

# Avaliação da Aprendizagem em Medicina Baseada em Casos Clínicos: proposta de um ambiente dedicado

Cristiane Camilo Hernandez<sup>1,3</sup>, Ana Paula Galvão Damasceno Carrare<sup>1,3</sup>, Ismar Frango Silveira<sup>1,2</sup>, Carlos Alberto Longui<sup>3</sup>, Cristiane Kochi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Cruzeiro do Sul - Av. Dr. Ussiel Cirilo, 225 - 08060-070 - São Paulo - SP

<sup>2</sup>Universidade Presbiteriana Mackenzie - Rua da Consolação, 930 - 01302-907 - São Paulo - SP

<sup>3</sup>Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Rua Dr. Cesário Motta Jr., 61 - 01221-020 - São Paulo - SP

{cristiane.camilo, ana.carrare}@fcmsantacasasp.edu.br,  
ismar.frango@cruzeirosul.edu.br, carloslongui@msn.com,  
ckochi@uol.com.br

**Abstract.** *The clinical competency is obtained from the improvement of medical education and professional practice. The development of this competency depends on the conduction of medicine students' learning process. One methodology that has been adopted is the use of clinical cases studies based on real situations. However, the evaluation process is frequently made on worksheet, which is a burdensome process in practice. This work presents a proposal of a computer teaching and evaluation system based in clinical cases which allows the creation and implementation of evaluation tests for undergraduate and postgraduate students from healthcare area, looking to minimize the work generated in the process.*

**Resumo.** *A competência clínica é adquirida com o aprimoramento da educação médica e da prática profissional. O desenvolvimento desta habilidade depende de como ocorre a aprendizagem do profissional médico. Uma das metodologias que vem sendo adotada é a utilização de casos clínicos, que simulam situações reais. Porém o processo de avaliação é normalmente feito em papel, o que o torna oneroso. Este artigo apresenta a proposta de um sistema computacional de ensino e avaliação baseado em casos clínicos, o qual permite a criação e aplicação de avaliação em alunos de graduação e pós-graduação da área da saúde, buscando minimizar o trabalho gerado no processo.*

## 1. Introdução

O processo de aprendizagem pode ser definido de duas formas: a nata, como o ato de aprender a falar e andar, os quais precisam passar pelo processo de maturação física, psicológica e social; e a forma sintética, na qual os seres humanos adquirem novos conhecimentos, desenvolvem competências e mudam o comportamento, necessitando para isso de estímulos externos e internos [Zeferino 2007]. A aprendizagem se faz por vários meios, entre eles as diferentes técnicas de ensino, no qual o professor é o mediador na construção da aprendizagem, promovendo mudanças.

A avaliação tem como objetivo mapear o processo de ensino-aprendizagem do estudante. Atualmente uma das formas de alcançar este objetivo é por meio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), podendo tornar o processo mais ativo, dinâmico e personalizado [Pereira 2007]. Uma questão amplamente discutida na área da educação é como melhor avaliar a aprendizagem do estudante e aproveitar o potencial destes ambientes [Louzada 2011, Dillenbourg 2011, Piton-Gonçalves 2009], pois muitos apresentam ferramentas de avaliação que fornecem notas individuais ou médias gerais, métricas convencionais para mensuração da aprendizagem e que não indicam de forma precisa o nível de conhecimento do estudante [Pimentel 2006].

O método tradicional de ensino nas escolas médicas do Brasil tem sido a avaliação somatória no final do curso, que permitem mensurar o conhecimento através de questões, em sua maioria do tipo múltipla escolha, que de alguma forma induz e facilita a resposta correta e dificulta a inferência sobre a competência clínica [Savaris 2009]. A escolha de opções apresentadas impede o reconhecimento da real capacidade do avaliado em ordenar opções, e definir valores de importância às escolhas elencadas. Este método não oferece um retorno útil ao aluno ou ao professor, o que representa uma falha no processo de ensino-aprendizado [Zefernino 2007, Goldwasser 2006, Stephenson 2001]. Um dos grandes desafios no aprimoramento da educação médica e da prática profissional é a avaliação da competência clínica. O desenvolvimento desta habilidade depende de como ocorre a aprendizagem do profissional médico. Uma das metodologias utilizadas tem sido o aprendizado baseado em problemas (*Problem-Based Learning - PBL*), termo usado para uma série de abordagens de ensino que incentivam os alunos a aprender através da exploração estruturada de um problema. Nesta linha há a aplicação de avaliações formativas, que propõem que os alunos aprendam com os erros cometidos através da participação, revisão e reflexão das mesmas. Os métodos tradicionais e clássicos têm sido complementados ou mesmo substituídos em muitas escolas de medicina, cada uma optando por um modelo que melhor se ajuste a sua estrutura e objetivos [Savaris 2009, Rezaie 2009, Botti 2010]. A aplicabilidade de sistemas computacionais que se enquadrem nesta descrição é discutida no âmbito pedagógico, devido à metodologia clássica que este tipo de sistema utiliza, no qual o grau de conhecimento é representado apenas de forma quantitativa.

O objetivo deste trabalho é apresentar um sistema computacional de avaliação que difere dos demais por apresentar a descrição de um caso clínico juntamente com perguntas que devem ser respondidas de maneira gradativa, conforme uma sequência lógica, permitindo assim a visualização de um raciocínio evolutivo. Não é baseada, em essência, no conhecimento de informação específica como outros estudos previamente descritos na literatura.

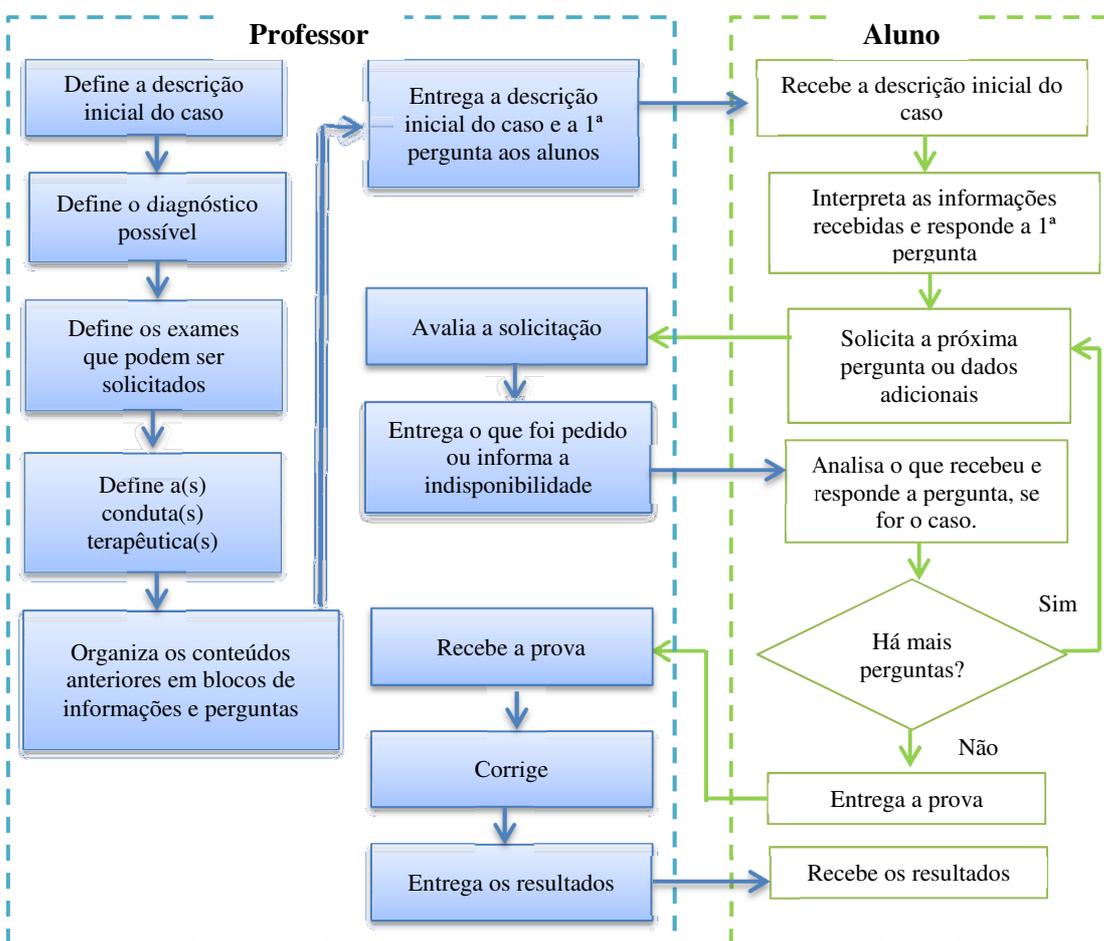
## **2. Avaliação Baseada em Casos Clínicos**

O aprimoramento da prática médica de qualidade começa pelo reconhecimento da dúvida sobre qual procedimento diagnóstico ou terapêutico é mais eficiente para um determinado paciente. Que estratégia diagnóstica seria mais eficaz naquele momento? Qual a conduta terapêutica mais indicada considerando as variáveis potencialmente influentes? Quais as medidas preventivas para minimizar complicações? [Nobre 2004]. Além destes, existem muitos outros questionamentos na rotina do médico que exigem um processo de aprendizagem que permita a participação ativa e autônoma deste na construção de seu conhecimento. Neste contexto, acredita-se que a utilização de

avaliações construídas em formato de caso clínico, podem contribuir para melhorar este conhecimento e verificar a habilidade do médico em tomar decisões diante das situações clínicas reais [Abensur 2007]. A seguir apresentamos como são feitos os processos de avaliação no Departamento de Fisiologia da Santa Casa de São Paulo, no grupo de residência em Endocrinologia Clínica.

## 2.1. Processo Manual

Na Figura 1 podem ser observadas claramente as etapas necessárias para a montagem e aplicação da avaliação no processo manual. O professor responsável pela avaliação cria um caso clínico fictício, normalmente composto por uma queixa descrita pelo paciente, e a partir disso ele define qual seria a conduta adequada para chegar ao diagnóstico e tratamento correspondentes ao quadro que o paciente apresenta.



**Figura 1. Etapas do Processo Manual**

A aplicação desta avaliação é feita da seguinte forma: os alunos recebem a descrição do caso clínico (queixa e possivelmente alguns dados iniciais) e a primeira questão. Com estas informações eles interpretam, respondem e solicitam resultados de exames, mais informações ou novas questões, estes são entregues pelo avaliador após a verificação da resposta do aluno e se estiverem disponíveis, o processo se repete até o aluno responder a última questão.

## 2.2. Processo Informatizado

O professor responsável pela avaliação cria um caso clínico, da mesma forma que no processo manual, mas deve também inserir o caso no sistema, buscando neste os recursos necessários para representar as informações que deseja ao aluno (Figura 2).

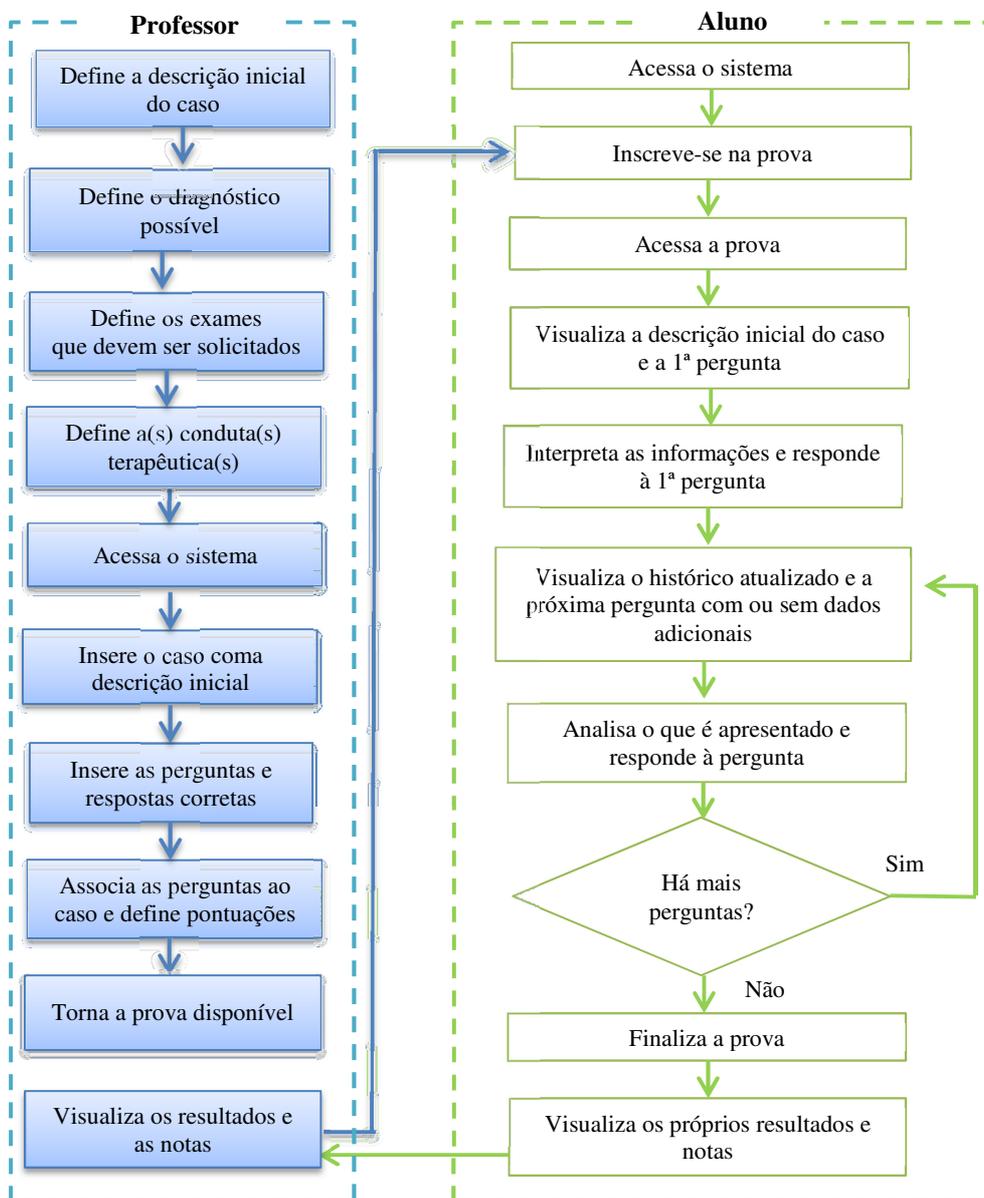


Figura 2. Etapas do Processo Informatizado

A aplicação neste formato é feita da seguinte maneira: os alunos recebem as orientações gerais de como se cadastrar, acessar e iniciar a prova. Nela ele encontra primeiramente a descrição do caso, com informações necessárias para uma abordagem inicial e global e após iniciar a avaliação, cada uma das questões são apresentadas uma a uma de forma progressiva, partindo de questões mais amplas, gerais e conceituais até questões específicas de conhecimento pontual.

### **3. Comparação dos processos**

No processo manual a criação da avaliação é mais rápida e simples, considerando que o professor vai fazer tudo uma única vez e em um documento textual, podendo apenas precisar incluir alguns anexos, como imagens impressas. No informatizado ele precisa passar pela segunda etapa que é a inserção do caso no sistema, mas em relação aos anexos tem o ganho de poder trabalhar com som e vídeo. A correção das avaliações é mais rápida neste último caso, pois o próprio sistema já as faz, podendo inclusive mostrar as pontuações para os alunos no final da avaliação.

Na aplicação da avaliação, o processo manual é mais oneroso, pois requer o acompanhamento atento do avaliador, que precisa fornecer informações para cada aluno individualmente, conforme o mesmo avança na resolução. Quando usado o informatizado, o próprio sistema fornece as informações e oferece, conforme definição da avaliação, possibilidades diversificadas de visualização de exames e imagens. Este último apresenta uma diferença na metodologia em relação ao manual, pois pode oferecer ao aluno informações adicionais, mesmo que ele não tenha solicitado.

### **4. Apresentação do Sistema**

O sistema foi desenvolvido para ser utilizado em plataforma Web, utilizando as linguagens HTML, CSS, JavaScript, XML e PHP, usa como base de dados o MySQL. O acesso a ele é feito digitando o endereço (URL) <http://www.clinicalcaselearning.com> no navegador de internet. Na página inicial há um espaço destinado à digitação do usuário e da senha, se a pessoa ainda não os tiver, tem a opção de se cadastrar. Depois de informados os dados acima mencionados, a pessoa visualizará uma página contendo informações permitidas para o tipo do seu usuário, como segue:

#### **4.1. Coordenador**

Ele tem acesso a todo o conteúdo do sistema, desde os dados de usuário até os conteúdos dos casos que são criados, além de ver as informações ele também pode alterá-las e criar novos casos.

#### **4.2. Avaliador**

Este tipo de usuário tem acesso ao conteúdo do sistema referente à criação e manutenção de provas, bem como aos resultados obtidos pelos alunos destas provas. Um ponto importante é que ele terá acesso somente ao que ele criou ou que recebeu autorização para alterar.

Para definir o caso o avaliador pode começar pela criação da descrição do caso (Figura 3) ou pelas questões, e em um terceiro momento ele associa a descrição às questões formuladas. Este processo também pode ser feito pelo Coordenador.

O avaliador também pode ter acesso às respostas dos alunos para o caso através de relatórios, assim o avaliador tem a possibilidade de analisar os erros e acertos, porcentagem de acerto e da quantidade de respostas dadas.

Gerenciamento - Nível: Coordenador Usuário: Carrare

Home > Lista de Provas > Definição da Prova > Definição da Fase

**Definição da Fase**

Descrição do caso:

JFBC, masc, 5 anos  
 1ª consulta – dez / 2005  
 Diabetes Mellitus (DM) diagnosticado há 1 ano ( dez / 2004 )  
 Quadro clínico inicial - Polís por 2 semanas, enurese noturna, perda de peso 2 – 3 kg.  
 Glic diao 450 mg/dL

Salvar Visualizar a Prova

[Selecionar Questões](#)

Número	Enunciado	Classificação	Pontuação
1	Em relação ao diagnóstico do Diabetes, assinale a(s) alternativa(s) correta(s)	Conhecimento	10
2	O que você faria nesta primeira consulta ?	Conduta Terapêutica	10
3	Em relação à insulino terapia, qual a sua conduta neste momento?	Conduta Terapêutica	10
4	Como você faria a troca de NPH por detemir?	Conduta Terapêutica	10
5	Neste momento o que você faria?	Conduta Terapêutica	5

Figura 3. Tela de Definição do Caso

### 4.3. Observador

Ele tem acesso a casos aos quais foi associado como observador. O objetivo deste tipo de usuário é a visualização dos casos para verificar a forma como as informações e questões são apresentadas aos alunos, sem permitir que ele faça alterações, tendo acesso somente ao que recebeu autorização para visualizar.

### 4.4. Aluno

Tem acesso aos casos nos quais está inscrito, podendo abri-lo para resolver ou para ver as respostas dadas. Na Figura 4 vemos a tela apresentada ao aluno com o início do caso.

**CASO 8 - CAAEP 2012**  
Orientações

BSP, 15 anos, feminino, procedente de São Paulo.

**00:59:34**

QD: Dor abdominal e vômitos há 1 dia com prostração e falta de ar nas últimas horas.

HPMA: Segundo seu acompanhante, a adolescente é portadora de diabetes mellitus desde 8 anos de idade, em uso da insulina Humana NPH (28 UI antes do café; 14 UI antes do almoço; 10 UI antes de dormir) e do análogo de ação rápida da insulina (Lispro) de forma irregular, uma vez que não faz controles de glicemia capilar de forma adequada.

Exame Físico: Regular estado geral, afebril, sonolenta (Glasgow 14), pupilas isocóricas, sem déficit focais, descorada +/4, respiração rápida e profunda, mucosas secas, saliva espessa, FR 40 ipm/min, ausculta pulmonar e cardíaca normais, FC 136 bpm/min, cianose de extremidades, pulsos periféricos finos, com tempo de enchimento capilar de 4 segundos, PA 116 x 79 mmHg. Abdome difusamente doloroso, mas com ruídos hidroaéreos presentes. Peso 50 kg. Durante o exame físico a paciente vomitou mais duas vezes. Foram realizadas, à beira do leito, glicemia capilar = Hi e avaliação urinária por fita reagente com presença de glicosúria 4+/4 e cetonúria 4+/4.

... Questões ...

**Questão**

1) Dentre os exames abaixo, quais são necessários para firmar o diagnóstico de cetoacidose diabética?

a)  Dosagem de glicose plasmática  
 b)  Gasometria venosa  
 c)  Sódio e potássio séricos  
 d)  Hemoglobina glicada  
 e)  Uréia e creatinina séricos

... Enviar ...

Figura 4. Tela do Caso Durante a Realização

## 5. Metodologia

Esta pesquisa está em andamento, mas para os primeiros resultados obtidos foi convidado um grupo de 24 residentes em endocrinologia clínica, ele foi dividido em dois, sendo 13 participantes no grupo A e 11 no grupo B. Para a realização da avaliação foram criados dois casos clínicos, ambos foram preparados em papel e no sistema.

A aplicação foi feita em sala de aula para o grupo que estava fazendo em papel, usando o processo manual, e em um laboratório de informática para o grupo que fez no sistema, adotando o processo informatizado.

A realização da avaliação aconteceu em dois dias, no primeiro o grupo B realizou a prova em papel e o grupo A no sistema. No segundo, o grupo B fez no sistema e o A no papel e ao final da avaliação, em ambos os grupos, houve o registro do tempo que cada participante precisou para concluir e foi aplicado um questionário para que eles expressassem suas opiniões sobre o sistema.

As perguntas do questionário apresentavam as opções de resposta identificadas com letras de “a” até “e”, com exceção da última que terminava em “c”. Cada uma das letras tem um valor numérico associado usado para a quantificação dos resultados. Como segue abaixo:

**Tabela 1. Valores numéricos das opções de resposta do questionário**

<b>Opção</b>	<b>Valor</b>
a) Muito bom	5
b) Bom	4
c) Regular	3
d) Ruim	2
e) Muito ruim	1

Na última questão os valores das opções são diferentes, sendo a=5, b=3 e c=1. Considerando estes valores a maior pontuação que pode ser obtida no questionário é 30.

As respostas coletadas foram tabuladas no *software* Microsoft Excel 2010 e a partir delas foram obtidas as notas gerais, médias e medianas e geradas as tabelas e gráficos para apresentar os resultados encontrados.

## 6. Resultados

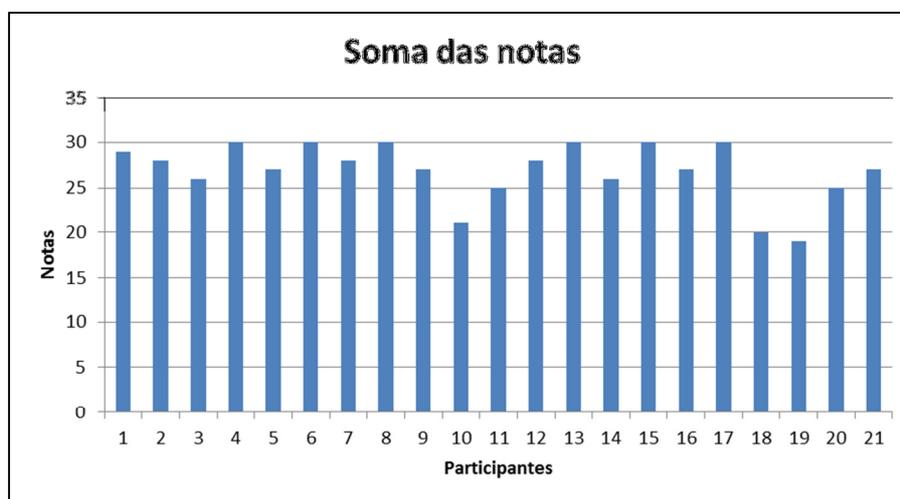
Os resultados estão divididos em duas partes, na primeira temos a análise das notas do questionário de avaliação respondido pelos participantes e na segunda análise o tempo médio de resolução dos casos em cada um dos processos.

Dos 24 participantes do grupo, 21 responderam o questionário de avaliação. A análise foi realizada para todas as questões. Os resultados são mostrados na Tabela 2.

Considerando a nota geral de cada participante, obtém-se o gráfico mostrado na Figura 6. É possível observar que a maioria das notas totais de cada participante se aproxima do valor máximo possível do questionário, indicando uma aceitação satisfatória.

**Tabela 2. Análise das notas do questionário (notas de 1 a 5).**

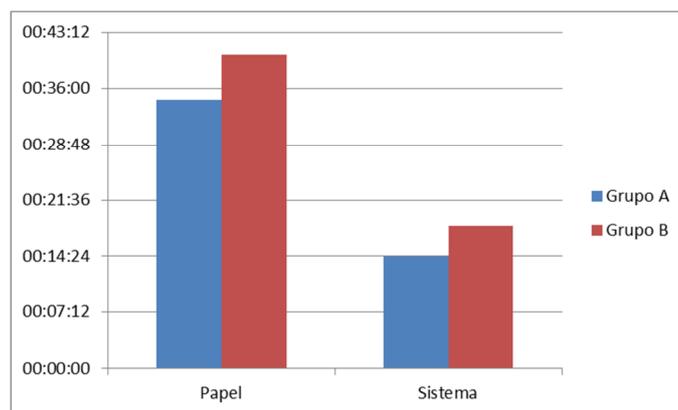
Questão	Média	Mediana
1. Facilidade de navegação pelo site	4,48±0,98	5
2. Sobre a disposição e organização do caso clínico na tela, você achou.	4,71±0,46	5
3. Sobre a disposição e organização das questões na tela, você achou.	4,33±0,80	5
4. Grau de satisfação com o sistema e atendimento das suas expectativas.	4,38±0,67	4
5. Utilidade deste tipo de recurso como ferramenta extra no aprendizado médico.	4,67±0,58	5
6. Na comparação com o método tradicional de avaliação, você achou o sistema.	4,52±1,03	5



**Figura 6. Gráfico da soma das notas dos participantes.**

Em relação aos comentários/sugestões por extenso, apenas oito participantes escreveram, dentre eles podemos destacar os referente à dificuldade dos mesmos em identificar a possibilidade de assinalar mais de uma resposta correta nas questões nas quais isso era possível e uma à sugestão de utilização da ferramenta pelos alunos da graduação. Durante a realização da prova alguns participantes expressaram insatisfação quanto ao fato de não poderem alterar as respostas dadas, pois com o andamento da prova foram recebendo informações adicionais que os fizeram perceber que haviam cometido erros.

Na análise do tempo médio, no primeiro dia de avaliação o mesmo caso foi aplicado para ambos os grupos, os 11 participantes do grupo B resolveram o caso no papel em um tempo médio de 00:40:21, enquanto os 13 participantes do grupo A resolveram no sistema em um tempo médio de 00:14:25. No segundo dia de avaliação, outro caso foi avaliado, porém 12 participantes do grupo A resolveram o caso no papel em um tempo médio de 00:34:31 e 10 participantes do grupo B resolveram no sistema em 00:18:21. Com esses valores médios do tempo obtidos, é possível observar na Figura 7, que o tempo médio de resolução dos casos usando o sistema, em ambos os dias de aplicação da prova, é menor que no papel.



**Figura 7. Gráfico com os tempos médios em cada processo.**

## 7. Conclusões

Esta pesquisa está em andamento, mas com os primeiros resultados obtidos pode ser verificado que com relação às avaliações dos participantes a respeito do sistema, houve aprovação do processo pela maioria dos residentes. Apesar de não ter sido verificada diferença de desempenho entre os grupos A e B, o estudo está indicando que é possível a utilização do sistema para avaliações baseadas em casos clínicos, tão importantes para o contínuo aprendizado da Medicina. O tempo médio geral obtido nos leva a considerar que a utilização do sistema torna o processo de aplicação da prova menos oneroso.

A queixa dos participantes em relação a não poder alterar as respostas já enviadas depois de ver informações adicionais, mostrou que não houve interferência na complexidade do caso, considerando que os mesmos persistiram errando, mesmo recebendo informações corretas.

Na continuidade deste estudo serão aplicados novos casos clínicos em outros grupos, para dar mais consistência aos resultados até então obtidos. Serão verificadas as notas das provas em ambos os processos (manual e informatizado), buscando identificar se há diferença de aprendizagem dos participantes. O estudo também verificará a aceitação do docente na criação dos casos no sistema em relação ao manual.

## Referências

- Abensur, S. I., Abensur, H., Malheiros, D. M. A. C., Zatz, R., Barros, R. T. (2007), "Uso da Internet como um Ambiente para Discussão de Casos Clínicos", In: Revista Brasileira de Educação Médica, vol. 31, pág. 291-295.
- Botti, S. H. de O. e Rego, S. (2010), "Processo ensino-aprendizagem na residência", In: Revista Brasileira de Educação Médica, vol. 34, pág. 132-140.
- Dillenburg, D. J., Teixeira, A. C. (2011), "Uma proposta de avaliação qualitativa em ambientes virtuais de aprendizagem", In: Anais do XXII SBIE - XVII WIE [online], pág. 968-977.
- Goldwasser, R. S. (2006), "A Prova Prática no Processo de Seleção do Concurso de Residência Médica", In: Revista Brasileira de Educação Médica, vol. 30, pág. 115-124.

- Louzada, A. N., Elia, M. F., Sampaio, F. F., Pestana, A. L. V., Rodrigues, R. (2011), “Validação de um modelo de avaliação no uso da modelagem computacional em atividades educacionais”, In: Anais do XXII SBIE - XVII WIE [online], pág. 1007-1016.
- Nobre, M. R. C., Bernardo, W. M., Jatene, F. B. (2004), “A prática clínica baseada em evidências: Parte III Avaliação crítica das informações de pesquisas clínicas”, In: Rev. Assoc. Med. Bras. [online], vol. 50, n. 2, pág. 221-228.
- Pereira, A. T. C., Schmitt, V. e Dias, M. R. A. C. (2007), Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos, Ciência Moderna, 1ª edição.
- Pimentel, E. P., Omar N. (2006), “Métricas para o Mapeamento do Conhecimento do Aprendiz em Ambientes Computacionais de Aprendizagem”, In: Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, v. 1. p. 247–256.
- Piton-Gonçalves, J., Monzón, A. J. B., Aluísio, S. M. (2009), “Métodos de avaliação informatizada que tratam o conhecimento parcial do aluno e geram provas individualizadas”, In: Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Rezaie, M. J. e Pooladi, A. (2009), “Effect of problem based approach on medical students’ learning satisfaction and understanding in the histology course topics”, In: Journal of Medical Education, vol. 13, n. 4, pág. 111-120.
- Savaris, R. F. (2009), “Avaliação Formativa entre Alunos de Medicina do Quarto Ano: Relato de Experiência”, In: Revista Brasileira de Educação Médica, vol. 33, pág. 111-115.
- Stephenson, A., Higgs, R., Sugarman, J. (2001), “Teaching professional development in medical schools”, In: Lancet, vol. 357, pág. 867-870.
- Zeferino, A. M. B. e Passeri, S. M. R. R. (2007), “Avaliação da Aprendizagem do Estudante”, In: Cadernos da ABEM, vol. 3, pág. 39-43.