



XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação

Rio de Janeiro, 25 a 28 de outubro de 2010

GT 4: Gestão da Informação e do Conhecimento nas Organizações

Modalidade de apresentação: Pôster

**ESTUDO DO FLUXO INFORMACIONAL NO PROCESSO DE
RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÕES CLÍNICAS EM RADIOLOGIA¹**

Marcelo dos Santos

Universidade de São Paulo

Joeli Espírito Santo da Rocha

Universidade de São Paulo

Resumo: Este trabalho propõe elementos para concepção e gestão de serviços especializados de informação em ambientes eletrônicos, especialmente aqueles que atendem profissionais de diversas especialidades e com diferentes perspectivas de uso da informação. Baseia-se em análise do fluxo de informações de um Departamento de Radiologia, para propor reflexões sobre sistemas de recuperação da informação clínica, baseados em princípios de compartilhamento e uso de informações atualmente dispersas em subsistemas específicos, de modo a garantir infraestrutura necessária para que equipes médicas possam dispor de informações, em tempo real, para análise integrada do estado clínico do paciente. A investigação é conduzida a partir do referencial teórico da Ciência da Informação, no que se refere ao ciclo informacional, paralelamente aos princípios de organização propostos pela Arquitetura da Informação. Resultados parciais apontam para a necessidade de pensar mecanismos alternativos de gestão da informação que considerem aspectos de interoperabilidade de documentos e informações de diferentes naturezas, gerados em ambientes heterogêneos. Conclui-se que os documentos clínicos são documentos em constante estágio de elaboração. E isto exige ações diferenciadas em termos de projeto e gestão de serviços de informação que tratam documentos dessa natureza.

Palavras-chaves: Informação em Saúde; Informações Clínicas; Gestão da Informação em Ambiente Eletrônicos; Sistema de Recuperação de Informações.

¹ Parte integrante de projeto de pesquisa intitulado “Estudos de Gestão e Organização de Serviço de Informações Clínicas em Ambientes Eletrônicos”



XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação

Rio de Janeiro, 25 a 28 de outubro de 2010

1. INTRODUÇÃO

Considerando que o fluxo informacional contempla os processos de produção, transferência e uso de informações, cada instituição de prestação de assistência à Saúde possui um fluxo informacional que lhe é próprio e este é baseado no desenvolvimento de suas atividades cotidianas.

Na área Médica, é imprescindível que as informações – produzidas durante o desenvolvimento das atividades de rotina – sejam utilizadas e compartilhadas entre os diferentes usuários. Isto se deve ao fato de que a tomada de decisões, por parte de uma equipe multidisciplinar (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, entre outros), é baseada no conjunto de informações coletadas sobre o estado clínico do paciente (MASSAD; ROCHA, 2003).

Apesar dos avanços e desenvolvimentos dos sistemas de informação clínicos, de um modo geral, as instituições de assistência à Saúde ainda enfrentam dificuldades para produzir, gerenciar, disponibilizar e acessar informações relevantes para a realização de suas tarefas.

No caso da Radiologia Médica, as informações clínicas encontram-se fragmentadas nos seguintes sistemas de informação: (a) *Sistema de Informação Hospitalar*, (b) *Sistema de Informação da Radiologia* e (c) *Sistema de Armazenamento e Comunicação de Imagens*.

As imagens, o laudo (documento que mantém o registro das condições observadas no exame) e o prontuário representam fontes de informação, tanto para a prática da assistência, quanto para atividades de ensino e pesquisa. Tais fontes, disponíveis num ambiente que faz uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs), têm o potencial de gerar produtos e serviços que podem facilitar o desenvolvimento das práticas de ensino como, por exemplo, o desenvolvimento de ambientes eletrônicos de aprendizado em Radiologia (SANTOS, FURUIE, 2008; MULLER *et al*, 2004). Em tais produtos, subsiste a tarefa de recuperação da informação. Porém, a recuperação de informações em documentos clínicos a partir dos repositórios que



XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação

Rio de Janeiro, 25 a 28 de outubro de 2010

integram o sistema de informações clínicas tem sido um processo oneroso e, por vezes, ineficiente, embora os usuários desse ambiente façam uso de ferramentas baseadas em TICs.

Para prover melhores condições de recuperação da informação clínica a partir dos repositórios dos sistemas de informações e realizar estudos de gestão em ambientes eletrônicos, este trabalho apresenta a análise do fluxo de informações de um Departamento de Radiologia, o contrapõe com ciclo de informações da Ciência da Informação(CHOO, 2003; PONJUAN, 2004, TARAPANOFF, 2006) e relaciona com as contribuições oferecidas pela Arquitetura da Informação(ROSENFELD; MORVILLE, 1998), com vistas à gestão da informação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Com o desenvolvimento da computação, no século XX surgiu a primeira geração de sistemas de recuperação informações (SRI) baseados em recursos computacionais, cujo objetivo consistia em automatizar as operações de recuperação de informação. Desde então, os SRIs evoluíram para a segunda e a terceira gerações, utilizando-se de recursos disponíveis em cada época, como: interface gráfica, linguagens de indexação, recursos e estratégias de buscas, representação das informações e foco nas necessidades do usuário, visando sistemas mais flexíveis, dinâmicos, precisos e de fácil uso (BAEZA-YATES, RIBEIRO-NETO, 1999; ROWLEY, 2002).

Recentemente, abordagens baseadas no processamento de linguagem natural (PLN) passaram a ser utilizadas, com vistas a melhorar a recuperação de informação, utilizando de algoritmos computacionais para analisar e processar o conjunto de informações presentes nos textos clínicos (em especial, textos não estruturados) (DENNY; BASTARACHE *et al.*, 2009).

Há esforços por parte de sociedades, como o Colégio Americano de Radiologia, para criar mecanismos que auxiliem na recuperação da informação radiológica. Entre eles, destaca-se a criação e aperfeiçoamento de vocabulários controlados e ontologias, como o *Radlex*, para tratamento do conteúdo informacional de laudos(KUNDU *et al.*, 2009).



XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação

Rio de Janeiro, 25 a 28 de outubro de 2010

Outros estudos relatam técnicas de mineração de dados (BAEZA-YATES, RIBEIRO-NETO, 1999) e extração de características da imagem com vistas à recuperação a partir de seu conteúdo (*Content Based Image Retrieval* – CBIR) (MÜLLER *et al*, 2004).

Apesar de todas essas iniciativas, muitas bem sucedidas, Müller *et al* (2004), em seu artigo de revisão sobre CBIR, apontam a necessidade de estudos do fluxo de informações, objetivando a construção de interfaces de buscas adaptadas a propósitos específicos.

Na Ciência da Informação, o Ciclo Informacional é estudado e utilizado para otimizar o acesso e uso da informação, identificando e potencializando os recursos informacionais. Também, no estudo do ciclo informacional, são identificados e investigados os processos de geração, seleção/aquisição, representação, armazenamento, recuperação, distribuição e uso da informação (CHOO, 2003; PONJUAN, 2004, TARAPANOFF, 2006).

Complementar ao estudo do Ciclo Informacional, a arquitetura de informação, inicialmente pensada para representar e recuperar informações em sistemas de informação e *web sites*, tem provido condições para (re)pensar a interação homem-máquina e conteúdo, por meio de propostas de estruturação, organização, marcação, representação e planejamento da disponibilização da informação, de modo que o usuário possa encontrá-la com maior facilidade (DAVENPORT, 1998). Em resumo, para Rosenfeld e Morville (1998), a arquitetura da informação envolve os elementos: sistema de organização; sistema de rotulagem; sistema de navegação; sistema de busca.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, partiu-se do pressuposto que o ambiente clínico oferece a oportunidade para refletir sobre a concepção e gestão de serviços especializados de informação em ambientes eletrônicos, uma vez que este ambiente mantém profissionais de diversas especialidades. Cada qual, com interesses em informações clínicas e diferentes perspectivas de uso do documento clínico gerado na forma digital, conforme é considerado neste trabalho. As atividades de desenvolvimento

foram agrupadas em três etapas principais, as quais são descritas nos próximos parágrafos.

O trabalho foi iniciado (primeira etapa) com o levantamento bibliográfico – neste caso o levantamento seletivo – com o objetivo de conhecer algumas das experiências e propostas que vêm sendo aplicadas no desenvolvimento de tarefas relacionadas à recuperação de informações clínicas. A literatura analisada contempla títulos publicados de janeiro de 2003 a março de 2010, período que abrange o que vêm sendo pesquisado sobre o tema nos últimos anos, obtidos a partir de consulta às seguintes bases de dados: SciELO.ORG, ScienceDirect (Elsevier), SpringerLink (MetaPress), Wiley InterScience (Blackwell), Library and Information Science Abstracts, Wilson Applied Sciences Abs & Full Text, Library Information Science & Technology Abstracts e Lilacs. Como palavras-chave na pesquisa, foram utilizados os seguintes descritores: *medical report, information retrieval, radiology report, radiography, retrieval system, teaching file e information system*.

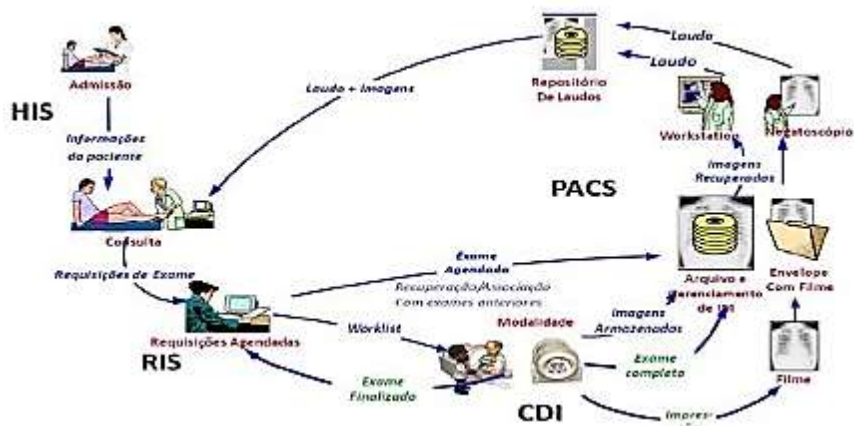


Figura 1 – Exemplo do fluxo de informações da Radiologia – Adaptado de IHE (2008, p.42).

Após o levantamento, estudo e organização dos materiais obtidos, foi iniciada a análise do ambiente clínico estudado (segunda etapa). Com base no fluxo das informações padrão de um Departamento de Radiologia, apresentado na Figura 1, esta análise teve três objetivos principais: (1) compreender a natureza das informações presentes no ambiente (tais informações são os insumos para o desenvolvimento das diversas atividades); (2) identificar os atores participantes deste ambiente; e (3) analisar



XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação

Rio de Janeiro, 25 a 28 de outubro de 2010

os processos de geração e uso da informação clínica nesse ambiente, à luz do que é proposto no Ciclo Informacional da Ciência da Informação (CHOO, 2003; PONJUAN, 2004, TARAPANOFF, 2006). A realização das duas primeiras tarefas possibilitou compreender de forma abrangente o fluxo informacional e a relação intra e interdepartamental. A partir desta compreensão, foram identificados e investigados os processos de geração, seleção/aquisição, representação, armazenamento, recuperação, distribuição e uso da informação clínica.

A terceira etapa teve como ponto de partida o que foi desenvolvido na etapa anterior e teve início com o estudo e aplicação dos conceitos de arquitetura da informação (ROSENFELD, MORVILLE, 1998), objetivando a proposição de uma estrutura de documento que possa “transitar” pelos diferentes sistemas de informação existentes no ambiente estudado. Pressupõe-se que esta mesma estrutura possa viabilizar a recuperação e utilização pelos diversos atores, cada qual em seu contexto e necessidade de uso.

4. RESULTADOS

O estudo realizado neste trabalho, complementado com as considerações de profissionais envolvidos com atividades de um ambiente clínico real, oferece indícios de que parte da solução dos problemas de recuperação de informações passa pelo estudo e mapeamento dos processos de trabalho, enfocando o fluxo informacional e as relações entre os atores do ambiente e suas necessidades informacionais.

Diante dessa constatação e da análise dos processos de geração e uso da informação clínica, o resultado que se destaca é o conjunto de requisitos que necessitam ser considerados no projeto e implementação de interfaces de sistemas de recuperação de informações clínicas. Além disso, foi levantado um conjunto de requisitos para facilitar o “trânsito” de informações entre as diferentes aplicações presentes num Departamento de Radiologia.

A partir do estudo do fluxo informacional e amparado nos conceitos de arquitetura da informação, foi proposto um modelo padronizado para responder às demandas informacionais dos usuários. Este modelo segue as especificações de organismos



XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação

Rio de Janeiro, 25 a 28 de outubro de 2010

internacionais, é estruturado e descrito utilizando linguagem de marcação, o *Extensible Markup Language* (XML), incluindo uma estrutura que suporta o uso de vocabulários controlados e terminologias específicas e padronizadas da Radiologia Médica.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A partir do estudo do fluxo de informações da Radiologia, pôde-se perceber que os documentos clínicos vão sendo construídos a cada interação com os diferentes serviços presentes neste ambiente. Neste caso, cada interação representa um evento e cada evento, por sua vez, produz e adiciona um novo registro de informação no documento clínico.

Observou-se que os documentos clínicos são documentos que estão em constante estágio de elaboração, o que exige ações diferenciadas em termos de projeto e gestão de serviços de informação que tratam especificamente de documentos dessa natureza. Outro aspecto considerado diz respeito à interoperabilidade. Neste caso, razão pela qual utilizamos os conceitos de arquitetura da informação. Não se trata apenas de interoperabilidade sintática, também, faz-se necessário prover interoperabilidade semântica dos documentos.

Concluindo, a construção do conhecimento depende da experiência coletiva de uma comunidade. No caso da área Médica, muitas vezes o conhecimento utilizado é construído por meio de experiências anteriores. Assim, a informação quando bem gerenciada pode proporcionar e transformar conhecimentos que possam guiar ações. Porém, esta transformação em conhecimento depende de ações em administrar recursos de informação, ferramentas e TICs, políticas e padrões de informação que constituem uma infraestrutura para gestão adequada da informação. Destacam-se, neste trabalho, as questões relativas à interoperabilidade de documentos e informações clínicos, em atividades de gestão.



XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação

Rio de Janeiro, 25 a 28 de outubro de 2010

Study of information flow in clinical information retrieval process in a Radiology

Department

Abstract: This work comes up with the use of elements for design and management tasks in specialized information services presented in electronic environments, especially those which serve look to professionals in various areas and with different perspectives on information use. It is based on analysis of the workflow and information's flow in a Radiology Department, in order to propose thinking about clinical information retrieval systems, based on principles of sharing and use of information scattered in specific subsystems, aiming to ensure the needed infrastructure which medical professionals can have real time access to patient records. The study is conducted from the Information Science's theoretical framework, with regard to the information cycle, at the same time using the principles of organization proposed by the Information Architecture's concepts. Initial results indicate the need to think about information management techniques which consider interoperability's aspects in case of different kind of documents and information, and also produced in heterogeneous environments. It can be concluded that the clinical documents are documents in constant stage of development. Thus, this requires non trivial actions in designing and management tasks of information services.

Keywords: Health Information; Clinical Information; Electronic Information Management Environments; Information Retrieval System

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAEZA-YATES, R; RIBEIRO-NETO, B. Modern Information Retrieval. New York : ACM Press Harlow, England : Addison-Wesley, 1999,.513 p.
- CHOO, Chun Wei. **A Organização do Conhecimento**. São Paulo: Ed. SENAC, 2003. 425 p.
- DAVENPORT', T.H.Arquitetura da **informação**.In:____Ecologia da Informação: porque só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação.São Paulo: Larence Prusak,1998,. 200-223 p.
- DENNY, J.C; BASTARACHE, L et al. Tracking medical student's clinical experience using natural language processing. **Journal of Biomedical Informatics**, v.42, n.5, p.781-789, oct.2009.
- KUNDU, S et al. The IR Radlex project: an intervention radiology lexicon-a collaborative project of the Radiological Society of Interventional Radiology. **Journal of Vascular and Interventional Radiology**.v.20, n.4, p. 433-435. Abr. 2009.
- INTEGRATING THE HEALTH CARE ENTERPRISE. **IHE radiology technical framework: Integration Profiles**. v.1, 2008, 268 p.
- MASSAD, E; ROCHA, A. F. A construção do conhecimento médico. In: ____ **O prontuário eletrônico do paciente na assistência, informação e conhecimento médico**. São Paulo: OPAS, 2003.p.21-38.
- MULLER et al. A review of content-based image retrieval systems in medical applications – clinical benefits and future directions. **International Journal of Medical Informatics**.v.76, p.1-23, fev.2004.



XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação

Rio de Janeiro, 25 a 28 de outubro de 2010

- PONJUAN, G. Sistemas de información. In: **Sistemas de informción: principios y aplicaciones**. La Havana, 2004, p.14-28.
- ROSENFELD, L; MORVILLE, P. Information Architecture for the World Wide Web. Sebastopol, CA: O'Reilly, 1998. 202 p.
- ROWLEY, J. Fundamentos da recuperação da informação. In: _____. A biblioteca eletrônica. Brasília: Briquet de Lemos, 2002. P. 161-186.
- SANTOS, M.; FURUIE, S. S. Proposta de um Ambiente Colaborativo para Suporte a Atividades de Educação em Radiologia Médica. In: **Anais do XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS' 2008)**, 2008. v. 1. p. 1-6.
- TARAPANOFF, K. Informação, Conhecimento e Inteligência em corporações: relações e complementos. In: TARAPANOFF, K. (Org.) **Inteligência, informação e conhecimento**. Brasília: IBICT: UNESCO, 2006. p.19-35.