

Imagens médicas digitais – preservação, ensino e pesquisa

Digital medical images – preservation, learning and research

Ana Paula Galvão Damasceno Carrare⁽¹⁾, Luiz Henrique Amaral⁽²⁾, Luiz Antonio Ribeiro de Moura⁽³⁾

Resumo

A utilização de imagens é muito ampla na área da saúde tanto na prática profissional quanto na educação. O presente artigo descreve um Ambiente Virtual de armazenamento de imagens médicas desenvolvido na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) com o objetivo de se avaliar e definir formas de armazenamento, preservação, organização e recuperação de informações visando a ampliação dos meios de acesso à imagens médicas e beneficiando profissionais e estudantes que as utilizam como instrumento de diagnóstico, ensino e pesquisa. O produto final do trabalho, denominado Biblioteca Virtual de Imagens Médicas (BVIM), permite fácil acesso às coleções adquiridas no exercício das várias especialidades por meio da disponibilização de áreas de acesso público e restrito.

Descritores: Tecnologia médica/educação, Bibliotecas virtuais, Bibliotecas digitais, Armazenamento e recuperação da informação, Processamento de imagem assistida por computador

Abstract

Images are very used in the area of the health, so much in professional practice as in the education. The present article

describes a Virtual Environment of storage of medical images developed in the Federal University of São Paulo (UNIFESP) with the objective of to evaluate and to define forms storage, preservation, organization and recovery of information seeking the amplification of the access to medical images benefitting professionals and students that use them as diagnosis instrument, teaching and researches. The final product of the work, denominated Virtual Library of Medical Images (BVIM), it allows easy access to the acquired collections in the exercise of the several specialties through access of areas public and restricted.

Key words: Technology, medical/education, Virtual Libraries, Libraries, digital; Information storage and retrieval; Image processing, computer-Assisted

Introdução

A importância das imagens é incontestável nas práticas profissionais ou de ensino¹, justificando as muitas discussões no sentido de conseguir uma forma melhor de armazená-las, organizá-las e recuperá-las. Atualmente, em função da evolução tecnológica, muitas imagens vêm sendo convertidas para o formato digital, embora existam muitas registradas no formato impresso como: papel, filme ou diapositivo, e que estão sujeitas à ação do tempo ou forma de armazenamento sem acondicionamento adequado.

Na área acadêmica a imagem é muito importante nas atividades de ensino e pesquisa uma vez que uma das formas básicas de aquisição de conhecimento é por meio da investigação dos detalhes nela contidos². Até pouco tempo os profissionais da área da saúde armazenavam este precioso material somente em slides (filmes de 35 mm) que, com o tempo, se deterioravam provocando a perda de sua resolução, ou seja, a qualidade dos detalhes e o padrão de cores nelas contidos. A transformação destas imagens para o padrão digital, por meio do processo de digitalização, veio como uma alternativa para a solução do problema da deterioração, organização e recuperação das mesmas. Outra importante possibilidade é a digitalização e recuperação rápidas de imagens oriundas de lâminas de cortes histológicos sem a necessidade do uso do microscópio⁽¹⁷⁾.

¹ Mestre em Informática em Saúde pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP/EPM. Professor Instrutor da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Auxiliar de Ensino da Universidade Cruzeiro do Sul

² Doutor em Astrofísica pela Universidade de São Paulo. Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Professor Titular da Universidade Cruzeiro do Sul

³ Doutor em Medicina. Professor Adjunto da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP/EPM

Trabalho realizado: Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

Endereço para correspondência: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Ana Paula Galvão Damasceno Carrare – (ana.carrare@fcmscsp.edu.br). Luiz Henrique Amaral – (luiz.amaral@fcmscsp.edu.br). Rua Dr. Cesário Mota Jr, 61 – 10º andar – Vila Buarque - CEP. 01221-020 – São Paulo – SP. Luiz Antonio Ribeiro de Moura – UNIFESP/EPM – (luizmoura@dis.epm.br)

É muito freqüente encontrar imagens como parte de acervos pessoais de profissionais da saúde, os quais definem forma de organização e recuperação normalmente artesanal e sem qualquer preocupação com padrões de armazenamentos estabelecidos na literatura³. Isto tem sido um obstáculo para qualquer tentativa de unificação destes acervos e preservação do conhecimento neles contidos, começando pela dificuldade de reuni-los em uma só base. Outra situação delicada refere-se às imagens que fazem parte do prontuário de pacientes. Estas, em sua maioria, não são digitalizadas e muitas vezes são perdidas em acidentes naturais no serviço de arquivos médicos (SAME) ou danificadas pelo manuseio inadequado dos prontuários⁽¹⁷⁾.

Especificamente na área acadêmica percebe-se a forte dependência dos alunos em relação aos professores no acesso às imagens, principalmente na medicina, uma vez que estas são capturadas durante o exercício prático da profissão, o que ainda não é uma realidade para os alunos. Adicionalmente, muitas delas são capturadas por meio de microscópio, recurso de uso limitado à determinados profissionais. Por estas particularidades é que sempre existiu a necessidade dos professores de utilizarem lâminas com cortes histológicos e suas respectivas fotografias para trazer aos alunos o conhecimento visual das situações de doença e saúde. Há ainda que se considerar os especialistas que no exercício de suas funções muitas vezes pesquisam, em casos que não são os seus, aspectos de determinadas imagens que não estão limitadas ao seu círculo profissional.

Tendo em vista estes aspectos é que surgiu a idéia de se criar a Biblioteca Virtual de Imagens Médicas (BVIM), com o objetivo de democratizar o acesso às imagens e de aumentar as possibilidades de ensino e pesquisa⁽¹⁷⁾. Outro objetivo importante a ser mencionado é a contribuição para a conservação e identificação destas imagens, formando um arquivo eletrônico de descritores juntamente com os bancos de imagens. O estudo e a investigação dos mecanismos de armazenamento e recuperação de imagens, assim como a avaliação das aplicações profissionais e educacionais para a área da saúde, são de extrema relevância como fonte de pesquisa, sistemas de agendamento de pacientes, cadastro de prontuários, sistemas especialistas de auxílio ao diagnóstico e terapêutica de pacientes⁴.

Objetivo

O artigo apresenta o mecanismo de desenvolvimento e os resultados de um ambiente de organização e recuperação de imagens médicas, podendo ser utilizado via Internet, e com a função de aperfeiçoar

os processos de armazenamento, preservação e localização tanto na área profissional quanto acadêmica, possibilitando, ainda, o acesso fácil e rápido por meio de uma metodologia específica e apropriada ao conhecimento destes profissionais. O ambiente permite, também, aos profissionais organizar suas imagens e compartilhá-las com membros da sua comunidade.

Metodologia

No desenvolvimento da Biblioteca Virtual de Imagens Médicas (BDIM) foram utilizadas linguagens de programação apropriadas para Internet, sendo estas: HTML, PHP e Javascript e banco de dados fundamentado em modelo relacional tendo como sistema gerenciador o MySQL[®] da MySQL Inc. Foram utilizados para catalogação de imagens, um protocolo pré-definido com dados pertencentes às imagens digitais e informações pertinentes aos padrões de registros do sistema de saúde. Os metadados utilizados foram: título, mídia original, espaço vetorial, dimensão, data de criação, método de obtenção, escala, descrição, padrão (colorido ou preto e branco), categoria (Ilustração, Radiologia ou Patologia), tipo (estática ou dinâmica).

A classificação das imagens foi desenvolvida para ser executada manualmente e utilizar o vocabulário controlado DeCs[®] da Bireme. A indexação foi feita com índice invertido⁵ gerado a partir das descrições da coleção à qual pertence à imagem ou do texto da sua própria descrição. O mecanismo de busca foi desenvolvido com três opções, a primeira utilizando o método booleano, a segunda com pesquisa em campos de dados (metadados) da imagem e a terceira pela consulta hierárquica com base no vocabulário controlado citado anteriormente. Para gerar o resultado da consulta aplicou-se um método de ordenação que, a partir do cálculo do peso das palavras utilizadas determina as mais relevantes e com base nestes pesos coloca no início da galeria recuperada as imagens de maior relevância. A Biblioteca foi desenvolvida para armazenar imagens no formato JPG ou GIF em função de serem padrões veiculados na Internet e de maior familiaridade aos colaboradores.

Resultados e Discussão

A “Biblioteca Virtual de Imagens em Medicina (BVIM)”, desenvolvida para ser acessada por meio de programas chamados de navegadores funcionando localmente, na *intranet* ou na *internet*, é composta de duas áreas: a pública e a restrita. A primeira permite a localização de imagens no acervo e a obtenção de informações referentes à BVIM e ao seu funcionamento. A segunda permite que os colaboradores contribu-

am com suas imagens ampliando o acervo.

A tela de abertura da Biblioteca (figura 1) foi dividida em duas partes por um menu horizontal. Na primeira, acima do menu, encontra-se uma imagem com o nome do ambiente e um formulário para digitação do usuário e senha da área restrita. A segunda parte (abaixo do menu) contém *links* de acesso rápido para os itens já existentes no menu, e na lateral direita estão disponíveis dois tutoriais de apoio aos usuários do ambiente, os quais são: Criação de Apresentações e Edição de Imagens.



Figura 1 - Tela de abertura do ambiente

A consulta ao acervo pode ser realizada de três formas: Genérica, Avançada ou Hierárquica. Todas elas trazem como resultado uma galeria (figura 2) com imagens que se clicadas fornecem informações mais detalhadas sobre as mesmas (figura 3).



Figura 2 - Galeria resultante da consulta

A área restrita possui duas opções: a do colaborador e a do administrador. No canto superior direito da tela principal (figura 1), o colaborador/administrador encontra um formulário para digitar sua iden-

Consulta Genérica :: Consulta Avançada :: Consulta por Categoria :: Imagens Escolhidas



Figura 3 - Detalhes específicos da imagem

tificação no ambiente e sua senha de acesso a sua área. Na visão do colaborador a interface é voltada para o gerenciamento das imagens enquanto que a do administrador é voltada para o gerenciamento do ambiente, sendo possível a inclusão ou exclusão de colaboradores, edição de dados das coleções didáticas e classificação e indexação das imagens do acervo.

Na área destinada ao colaborador a segurança é garantida pela identificação e uso de senha, como forma de preservar a privacidade das informações ali armazenadas. É importante ressaltar que um colaborador não tem acesso à área de outro. Isto também se aplica ao administrador do ambiente, que tem privilégios diferenciados, voltados somente para a manutenção do sistema. Ao armazenar as imagens em sua área o colaborador concorda ou não que estas podem ser vistas pelos usuários que realizam consulta no acervo. Para tanto, ao cadastrar-se teve ciência de um termo de responsabilidade (cessão de imagens) que tem por objetivo evitar problemas com direitos autorais.

Atualmente, o ambiente permite a inserção de imagens das subáreas de conhecimento da patologia e da radiologia, além da possibilidade de armazenar imagens gerais (ex. ilustrações). A Biblioteca permite a inclusão de novas áreas e subáreas da saúde, visto que as mesmas obedecem a protocolos pertinentes a cada uma delas. Desta forma esse módulo permite que cada subárea da saúde possa ter suas características respeitadas, uma vez que isto se constitui um dos principais impasses no desenvolvimento de sistemas de informação em saúde. A maioria dos ambientes que se encontra em funcionamento contém imagens de várias áreas da saúde e de diversos tipos. Estas são catalogadas da mesma maneira que fotografias em bibliotecas tradicionais, ou seja, não há metadados específicos para cada área. Um dos poucos ambientes que se preocupa com esta diferenciação é o MedPix^{TM6} (especializado em radiologia) que trata da variação de metadados neste escopo.

Nas tabelas de 1 a 9 são apresentados comparativos entre as funcionalidades da BVIM e de outros sistemas de armazenamento de imagens.

Tabela 1

Comparativo entre os ambientes com relação à aceitação de mais de uma subárea da saúde.

<i>Ambiente</i>	<i>Aceita imagens de várias subáreas</i>
BVIM ; Medical Photographic Library ⁷ ; Custom Medical Stock Photo ⁸ ; HonMedia: Images ¹¹ ; Interesting Images ¹⁰ ; University Library: Medical Images and Illustrations ¹² ; The Picture Source: science, medical and technical ⁹	Sim
Medical Images ¹⁵ ; Images in Paediatric Cardiology ¹⁶ ; Images from the History of Medicine ¹⁴ ; MedPix™: Medical Image Database ⁶ ; History and Special Collections ¹³	Não

Tabela 2

Comparativo entre os ambientes com relação à especialização dos metadados.

<i>Ambiente</i>	<i>Há variação de metadados de acordo com a subárea</i>
BVIM ; MedPix™: Medical Image Database ⁶	Sim
Medical Photographic Library ⁷ ; Custom Medical Stock Photo ⁸ ; HonMedia: Images ¹¹ ; Interesting Images ¹⁰ ; University Library: Medical Images and Illustrations ¹² ; The Picture Source: science, medical and technical ⁹ ; Medical Images ¹⁵ ; Images in Paediatric Cardiology ¹⁶ ; Images from the History of Medicine ¹⁴ ; History and Special Collections ¹³	Não

Tabela 3

Comparativo entre os ambientes com relação à consulta por assunto.

<i>Ambiente</i>	<i>Permite</i>
BVIM ; History and Special Collections ¹³ ; The Picture Source: science, medical and technical images ⁹ ; MedPix™: Medical Image Database ⁶ ; Images from the History of Medicine ¹⁴	Sim
Medical Photographic Library ⁷ ; Custom Medical Stock Photo ⁸ ; Interesting Images ¹⁰ ; University Library: Medical Images and Illustrations ¹² ; HonMedia: Images ¹¹	Não

Tabela 4

Comparativo entre os ambientes com relação à consulta avançada

<i>Ambientes</i>	<i>Avançada</i>
BVIM ; History and Special Collections ¹³ ; Medical Photographic Library ⁷ ; Images from the History of Medicine ¹⁴	Sim
Custom Medical Stock Photo ⁸ ; Interesting Images ¹⁰ ; University Library: Medical Images and Illustrations ¹² ; HonMedia: Images ¹¹ ; The Picture Source: science, medical and technical images ⁹ ; MedPix™: Medical Image Database ⁶	Não

Tabela 5

Comparativo entre os ambientes com relação à consulta por categoria

<i>Ambientes</i>	<i>P/ Categoria</i>
BVIM ; History and Special Collections ¹³ ; HonMedia: Images ¹¹	Sim
Medical Photographic Library ⁷ ; Custom Medical Stock Photo ⁸ ; Interesting Images ¹⁰ ; University Library: Medical Images and Illustrations ¹² ; The Picture Source: science, medical and technical images ⁹ ; MedPix™: Medical Image Database ⁶ ; Images from the History of Medicine ¹⁴	Não

Tabela 6

Comparativo entre os ambientes com relação à forma de consulta.

<i>Ambientes</i>	<i>P/ Diretório</i>
BVIM ; History and Special Collections ¹³ ; Medical Photographic Library ⁷ ; HonMedia: Images ¹¹ ; The Picture Source: science, medical and technical images ⁹ ; MedPix™: Medical Image Database ⁶ ; Images from the History of Medicine ¹⁴	Não
Custom Medical Stock Photo ⁸ ; Interesting Images ¹⁰ ; University Library: Medical Images and Illustrations ¹²	Sim

Tabela 7

Comparativo entre os ambientes com relação geração de galeria.

Ambiente	Gera
BVIM ; Interesting Images ¹⁰ ; The Picture Source: science, medical and technical images ⁹ ; MedPix™; Medical Image Database ⁶ ; Medical Photographic Library ⁷ ; Custom Medical Stock Photo ⁸ ; Images from the History of Medicine ¹⁴ ; History and Special Collections ¹³ ; HonMedia: Images* ¹¹	Sim
Medical Images ¹⁵ ; Images in Paediatric Cardiology ¹⁶ ; University Library: Medical Images and Illustrations* ¹²	Não

* Não é repositório, ou seja, ele só localiza a imagem e aponta para sua origem, por isso as informações específicas e a lista de imagens dependem da origem das mesmas.

Tabela 8

Comparativo entre os ambientes com relação apresentação de informações específicas da imagem recuperada

Ambiente	Apresenta
BVIM ; Interesting Images ¹⁰ ; The Picture Source: science, medical and technical images ⁹ ; MedPix™; Medical Image Database ⁶ ; Medical Photographic Library ⁷ ; Custom Medical Stock Photo ⁸ ; Images from the History of Medicine ¹⁴ ; History and Special Collections ¹³	Sim
Medical Images ¹⁵ ; Images in Paediatric Cardiology ¹⁶	Não

Tabela 9

Comparativo entre os ambientes com relação existência de lista de imagens escolhidas

Ambiente	Contém
Interesting Images ¹⁰ ; The Picture Source: science, medical and technical images ⁹ ; MedPix™; Medical Image Database ⁶ ; Medical Images ¹⁵ ; Images in Paediatric Cardiology ¹⁶	Não
BVIM ; Medical Photographic Library ⁷ ; Custom Medical Stock Photo ⁸ ; Images from the History of Medicine ¹⁴ ; History and Special Collections ¹³	Sim

Conclusões

A utilização de imagens na área médica é de grande importância no ensino, na realização de diagnósticos e escolha da terapêutica a ser adotada. Em face do exposto a ampliação, melhoria na resolução, conservação e armazenamento das imagens permitem que profissionais e acadêmicos tenham acesso de forma mais eficiente as informações inerentes à elas. Neste sentido a Biblioteca Virtual de Imagens Médicas (BVIM) apresentada neste trabalho contribui de forma significativa como meio de acesso às informações médicas, beneficiando profissionais e estudantes que utilizam a imagem, seja para diagnosticar, ensinar ou aprender.

O sistema preserva informações relevantes, em respeito às características de cada área ou subárea da saúde e possibilita a organização e recuperação de imagens da mesma. Implementado para plataforma WEB, com áreas de consulta pública e restrita satisfaz a necessidade de acadêmicos e profissionais na busca por conhecimentos representados graficamente sem comprometer a privacidade de dados do paciente.

Referências Bibliográficas

1. Greenes RA, Brinkley JF. Imaging systems. In: Shortlife EH,

- Perreault LE, Widerhold G, Fagan LM. In: Medical informatics: Computer applications in health care and biomedicine. 2nd ed. New York: Springer-Verlag; 2000. p.485-538.
- Almeida AB. Usando o computador para processamento de imagens médicas. Informática Médica. [periódico on line] 1998; [02 fev 2007] 1(6). Disponível em: <http://www.epub.org.br/informaticamedica>
 - Arellano MA. Preservação de documentos digitais. Ci Inf. 2004; 33(2):15-27.
 - Sigulem D. Introdução à informática em saúde. Capítulo introdutório da tese de Livre Docência: Um novo paradigma de aprendizado na prática médica da UNIFESP/EPM. [on line] São Paulo: Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina; 1997. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/material/curr-med/intosaude/index.htm> [01 fev 2008]
 - Baeza-Yates R, Ribeiro-Neto B. Modern information retrieval. New York: ACM Press Books; 1999.
 - American College of Radiology. MedPix®: Medical Image Database. [on line] Available from: <http://rad.usuhs.mil/medpix/medpix.html?mode=news#top> [12 fev 2008]
 - The Wellcome Trust Photography Library. Medical photographic library. [on line] Available from: <http://medphoto.wellcome.ac.uk> [15 jan 2008]
 - Custom Medical Stock Photo. [on line] Image solutions for health communications. Available from: <http://www.cmsp.com/vlightbox/vlb12b1/welcome> [15 jan 2008]
 - The Picture Source. Science, medical and technical images. [on line] Available from: <http://www.picsource.com.au/default.htm> [15 jan 2008]
 - MedCenter. Medstudents. [on line] Interesting images. Available from: <http://www.medstudents.com.br/image/>

- image.htm [29 nov 2007]
11. Health on the Net Foundation. [on line] HonMedia Medical images. Available from: <http://www.hon.ch/Media/media.html> [03 jan 2008]
 12. Karolinska Institutet University Library. [on line] Medical images and illustrations. Available from: <http://www.mic.ki.se/MEDIMAGES.html> [13 jan 2008]
 13. UCLA – University of California, Los Angeles. [on line] History and special collections. Available from: <http://www.library.ucla.edu/biomed/his> [13 jan 2008]
 14. US. National Library of Medicine, National Institutes of Health. [on line] Images from the history of medicine. Available from: http://www.nlm.nih.gov/cgi-bin/gw_44_3/chameleon?skin.nlm&lng=en [16 jan 2008]
 15. EUCALAB - European Union Concerted Action on Lyme Borreliosis. [on line] Medical images. Available from: http://www.oeghmp.at/eucalb/images_medical.html [15 jan 2008]
 16. Grech V. Images in paediatric cardiology. [on line] Available from: <http://www.health.gov.mt/impaedcard/index.html> [15 jan 2008]
 17. Carrare AP, Moura LA, Amaral LH, Sigulem D. Uma proposta para gerenciamento e preservação de imagens em medicina na EPM/UNIFESP. Ci Inf. 2006; 35(3):2-8.

Trabalho recebido: 26/02/2008

Trabalho aprovado: 21/07/2008