

INFORMAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE EM TEMPOS DE COMUNICAÇÃO MÓVEL, *BIG DATA* E COMPUTAÇÃO COGNITIVA.

Luciano Ernesto Arnold Schmitt (Brasil),¹ Ricardo Triska (Brasil).²

Resumo.

Diante dos progressivos avanços das tecnologias de informação e comunicação (TICs) e da quantidade de recursos hoje disponíveis em computadores, tablets e smartphones, praticamente não existem mais barreiras para o acesso à informação e serviços. Neste contexto, novas possibilidades de ferramentas surgem em diversas áreas, incluindo a área da saúde. É cada vez maior a quantidade de procedimentos e exames clínicos que, em algum momento, desde a sua realização até a sua distribuição, fazem uso das TICs. O presente estudo teve por objetivo evidenciar como o uso destas tecnologias - sobretudo a comunicação móvel, o big data e a computação cognitiva - pode traçar novos paradigmas no modo como médicos e outros profissionais da área da saúde obtém informação e se relacionam com ela.

Palavras-chave

Mobilidade, big data, computação cognitiva, saúde.

Abstract.

Given the progressive advances of information and communication technologies (ICT) and the amount of resources now available on computers, tablets and smartphones, virtually there are no more barriers to access information and services. In this context, new possibilities of tools arise in several areas, including healthcare area. There is an increasing amount of clinical procedures and examinations that at some point, since its deployment to distribution, making use of ICT. This study aimed to show how the use of these technologies - particularly mobile communications, big data and cognitive computing - can trace new paradigms in how doctors and other healthcare professionals obtains information and how they relate to it.

Keywords

Mobility, big data, cognitive computing, healthcare.

Introdução

O uso de recursos das tecnologias de informação e comunicação (TICs) em saúde vem se desenvolvendo há mais de 60 anos e, desde então, essa prática já foi denominada como: computação médica, ciência da computação médica, medicina computadorizada, processamento eletrônico de dados médicos, dentre outros (Collen, 1986). Nesse estudo, optou-se por utilizar o termo Informática em Saúde (*Health Informatics*), preservando assim a denominação da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS).

Segundo a *American Medical Informatics Association* (AMIA), a informática em saúde é uma área que estuda o uso efetivo de dados, informação e conhecimento em saúde para investigação científica, resolução de problemas e tomada de decisão para a melhoria da saúde humana (KULIKOWSKI *et al*, 2012).

A Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) classifica a atuação das TICs em saúde dentro das seguintes áreas: sistemas de informação em saúde, prontuário eletrônico do paciente, telemedicina, sistemas de apoio à decisão, processamento de sinais biológicos, processamento de imagens médicas, Internet em saúde e padronização da informação em saúde.

É crescente a quantidade de procedimentos e exames clínicos que, em algum momento, desde a sua realização até a sua distribuição, fazem uso das TICs. Além disso, em virtude da disseminação da Internet em escala global e com as facilidades oferecidas pela comunicação móvel, hoje é possível que médicos tenham acesso, em qualquer lugar ou hora, a uma vasta quantidade de dados e exames de seus pacientes.

Safran (2013) sugere que, em um futuro muito próximo, dados de saúde virão de diversas outras fontes além dos hospitais e consultórios. Segundo o autor, sensores e outros dispositivos para uso cotidiano como balanças sem fio, acelerômetros com *bluetooth* e até mesmo *videogames* produzirão mais dados relacionados à saúde do que os atuais sistemas de informação presentes nas clínicas e hospitais.

O discurso de Safran remete ao princípio do *big data* que, conforme o próprio nome

faz supor, caracteriza-se justamente por um grande volume de dados que excede a capacidade de processamento dos sistemas convencionais. Na área de saúde, o conceito do *big data* está vinculado aos dados sobre pacientes, exames, procedimentos e todo o setor gerencial de um estabelecimento.

Associando-se ao potencial do *big data*, a computação cognitiva é outro recurso que promete revolucionar a área da saúde por meio do desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão e inteligência artificial (AI), principalmente para suporte ao diagnóstico e tratamento. Neste contexto, ao invés de serem programados apenas para antecipar respostas ou ações necessárias para a execução de uma tarefa, os sistemas de computação deverão auxiliar ativamente os médicos na tomada de decisão.

O presente estudo teve por objetivo evidenciar como o uso destas tecnologias emergentes – sobretudo a comunicação móvel, o *big data* e a computação cognitiva - pode traçar novos paradigmas no modo como médicos e outros profissionais da área da saúde obtém informação e se relacionam com ela.

2. Informação em saúde e a comunicação móvel.

Segundo Viera (2013), é crescente a quantidade de procedimentos e exames clínicos - incluindo laboratoriais e de imagem - que são realizados, processados e transmitidos por meio do uso das TICs. Além disso, em virtude da disseminação da Internet em escala global e com as facilidades oferecidas pelo uso dos dispositivos móveis, hoje é possível que profissionais da saúde tenham acesso, em qualquer lugar ou hora, a uma vasta quantidade de dados e exames de seus pacientes. De acordo com Cybis; Betiol e Faust (2010), esse cenário caracteriza um novo modelo de interação usuário-sistema: a interação móvel.

Na interação móvel, o modo como o ser humano se relaciona com a visualização de dados é diferente da relação que ocorre por meio de um computador *desktop* - consequentemente, a experiência vivenciada por estes usuários também é peculiar.

Hiltunen (2002) apresenta um conjunto de cinco fatores responsáveis por determinar a experiência do usuário móvel: utilidade, usabilidade, disponibilidade, estética e processo *offline* (Figura 1).

Figura 1: Componentes da experiência do usuário móvel (Fonte: Hiltunen, 2002).



- ✓ Utilidade: o serviço deve oferecer ao usuário vantagens que agreguem valor de uso dentro de um determinado contexto. Por exemplo: um médico está viajando e, em caráter emergencial, necessita acessar exames ou dados de um paciente. Neste caso, uma aplicação móvel poderia revelar a sua utilidade;
- ✓ Usabilidade: refere-se à norma ISO 9241:11 (2010), no que diz respeito à eficácia, eficiência e satisfação presentes na relação entre o usuário e o sistema interativo. No caso do médico, a usabilidade seria um fator determinante para que o acesso e a visualização dos dados ocorra em tempo hábil, com segurança e sem esforço;
- ✓ Disponibilidade do sistema: o sistema deve estar sempre *online* e funcionando corretamente. Entretanto, no caso do médico, supondo que durante a análise dos exames do paciente haja uma queda de conexão, quando reestabelecida, o serviço deverá retornar ao ponto exato de onde parou sem que ocorra a perda de dados;
- ✓ Estética: refere-se às qualidades da camada visual da aplicação, ao seu apelo estético e a sua atratividade para o usuário. No caso do médico, a interface deve ainda apresentar atributos visuais que se adequem aos mais diversos contextos, prevendo o uso tanto em ambientes com baixa iluminação quanto ambientes com iluminação extrema;

- ✓ Processo *offline*: refere-se a outros elementos que influenciam na experiência do usuário. No caso do médico, por exemplo, a confiança no nome da empresa que oferece o serviço e a garantia de segurança e sigilo dos dados acessados é essencial.

Na área de diagnóstico, o compartilhamento de imagens médicas por meio da comunicação móvel caracteriza a telerradiologia - prática regulamentada em 2009 pela resolução 1890 do Conselho Federal de Medicina (CFM) e que é definida pela mesma resolução como “o exercício da medicina, onde o fator crítico é a distância, utilizando a transmissão eletrônica de imagens radiológicas com o propósito de consulta ou relatório”.

Um dos benefícios da telerradiologia é a praticidade com que médicos conseguem acessar imagens compartilhadas e solicitar, por exemplo, uma segunda opinião médica sempre que necessário. O uso da telerradiologia destaca-se, entretanto, nos casos em que o acesso imediato e remoto a exames ou outros dados do paciente pode ser, muitas vezes, decisivo.

Exemplo de solução voltada para esse contexto é um aplicativo para a visualização de imagens médicas desenvolvido pela empresa brasileira Pixon S/A. O acesso ao aplicativo é via *web* e ele conta com versões específicas para uso em *desktops*, *tablets* e *smartphones* (Figura 2).

Figura 2: Capturas de tela do aplicativo em diferentes plataformas (Fonte: Autoria própria)



Além de possibilitar a visualização do exame, o aplicativo oferece uma série de ferramentas que permitem a manipulação e edição das imagens, tais como: *zoom*, movimentação, janelamento, opções de *layout* e paletas de cores que auxiliam a destacar determinadas estruturas anatômicas do paciente (Figura 3).

Figura 3: Captura de telas do aplicativo com destaque para os menus de ferramentas
(Fonte: Autoria própria)



3. Informação em saúde e o *big data*

Segundo a IBM (2014), uma pessoa é capaz de gerar, diariamente, 2,5 quintilhões de *bytes* de dados. Estima-se que 90% dos dados hoje existentes no mundo foram criados nos últimos dois anos.

O *big data* - conforme o próprio nome faz supor - caracteriza-se justamente por esse grande volume de dados que, segundo Dumbill (2012), excede a capacidade de processamento dos sistemas convencionais, uma vez que esses sistemas são otimizados para processar dados descritos na forma de tabelas ou planilhas eletrônicas com colunas e tamanhos previsíveis. Entretanto, no *big data*, os dados possuem formatos livres e estruturas específicas, podendo originar-se de: pesquisas em *sites* de busca, interações nas redes sociais, *logs* de servidores *web*, sensores de fluxo de trânsito, aparelhos de GPS, imagens de satélite, transações bancárias, arquivos de som, vídeo, imagem, entre tantos outros.

Na área de saúde, o conceito do *big data* está vinculado aos dados sobre pacientes, exames, procedimentos e todo o setor gerencial de um estabelecimento. Além da grande quantidade de dados, Safran (2013) destaca a importância de se considerar os 7 V's que constituem o *big data* na área da saúde. São eles: volume, variedade, velocidade, valor, visualização, vitalidade e veracidade (Quadro 1).

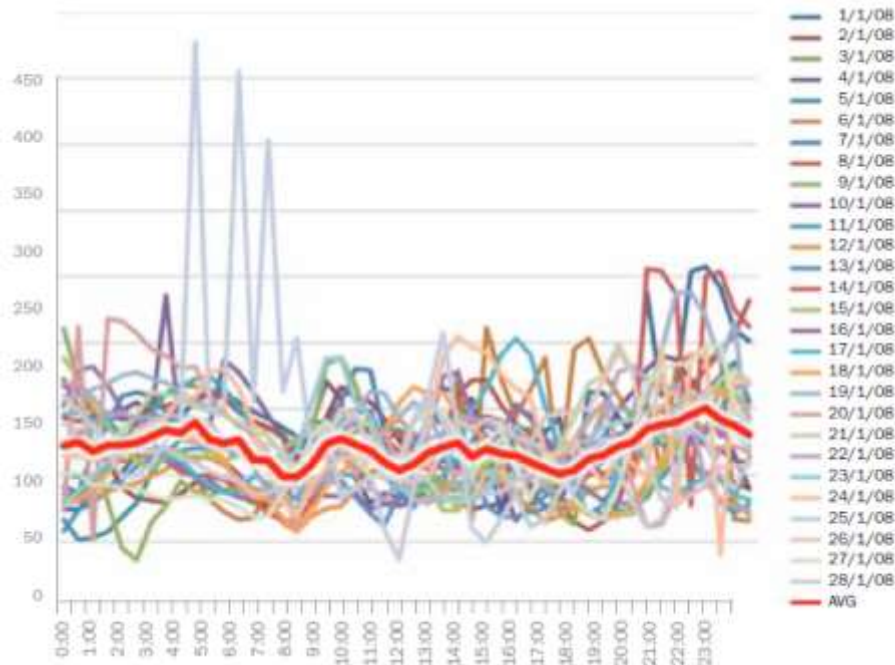
Quadro 1: As 7 características do *big data* na área da saúde (Fonte: Safran, 2013).

Característica	Descrição
Volume	Qual a quantidade de dados?
Variedade	Quantos tipos/fontes de dados diferentes existem?
Velocidade	Qual a rapidez da criação de dados?
Valor	Qual o valor do cruzamento de grandes quantidades de dados?
Visualização	Há maneiras de ver o que os dados nos dizem?
Vitalidade	Dados gerados por pessoas vão predominar sobre todas as outras fontes de dados em saúde?
Veracidade	Em quais, dentre esses dados, nós podemos confiar?

Safran (2013) sugere que, em um futuro muito próximo, dados de saúde virão de diversas outras fontes além dos hospitais e consultórios. Segundo o autor, sensores e outros dispositivos para uso cotidiano como balanças sem fio, acelerômetros com *bluetooth* e até mesmo *videogames* produzirão mais dados relacionados à saúde do que os atuais sistemas de informação presentes nas clínicas e hospitais. Algumas das tecnologias a que Safran se refere já estão disponíveis no mercado e caracterizam as chamadas *wearable technologies* (tecnologias vestíveis).

O autor utiliza como exemplo um gráfico (Figura 4) que demonstra o uso de monitores contínuos de glicose (MGC) para o acompanhamento de pacientes diabéticos. Tais dispositivos podem ser programados para determinar os níveis de glicose em tecidos até 30 mil vezes por mês.

Figura 4: Trinta días de monitoramento de glicose em um gráfico (Fonte: Safran, 2013).



Outro exemplo de aplicação prática dos dados provenientes do *big data* para o fornecimento de informações relacionadas à saúde é o *Google Flu Trends* (Figura 5) - uma ferramenta que utiliza dados agregados de pesquisas no *Google* para estimar a atividade da gripe em determinado local do mundo. A solução surgiu quando se percebeu uma relação muito próxima entre a quantidade de pessoas que pesquisavam por tópicos relacionados à gripe e a quantidade de pessoas que realmente possuíam sintomas de gripe.

Figura 5: *Google Flu Trends* (Disponível em: < <http://www.google.org/flutrends>>)



4. Informação em saúde e a computação cognitiva

De acordo com a IBM (2014), apenas 20% dos diagnósticos médicos são baseados em evidências, o que significa que 1 em cada 5 diagnósticos pode estar incorreto ou incompleto. Como agravante, a quantidade de informações médicas disponíveis para consulta dobra a cada cinco anos e grande parte destas informações apresenta-se de forma desestruturada.

Uma das áreas que têm se destacado desde o início da informática em saúde é o desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão e inteligência artificial, principalmente para suporte ao diagnóstico e tratamento. Nestes casos, ao invés de serem programados apenas para antecipar respostas ou ações necessárias para a execução de uma tarefa, os sistemas de computação deverão auxiliar ativamente os médicos na tomada de decisão.

Os sistemas de computação cognitiva possuem a capacidade de aprender, tirar conclusões e ampliar as possibilidades daquilo que os seres humanos antes faziam sozinhos (IBM, 2014). Foi a IBM, inclusive, quem recentemente apresentou ao mundo

o *Watson* - um sistema baseado em computação cognitiva que se tornou mundialmente conhecido após vencer dois humanos em um jogo de perguntas e respostas. Os recursos do *Watson* podem ser aplicados para auxiliar em diversas áreas e, uma delas, é a do diagnóstico médico.

Neste caso, o *Watson* atua primeiramente na obtenção de informações necessárias para o caso de cada paciente (exames laboratoriais, de imagem, etc.). Em seguida, o sistema identifica possíveis conexões dentre as milhares de informações disponíveis de cada paciente, bem como de cada método de tratamento disponível. Por fim, o *Watson* fornece ao médico uma lista priorizada com informações de possíveis diagnósticos e sugestões de tratamento (Figura 6).

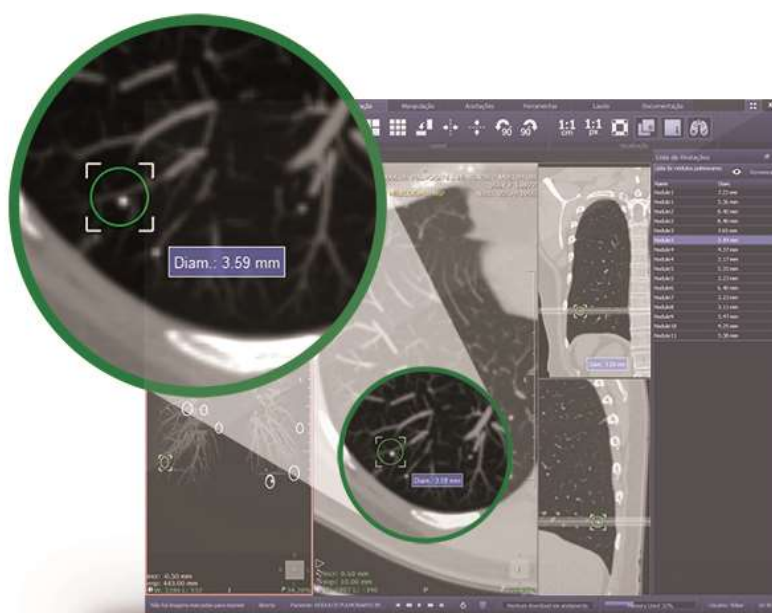
Figura 6: Captura de telas do *Watson* (Fonte: Autoria própria)



Outro exemplo de sistema baseado em computação cognitiva é o CAD Pulmonar (*Computer Aided Detection*) desenvolvido pela empresa brasileira Píxeon S/A para

auxílio no diagnóstico do câncer de pulmão. Segundo informações da empresa, o CAD (Figura 7) realiza a detecção de anomalias em exames de forma automatizada, suprimindo insumos para que médicos possam realizar diagnósticos mais rápidos e precisos. A ferramenta trabalha por meio da análise de imagens médicas e da aplicação de técnicas de reconhecimento de padrões, identificando possíveis nódulos pulmonares que, dentre outras enfermidades, podem ser um tumor. Por fim, os nódulos detectados são apresentados ao médico para que ele determine se não merecedores de atenção especial.

Figura 7: Píxeon CAD Pulmonar (Disponível em: <http://pixeon.com.br/blog/2014/02/o-que-e-cad>)



5. Considerações finais

O estudo apresentado teve por objetivo evidenciar como os avanços das TICs na área da saúde - sobretudo a comunicação móvel, o *big data* e a computação cognitiva - podem traçar novos paradigmas no modo como os profissionais desta área obtém

informação e se relacionam com ela.

Considera-se que a comunicação móvel na medicina tende a se tornar uma ferramenta cada vez mais valiosa. Além do atendimento emergencial já evidenciado, acredita-se que a telerradiologia possa apresentar vantagens para aqueles pacientes que não têm acesso a médicos especialistas em sua cidade e que, por meio da transmissão de imagens, hoje já podem realizar uma avaliação à distância.

Entende-se, ainda, que a utilização dos recursos do *big data* e da computação cognitiva representa um significativo avanço para a construção de uma medicina baseada em evidências, na qual seres humanos e máquinas possam cada vez mais trabalhar em conjunto durante a interpretação de dados.

Por fim, salienta-se a necessidade de que o acesso à informação seja pensado de maneira a atender diferentes perfis de usuários e contextos de uso, considerando uma realidade em que os dados possuem formatos e estruturas específicos e são visualizados por meio de uma grande variedade de plataformas.

Referências.

AMERICAN MEDICAL INFORMATICS ASSOCIATION (AMIA). *The science of informatics*. Disponível em: <<http://www.amia.org/about-amia/science-informatics>>. Acesso em: 16/09/2014.

CYBIS, W.; BETIOL, A.; FAUST, R. 2010. Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. 2 ed. São Paulo: Novatec.

COLLEN, M. F 1986. *Origins of medical informatics*. Western Journal of Medicine, v. 145, n. 6, p. 778-785.

DUMBILL, Edd *et al.* *Big data now current perspectives*. Disponível em: <<http://www.oreilly.com/data/free/big-data-now-2012.csp>>. Acesso em: 16/09/2014.

HILTUNEN, Mika; LAUKKA, Markku; LUOMALA, Jari. 2002. *Mobile User Experience*. Finland: Edita Publishing Inc.

IBM.COM. *What is big data?* Disponível em: <<http://www.ibm.com/software/data/bigdata/what-is-big-data.html>>. Acesso em: 16/09/2014.

IBM.COM. *What is cognitive computing?* Disponível em: <<http://www.research.ibm.com/cognitive-computing>>. Acesso em: 16/09/2014.

IBM.COM. *Implement watson*. Disponível em: <<http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/ibmwatson/implement-watson.html>>. Acesso em: 16/09/2014.

KULIKOWSKI, C. A.; SHORTLIFFE, E. H.; CURRIE, L. M., et al. 2012. *AMIA Board white paper: Definition of biomedical informatics and specification of core competencies for graduate education in the discipline*. J Am Med Assoc. Julho, doi: 10.1136/amiajnl-2012-001053.

MARIN, Heimar 2013. Tecnologia da informação e comunicação e a segurança do paciente. In: TIC Saúde 2013. Disponível em: <<http://cetic.br/publicacoes/2013/tic-saude-2013.pdf>>. Acesso em: 16/09/2014.

RESOLUÇÃO CFM Nº 1890/2009. Definição e normatização da telerradiologia. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/cfm/2009/1890_2009.htm>. Acesso em 16/09/2014.

SAFRAN, Charles. *Big data e saúde*. In: TIC Saúde, 2013. Disponível em: <<http://cetic.br/publicacoes/2013/tic-saude-2013.pdf>>. Acessado em: 16/09/2014.
SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE. O que é informática em saúde? Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/indexframe.html>>. Acesso em: 16/09/2014.

¹ Mestrando, Universidade Federal de Santa Catarina. <lucianoarnold@gmail.com>

² Dr. Eng., Universidade Federal de Santa Catarina. Pesquisador CNPQ, nível 2,
<ricardo.triska@gmail.com>

R
y
P