

SISTEMA DE SIMULAÇÃO DE CASOS PARA TREINAMENTO MÉDICO NO DOMÍNIO DA TUBERCULOSE

Diogo Soares de Souza¹, Alexandra Maria V. Monteiro², Rosa Maria E. M. da Costa¹

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ,
¹IME – Pós-Graduação em Ciências Computacionais
²Faculdade de Ciências Médicas
Rio de Janeiro - RJ - Brasil

diodss1234@yahoo.com.br, monteiroamv@gmail.com, rcosta@ime.uerj.br

***Abstract.** This article presents some features of a training system based in case simulation for diagnostic and treatment of tuberculosis with support of a virtual atlas.*

***Resumo.** Este trabalho apresenta as características de um sistema de treinamento baseado em simulação de casos para treinamento de diagnóstico e tratamento de tuberculose, com o apoio de um atlas virtual.*

1. Introdução

A medicina é um vasto e complexo campo de estudo que requer uma grande variedade de capacidades de seus praticantes, logo diversas metodologias de ensino são utilizadas para distribuir o conhecimento nos seus diferentes domínios, visando o desenvolvimento dos profissionais da área.

Neste sentido, uma das abordagens mais utilizadas na área é o método de Estudo de Casos, uma variante do Aprendizado Baseado em Problemas. Os grandes destaques desse método são: o potencial para o aprendizado de aspectos práticos do domínio e a centralização no aluno. Em geral, o objetivo dessa abordagem é disponibilizar uma grande quantidade de conhecimentos médicos e explorar estratégias gerais para solução de problemas, tal que o estudante seja capaz de inferir diagnósticos, prescrever e traçar prognósticos com base em informações coletadas de um paciente (Lampert, 2002).

A motivação para desenvolver esse sistema veio da percepção da dificuldade envolvida no diagnóstico da tuberculose. A diversidade de detalhes inerentes ao diagnóstico é grande e exige treinamento específico. O acesso a esses itens ainda é difícil, pois exige a integração de informações provenientes de imagens de diferentes tipos, sons da ausculta do pulmão e resultados de exames específicos. Entretanto, o contato com pacientes portadores da doença envolve questões éticas e o número e tipos de casos seria pequeno para que o aluno tivesse conhecimento das nuances envolvidas na identificação e prognóstico da doença. Visando suprir essas carências, foi proposta a criação de um sistema que reúne e organiza o conhecimento sobre tuberculose, permitindo ao usuário navegar e estudar diversas variantes envolvidas neste domínio. Um módulo específico simula casos de estudos, permitindo ao usuário elaborar e testar estratégias de solução dos casos.

O objetivo desse artigo é apresentar uma breve descrição das principais características da tuberculose, ressaltar aspectos envolvidos na educação médica

baseada em estudo de casos e descrever algumas características de um sistema voltado para a simulação de casos.

Este trabalho está dividido em 6 seções além desta introdução. Na seção 2 aborda-se o histórico e características da tuberculose. Na seção 3 é apresentado o método de estudo de casos, com foco em seu uso na área e ensino de medicina. Na seção 4 são descritos alguns trabalhos relacionados na área de simulação de casos para ensino na área médica. Na seção 5 apresentamos a proposta de um sistema de simulação de casos de tuberculose para a educação médica. E finalmente na seção 6 temos as considerações finais sobre esse trabalho, seguida da bibliografia utilizada.

2. A Tuberculose

A tuberculose é uma doença infecciosa causada pelo *Mycobacterium tuberculosis* ou bacilo de Koch, mas também pode ser causada por outras microbactérias como as *Mycobacterium bovis*, *M. africanum* e *M. microti*. Essa doença afeta mais frequentemente os pulmões, mas também pode atacar outras partes do corpo como o cérebro, rins, medula espinhal, intestino e ossos. Segundo a World Health Organization (WHO, 2011), em 2010, 8,8 milhões de pessoas desenvolveram a doença e 1,4 milhões morreram. A tuberculose é superada somente pelo HIV/AIDS em número de mortes por todo o mundo. Logo, é importante que tenhamos diagnósticos rápidos e precisos logo no início da doença.

A transmissão da tuberculose é direta, normalmente através de gotículas de saliva contendo o agente infeccioso. Um ambiente aberto e bem arejado possibilita a diminuição da maior parte dos germes expelidos por um paciente durante o dia. Além disso, a bactéria é sensível a raios ultravioletas, tornando difícil a transmissão em um ambiente iluminado pela luz solar.

A infecção tem início quando o bacilo atinge os alvéolos pulmonares, podendo se espalhar para os nódulos linfáticos e então, através da corrente sanguínea, para outros tecidos onde a doença possa se desenvolver. Na maior parte dos casos, o sistema imunológico é capaz de combater a infecção e a bactéria se torna inativa, mas continuará viva e pode ser reativada posteriormente.

O diagnóstico é feito com um teste na pele usando *tuberculin*, que identifica se o paciente possui o microorganismo causador da tuberculose, leva de 2 à 3 dias para se obter um resultado e não indica se a doença está ativa ou inativa. Para isso são necessários outros testes como radiografia do tórax e exames laboratoriais das secreções pulmonares. O diagnóstico das formas resistentes da tuberculose pode ser mais complexo, necessitando testes adicionais (Turkingto,2007).

3. O Método de Estudo de Casos

Estudo de Caso é um método de pesquisa bastante criticado, principalmente quanto a sua capacidade para generalização e desenvolvimento de teorias (Flyvbjerg,2006). Mas na área de ensino tem se tornado uma poderosa ferramenta no desenvolvimento do pensamento crítico para a resolução de problemas, para entender conceitos da área em questão, e também permite visualizar como a teoria é aplicada na prática. Nesta metodologia o professor deixa de ser o transmissor de conhecimento, para se tornar um facilitador de aprendizado, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores dos alunos.

A iteração do método começa mostrando uma situação que requer uma tomada de decisão, no caso, seria, por exemplo, diagnosticar a enfermidade de um paciente e prescrever o tratamento. O ideal é que o caso seja verídico e apresente as informações

do ponto de vista do protagonista, incluindo informações ambíguas e o conhecimento imperfeito, ou seja, as variáveis sem controle que ocorrem em situações reais. São analisados os fatos, identificados os conceitos ainda não conhecidos, ou não entendidos completamente, que devem ser aprendidos, e então é empregado o conhecimento teórico para chegar a opções de soluções.

4. Trabalhos Relacionados

Atualmente, existem diversos sistemas computacionais voltados para o ensino de especialidades da medicina, mas de maneira geral as pesquisas nesta área ainda são recentes, não havendo aplicações ou modelos consolidados, que sejam usados continuamente. Destacamos a seguir alguns deles:

- **MedCase** (Losekann, 2008), um sistema que disponibiliza diversos casos fictícios e possibilita que os alunos desenvolvam o raciocínio necessário para diagnosticar e tratar casos clínicos.

- **AVIDHa** (Malfatti, 2008), é um Atlas virtual 3D de anatomia que permite de forma iterativa a visualização, manipulação e sensação de toque dos vários órgãos e sistemas do corpo humano.

- **INDIAM** (Bôaventura, 2007), é um sistema de educação à distância, orientado a problema, para auxiliar estudantes de medicina na interpretação de mamogramas e no diagnóstico de câncer de mama.

Na pesquisa sobre trabalhos relacionados não foram encontrados exemplos que conjugassem um sistema de simulação de casos com um atlas tridimensional. Acreditamos que a união desses conceitos irá beneficiar o processo de aprendizagem dos usuários.

5. Um Sistema de Simulação de Casos de Tuberculose

A idéia central do sistema em desenvolvimento é criar um ambiente que permita a interação entre os professores e alunos, possibilitando a criação de grupos de estudo para resolver determinados casos, que podem ser determinados pelo professor ou gerados aleatoriamente pelo sistema. Inicialmente, o sistema será composto pelos seguintes módulos (Figura 1):

- **Atlas:** Esse módulo vai reunir e organizar o conhecimento sobre a tuberculose, tais como: estágios da doença, sintomas, tratamento. E também, irá conter alguns recursos multimídia como visualização tridimensional de órgãos que podem ser afetados pela tuberculose, com modelos para cada estágio da doença, imagens de pacientes reais, radiografias, gravações da ausculta de pacientes infectados, etc;

- **Geração de Casos Automática:** A partir de informações de como a doença pode se apresentar, esse módulo irá propor casos aleatórios, disponibilizando sempre um novo desafio para o aluno;

- **Base de Casos:** Um catálogo de casos, onde o estudante poderá escolher qual ele quer simular. Os casos dessa base serão adicionados por professores, podendo ser casos reais, ou casos fictícios, criados com o objetivo de desenvolver alguma linha de raciocínio específica;

- **Simulador de Casos:** Módulo responsável por gerar os casos e controlar as respostas dos alunos.



Figura 1: Visão geral do sistema de estudo de casos

6. Considerações Finais

O desenvolvimento do pensamento crítico em estudantes de medicina é muito importante, assim como uma experiência com a parte prática de sua profissão. Mas as diversas questões éticas envolvidas na área podem atrapalhar a utilização de pacientes reais para estudo. Assim acreditamos que esse sistema pode se tornar uma importante ferramenta capaz de auxiliar na formação e na capacitação de novos profissionais, permitindo que treinem seu raciocínio e possam utilizar em situações reais, o conhecimento adquirido com o uso do sistema.

Este projeto irá criar um *framework* baseado em ontologias, para que o sistema possa se expandir para outras áreas da medicina, criando assim um sistema integrado com casos de diversos tipos, podendo simular situações mais reais que requeiram tomada de decisões e equipes multidisciplinares.

Referências

- Bôaventura, R.S.; Guliato, D.; Simedo, M.S.; Maia, M.A.; Macedo, T.A.A; Rangayyan, R.M. (2007) Indiam – Um sistema de ensino para auxiliar estudantes na interpretação de mamogramas e diagnóstico de câncer de mama via web, VII Workshop de Informática Médica, Porto de Galinhas-PE.
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12, 219–245. doi:10.1177/1077800405284363
- Lampert J.B. (2002). Tendências de mudanças na formação médica no Brasil [Tese]. Rio de Janeiro (RJ): Escola Nacional de Saúde Pública.
- Losekann, A.; Hertzog, H. M.; Basso, L. O.; Cardoso, M.; Bitencourt, R. Filho, P. C.; Ballester, D. P. (2007) Medcase – An online tool for medical learning, *Scientia Medica*, Vol 17, No 4.
- Malfatti, S.M.; Fraga, L.M.; Rosa, P.F.; Oliveira J.C.; Santos, S.R. (2008) Um Atlas 3D háptico para o estudo de anatomia, VIII Workshop de Informática Médica.
- Turkington, C. ; Ashby, B. L. (2007) *The Encyclopedia of Infectious Diseases*, Third Edition, ISBN 0-8160-6397-4.
- WHO, Global Tuberculosis Control: WHO Report 2011, ISBN 978-92-4-156438-0.