tarefa, em casa ou na universidade.

Em todas as perguntas os alunos tinham a possibilidade de complementar/justificar sua resposta de forma textual, o que de enriquece de forma significativa a análise dos resultados.

Os questionários respondidos pelos alunos foram enviados pelo ambiente virtual de aprendizagem Moodle da instituição, como uma atividade da disciplina.

**3. Resultados**

Após a aplicação do exercício e do preenchimento do questionário pelos alunos, os dados foram coletados e tabulados em software de planilha eletrônica, para análise e apreciação dos mesmos.

A Tabela 1 apresenta a visão dos alunos quando perguntados se o exercício foi focado no desenvolvimento do conhecimento do aluno.

Tabela 1 – Visão dos alunos quanto ao foco do exercício no

desenvolvimento do conhecimento do aluno

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Opinião do aluno** | **N** | **Frequência** |
| Discordo totalmente | 0 | 0% |
| Discordo parcialmente | 0 | 0% |
| Nem concordo nem discordo | 0 | 0% |
| Concordo parcialmente | 0 | 0% |
| Concordo totalmente | 17 | 100% |

A Tabela 2 apresenta a avaliação dos alunos sobre o tipo de exercício realizado quanto ao estimulo à interatividade com ferramentas tecnológicas, à capacidade do mesmo de gerar e manter os alunos motivados e concentrados na atividade proposta e se ele favorece o desenvolvimento da autonomia do aluno no que diz respeito deste assumir pleno controle sobre o ritmo do seu aprendizado.

Tabela 2 – Visão dos alunos quanto ao estimulo à interatividade com ferramentas tecnológicas

e quanto a motivação e contração que o exercício gera nos alunos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pergunta** | **Muito ruim** | | **Ruim** | | **Regular** | | **Bom** | | **Muito bom** | |
| **n** | **Freq.** | **n** | **Freq.** | **n** | **Freq.** | **n** | **Freq.** | **n** | **Freq.** |
| Interatividade tecnológica | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 4 | 23,53% | 13 | 76,47% |
| Motivação e concentração | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 5,88% | 10 | 58,82% | 6 | 35,29% |
| Autonomia do ritmo | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 5,88% | 9 | 52,94% | 7 | 41,18% |

Quando questionados se em algum momento se sentiram pressionados a darem continuidade da atividade, ou seja, não tendo tempo suficiente para analisar e compreender plenamente o conteúdo apresentado, 41,18% (n = 7) dos alunos responderam que se sentiram pressionados ou parcialmente pressionados a prosseguir. Um aluno associou essa necessidade ao desconhecimento do conteúdo teórico para resolver a atividade. Outros dois alunos afirmaram terem tido dificuldade na interpretação das informações do caso.

O gráfico da Figura 2 demonstra a percepção dos alunos quanto à relevância e contextualização dos conteúdos abordados na atividade no seu curso de graduação no atual estágio que se encontram. Observa-se que 88,24% dos alunos consideraram-nos bastante ou muito relevante enquanto nenhum aluno considerou os conteúdos pouco ou nada relevantes.

Figura 2 – Nível de relevância atribuída pelos alunos ao conteúdo do exercício

Quando perguntados se concordavam que o exercício proporcionava aprofundamento científico a respeito do conteúdo trabalhado e se a atividade apresentava bibliografias complementares suficientes para o aluno poder aprofundar seus estudos, foram obtidas as respostas dispostas na Tabela 3.

Tabela 3 – Avaliação dos alunos quanto ao conteúdo fornecer aprofundamento científico sobre a matéria estudada e da existência de bibliografias relevantes e suficientes no exercício

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pergunta** | **Sim** | | **Não** | | **Parcialmente** | |
| **n** | **Freq.** | **n** | **Freq.** | **n** | **Freq.** |
| Aprofundamento científico | 14 | 82,35% | 1 | 5,88% | 2 | 11,76% |
| Bibliografias relevantes e suficientes | 15 | 88,24% | 1 | 5,88% | 1 | 5,88% |

Quanto aos aspectos visuais e de usabilidade da interface do exercício, os alunos opinaram quanto: ao aspecto visual da interface como disposição dos elementos, cores textos etc; a facilidade de uso da interface para a realização do exercício; atratividade da interface, no que diz respeito a despertar o interesse do aluno na realização da tarefa proposta e; a navegabilidade entre os diversos conteúdos do exercício, ou seja, a facilidade para encontrar um determinado conteúdo, navegar entre os conteúdos da atividade bem como visualizar os conteúdos extras agregados a atividade. Os resultados destas avaliações estão apresentadas na tabela 4. Um dos alunos que realizou a atividade afirmou ter obtido alguns erros na interface do exercício gerados pelo próprio CourseLab.

Tabela 4 – Avaliação dos alunos quanto aos aspectos de usabilidade do ambiente do exercício

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pergunta** | **Muito ruim** | | **Ruim** | | **Regular** | | **Bom** | | **Muito bom** | |
| ***n*** | ***freq*.** | ***n*** | ***freq.*** | ***n*** | ***freq.*** | ***N*** | ***freq.*** | ***n*** | ***freq.*** |
| Aspecto visual e apresentação das informações | 0 | 0% | 0 | 0% | 1 | 5,88% | 8 | 47,06% | 8 | 47,06% |
| Facilidade de uso da interface utilizada para a realização do exercício | 1 | 5,88% | 0 | 0% | 2 | 11,76% | 5 | 29,41% | 9 | 52,94% |
| Atratividade da interface do software para a realização do exercício | 0 | 0% | 0 | 0% | 3 | 17,65% | 6 | 35,29% | 8 | 47,06% |
| Facilidade de navegação entre os conteúdos do exercício | 0 | 0% | 0 | 0% | 2 | 11,76% | 5 | 29,41% | 10 | 58,82% |

As duas ultimas perguntas do questionário de avaliação se referiram diretamente ao conforto do aluno em realizar este exercício.

Quanto perguntados se o exercício era muito extenso, 23,53% (*n* = 4) dos alunos responderam que sim, que achou o exercício extenso demais, contra 76,47% (*n* = 13) que disseram que o exercício não era extenso. Em relação ao ambiente no qual prefeririam fazer o exercício 88,24% alunos (*n* = 15) responderam que prefeririam realizar o exercício em casa pela internet. Este percentual se confirma na análise textual das respostas complementares. Muitos alunos afirmaram que se sentiriam mais tranqüilos em realizar a tarefa em suas residências em função de não terem tempo limitado para realizá-lo e poderem repeti-lo quantas vezes fossem necessárias. Estes tópicos serão abordados de forma mais detalhada na próxima sessão.

**4. Discussões**

A análise dos dados coletados permite afirmar que todos os alunos tiveram a clara percepção de que o exercício realizado foi produzido com a principal preocupação voltada para o aprendizado. Utilizar uma ferramenta computacional interativa com a finalidade de melhorar o aprendizado dos assuntos abordados em cursos de medicina, já havia se mostrado eficiente em outros estudos (Holzinger et al., 2009). A preocupação com a abordagem pedagógica foi tema também do estudo realizado por (Hinostroza, J. Enrique, Mellar, Harvey, 2001)

Alguns dos alunos demonstraram particular interesse em realizar mais atividades desta natureza inclusive fora do ambiente da sala de aula. A relevância do conteúdo atribuída pelos alunos também se mostrou satisfatória, sendo que, na opinião deles, o material apresentado serve de base para estudos complementares e pesquisas em fontes bibliográficas relacionadas. O fator motivacional envolvido na atividade é outro componente importante que corrobora a favor da utilização mais freqüente deste tipo de atividade no cotidiano das aulas.

Apesar de apresentar alguns erros de execução em forma de mensagens na tela, poucos alunos relataram maiores problemas do gênero. Em uma atividade semelhante à descrita neste artigo realizada previamente, também desenvolvida com o CourseLab 2.4, onde alunos da disciplina de Nefrologia resolveram outro caso de estudo, o número de problemas relatados em relação à interface foi maior, uma vez que, na ocasião, o conteúdo do caso havia sido armazenado em um pacote SCORM gerado pela própria ferramenta e disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizado Moodle da instituição de ensino. Os problemas ocorreram principalmente pela incompatibilidade de funcionamento do pacote em diferentes navegadores de Internet como o Microsoft Internet Explorer (Microsoft, 2011), o Mozilla Firefox (Mozilla, 2011) e o Google Chrome (Google, 2011).

O fato dos alunos preferirem desenvolver a atividade em suas residências e não na universidade vai de encontro à resposta dada na pergunta sobre a pressão para avançar no exercício sem ter compreendido plenamente o conteúdo. Diversos fatores podem interferir nesta escolha, como por exemplo: ruído; competitividade entre os alunos da turma; a presença do professor na sala de aula como fator intimidador; tempo determinado para a realização da tarefa entre outros. Entretanto, a realização da tarefa na universidade, permite que o aluno sane suas dúvidas com o professor durante o exercício. Para minimizar este problema na realização da atividade fora da sala de aula, ferramentas auxiliares como chat, fóruns ou emails se fazem necessárias para a realização do devido suporte.

Analisando-se a atividade por esta perspectiva dos alunos, esta estratégia poderia ser utilizada para constituir exercícios complementares, assegurando que existiria uma retomada dos conteúdos abordados em um segundo momento em sala de aula.

**5. Conclusões**

Observando-se a análise realizada sobre as opiniões dos alunos quanto ao exercício, é viável afirmar que a maioria dos alunos se sentiu a vontade em realizar a atividade proposta, o que é um facilitador para a adoção da prática como rotina pedagógica.

Apesar de terem ocorrido problemas na execução do CourseLab em laboratório, o resultado da interação foi bastante positivo, apontando porém a necessidade de se aprimorar o exercício para deixá-lo disponível em tempo integral na Internet uma vez que ele poderia ser acessado quantas vezes fossem necessárias pelo aluno.

A incompatibilidade do conteúdo empacotado no padrão SCORM com navegadores diferentes do Microsoft Internet Explorer se mostra como uma das preocupações que devem estar presentes.

Todos os 17 alunos que responderam o questionário perceberam que o foco do conteúdo sempre foi o seu aprendizado e nunca a interface, o exercício em si ou o software utilizado para a montagem da tarefa.

É possível concluir que a adoção das simulações nas disciplinas dos cursos da área da saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde é viável não somente na disciplina de Nefrologia, mas sim em diversas outras disciplinas. A montagem do conteúdo faz com que o mesmo possa ser armazenado e reutilizado, em outros momentos, bem como serem utilizados conteúdos elaborados em outras universidades, compatíveis com o padrão SCORM.

A utilização de simulações abre caminhos para tornar as aulas mais interativas e atrativas para os alunos.

**Referências**

ADL. Disponível em <http://www.adlnet.gov/>. Acesso em: 03/11/2011.

AICC. Disponível em <http://www.aicc.org>. Acesso em: 04/11/2011.

CourseLab. Disponível em <http://www.courselab.com/>. Acesso em: 01/11/2011.

Davies, C.H.J. (2002) Student engagement with simulations: a case study. *Computers & Education*, 39(2002) 271-282.

Google. Google Chrome. Disponível em: <http://www.google.com.br/chrome?hl=pt-BR&brand=CHMI>. Acesso em: 05/10/2011.

Hinostroza, J. E., Mellar, H. (2001) Pedagogy embedded in educational software design: report of a case study. *Computers & Education*, 37(2001), 27-40.

Holzinger, A., Kickmeier-Rust, M. D., Wassertheurer, S., Hessinger, M. (2009) Learning performance with interactive simulations in medical education: Lessons learned from results of learning complex physiological models with the HAEMOdynamics SIMulator. *Computers & Education*, 52(2), 292-301.

Koop, B., Matteucci, M. C., Tomasetto, C. (2011) E-tutorial support for collaborative online learning: An explorative study on experienced and inexperienced e-tutors. *Computers & Education*, 58(2011), 501-519.

Likert Scale. Disponível em <http://www.gifted.uconn.edu/siegle/research/instrument%20Reliability%20and%20Validity/Likert.html>. Acesso em: 06/11/2011.

Moodle. Disponivel em < http://moodle.org/>. Acesso em: 12/10/2011

Mozilla. Firefox. Disponível em: <http://www.mozilla.org/pt-BR/firefox/new/>. Acesso em: 20/10/2011.

Papastergiou, M. (2009) Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(3), 1-12.

Tao, Yu-Hui & Guo, Shin-Ming & Lu, Ya-Hui. (2006) The design and the formative evaluation of a web-based course for simulation analysis experiences. *Computers & Education*, 47(4), 414-432.