

COMO AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PODEM REVOLUCIONAR A SAÚDE E A MEDICINA

DANIEL F.P.DE ARAÚJO¹DANIELLE M. DE LIMA ²PATRÍCIA KLINKERFUS DE CAMPOS³VIVIANE RAMALHO DE AZEVEDO⁴JOSÉ EDUARDO DO COUTO BARBOSA⁵

RESUMO

A disponibilidade e uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) trazem novas perspectivas na área da saúde, assim como em outros setores da sociedade. A automatização do setor, que passa por processos administrativos, operacionais e assistenciais, permite que dados sejam organizados, recuperados e utilizados, por exemplo, para que os custos de assistência sejam reduzidos e para que os profissionais de saúde sejam auxiliados, no processo de tomada de decisão. A gradual digitalização proporciona uma melhoria nos processos, entretanto as instituições de saúde possuem dificuldades em gerir esse volume imenso de dados, vindo de fontes diversas e que foge da capacidade dos bancos de dados relacionais. Este trabalho, procurou demonstrar como as tecnologias de informação e comunicação voltadas à área da saúde (eSaúde), podem revolucionar o setor, por meio da integração dos dados clínicos do paciente e dos diversos fatores que influenciam na saúde individual e coletiva. Ter muitos dados brutos disponíveis, sem algum tipo de relevância, não significa transformá-los em informações necessárias ao processo decisório. A finalidade do estudo de caso feito em hospitais da cidade de Bragança Paulista constatou que o uso de ferramentas analíticas de dados é tido como importante e sua utilização se justificaria para obter decisões mais confiáveis e ações mais planejadas. Entretanto, os custos para infraestrutura necessária para a implementação da tecnologia, ainda não são previstos no orçamento dessas instituições, sendo essa, a principal barreira para seu uso atual.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias de Informação e Comunicação; Big Data; Hospitais; eSaúde; Saúde;

¹ Faculdade de Tecnologia de Bragança Paulista (FATEC Bragança Paulista).

² Faculdade de Tecnologia de Bragança Paulista (FATEC Bragança Paulista).

³ Graduação em Análise de Sistemas pela Universidade São Francisco - Itatiba (1992); Pós graduação - Latu Sensu - em Administração de Empresas, com ênfase em Marketing - Universidade São Francisco - Bragança Paulista (2002); Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pelo Instituto Educacional Oswaldo Quirino - Faculdades Oswaldo Cruz - São Paulo (2003); Mestrado em Educação pela Universidade São Francisco - Itatiba (2007) e Pós graduação - Latu Sensu - em Designer Instrucional - Universidade Federal de Itajubá (2010). Docente na FATEC de Bragança Paulista e na Faculdade de Ciências Aplicadas de Extrema (FAEX).

⁴ Mestre pela Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da UNICAMP na área de Automação (2015), Especialista em Design Instrucional pela UNIFEI (2011), Graduada em Análise de Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (2000). Docente da Faculdade de Tecnologia de Bragança Paulista (FATEC Bragança Paulista) – “Jornalista Omair Fagundes de Oliveira”.

⁵ Mestre pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Docente na Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Extrema (FAEX). E-mail: joseduardoo@yahoo.com.br

HOW INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES CAN REVOLVE HEALTH AND MEDICINE

ABSTRACT

The availability and use of information and communication technologies (ICTs) bring new perspectives in the health area, as well as in other sectors of society. The automation of the sector, which goes through administrative, operational and care processes, allows data to be organized, retrieved and used, for example, so that care costs are reduced and health professionals are assisted in the process of making Of decision-making. Gradual digitization provides an improvement in the processes, however, health care institutions have difficulties in managing this huge volume of data, coming from diverse sources and running away from the capacity of relational databases. This work aimed to demonstrate how health information and communication technologies (eHealth) can revolutionize the sector by integrating the clinical data of the patient and the various factors that influence individual and collective health. Having too much raw data available, without some kind of relevance, does not mean turning them into information that is necessary for the decision-making process. The purpose of the case study done in hospitals in the city of Bragança Paulista found that the use of analytical data tools is considered important and its use would be justified to obtain more reliable decisions and more planned actions. However, the costs for infrastructure necessary for the implementation of the technology are not yet foreseen in the budget of these institutions, which is the main barrier to their current use.

KEYWORDS: *Information and Communication Technologies; Big Data; Hospitals; eHealth; Health;*

1. INTRODUÇÃO

O segmento de saúde como um todo, passa atualmente, por uma transformação, no que diz respeito à prestação de cuidados, na condução de pesquisas, capacitação de recursos humanos e apoio às ações humanitárias. Novos meios, métodos e processos, trazidos pelo uso e disponibilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), têm levado o setor a um novo paradigma.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são um conjunto de recursos tecnológicos e computacionais dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação da informação.

Desde 2005, a Organização Mundial de Saúde (OMS), trata o uso das “TICs” na saúde com o conceito de *eHealth* ou eSaúde, seu equivalente em português. De acordo com a resolução WHA58.28 da OMS: “eSaúde é o uso das tecnologias de informação e comunicação para a saúde. Exemplos incluem assistência a paciente, pesquisa, educação e capacitação da força de trabalho em saúde e monitoração e avaliação em saúde.” (WHO, 2010)

Desde então, a OMS reconhece o potencial da utilização de eSaúde e decidiu criar estratégias para promover e reforçar a utilização das tecnologias da informação e de comunicação em saúde pelos Estados-membros, dos quais tem parceria.

O objetivo principal deste artigo é demonstrar como a adoção de novas tecnologias de informação e comunicação (TIC), feitas atualmente, no setor de saúde (eSaúde), apontam para uma nova realidade no setor. Realidade esta, baseada no uso das TIC para integração de diferentes tipos de dados relacionados ao paciente e às organizações de saúde e cuja aplicação, aliada às ferramentas analíticas de *big data*, poderá transformar a educação de multiprofissionais, gestão, negócios e assistência em saúde. O objetivo específico desse estudo é avaliar se este modelo preconizado em saúde, já começa a ser experimentado, em instituições locais de saúde.

A relevância do tema abordado se faz presente, na medida em que o acúmulo de dados, através das ferramentas de saúde eletrônica, está cada vez maior e permitirá diversas análises, sejam das pessoas ou das organizações. O setor de saúde, principalmente a gestão de saúde populacional, poderá se beneficiar desse acúmulo de dados, que se tratados de maneira adequada, poderão servir como base para decisões ou estratégias a serem adotadas.

A metodologia utilizada para este artigo consiste em uma pesquisa bibliográfica baseada em diferentes fontes de dados como livros impressos e eletrônicos, artigos científicos e revistas nacionais e internacionais. É de caráter exploratório, pois se utiliza de estudo de caso, fundamentado em questionários aplicados em dois hospitais da cidade de Bragança Paulista.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Fazer transações bancárias *on line* ou compras pela *web* e estudar à distância, não é nenhuma novidade para a maioria das pessoas da nossa sociedade contemporânea. A disponibilização da informação em qualquer lugar e em tempo real proporcionadas principalmente, pelo advento da Internet e de outras tecnologias de informação e comunicação, vêm transformando o cotidiano das atividades humanas há algumas décadas.

O uso das TICs caracterizou a chamada “sociedade da informação” e passou a influenciar nossas relações sociais, econômicas e políticas. Novos hábitos foram adquiridos e alteraram os costumes, a forma de consumo e a relação e comunicação entre os indivíduos.

A sociedade da informação baseia-se nas influências dos avanços tecnológicos nas relações entre as pessoas, e a informação é identificada como o principal recurso da sociedade contemporânea. “Nessa sociedade, não é a tecnologia o elemento crucial, mas sim o que esta pode potencializar nas relações entre as pessoas e organizações” (PEZZELA E SILVA, 2011, p.76).

Dentro desse modelo de organização social, a informação torna-se um ponto central “como meio de criação de conhecimento, desempenha um papel relevante na produção de riqueza e na contribuição para o bem-estar e qualidade de vida dos cidadãos” (Ibid., p.87).

Nesse contexto, a informação e o conhecimento tornam-se os bens de maior valor e passam a ser imprescindíveis para a economia global e para a relação entre as pessoas. De acordo com Lira (2002, p. 249-258):

O conhecimento pode ser definido como o conjunto de informações acumuladas no decorrer da utilização delas sobre uma dada realidade. É um legado histórico da experimentação e o patrimônio permanente, crescente e diferencial de um indivíduo ou instituição. Conceitualmente, a construção do

conhecimento é produto da organização de informações, que, por sua vez, alicerçam-se na coleta de dados. A informação é a representação simbólica de fatos ou ideias, potencialmente capaz de alterar o estado de conhecimento de alguém (*apud*. CETIC.BR, 2016, p.89).

Com isso, as organizações buscam na inovação contínua e nos avanços tecnológicos, criar estratégias para obtenção, tratamento e armazenamento da informação, capaz de gerar conhecimento e transformá-lo num diferencial competitivo.

A área de saúde não foge a esta realidade, e passaram a incorporar as TIC nas mais diversas aplicações. Apoiada na utilização da Web, o foco da tecnologia deixou de ser somente, voltado às funções operacionais, e passou a ser utilizada para aumentar a qualidade da atenção à saúde do indivíduo e de sua família. Busca-se com a integração e bom uso das informações, tornar o custeio dos sistemas de saúde mais sustentáveis, além de tornar a medicina cada vez mais precisa e personalizada.

A utilização das TICs na saúde fez surgir um neologismo, que vem se tornando recorrente no setor: eHealth ou eSaúde. Numa definição mais ampla,

Segundo a HISMM – *Healthcare Information and Management Systems Society*- *eHealth* é qualquer aplicação de Internet, utilizada em conjunto com outras tecnologias da informação, focada na melhoria de acesso, de eficiência, da efetividade e da qualidade dos processos clínicos e assistenciais necessários a toda a cadeia de prestação de serviços de saúde. O objetivo único é prover melhores condições de tratamento ao paciente e melhores condições de custeio ao Sistema de Saúde. (HUMMEL, 2006, p.31).

O objetivo geral das iniciativas de eSaúde, busca integrar o paciente e o profissional de saúde, formando assim uma nova relação, onde as decisões sobre a saúde e o atendimento, seriam tomadas de forma conjunta. “Isso seria possível à medida que as bases de dados de informação científica e aquelas relativas aos registros pessoais estivessem acessíveis por meio da Internet” (GUIMARÃES; SILVA; ANTUNES, 2008, P.3).

O Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) e Sistemas de Informação Hospitalar (SIH) são alguns exemplos de ferramentas de *Ehealth*, que estão sendo utilizadas para integrar e compartilhar dados relacionados à saúde. Abaixo serão descritas estas e mais algumas destas ferramentas:

O Prontuário Eletrônico do Paciente – PEP (ou EMR, *do inglês Electronic Medical Records*) é um documento digital e padronizado, constituído de um conjunto de informações históricas, acerca da saúde do paciente e da assistência a ele prestada em um determinado consultório ou qualquer estabelecimento de saúde. A

construção do PEP baseia-se no princípio básico da integração da informação, que é coletada e registrada em algum formato para que possa ser armazenada. Essa informação poderá ser reutilizada para que se faça, vigilância epidemiológica, relatórios de saúde pública, gestão e pesquisa clínica, entre outras aplicações. Para Pinochet, Lopes e Silva (2014) o prontuário eletrônico é a principal ferramenta de TIC que o médico tende a utilizar em suas atividades no Brasil, e é de suma importância que esta tecnologia, possibilite o registro de todo o histórico do atendimento clínico, que envolve solicitação e realização de exames, bem como prescrições médicas. Já Hummel (2006, p.55), considera que o PEP é uma das maiores revoluções na gestão hospitalar, e agora representa um importantíssimo meio de controle de custos, e que por esse motivo, seu uso no Brasil deve ser assimilado.

Enquanto o prontuário eletrônico tem o objetivo de reunir e armazenar os dados do paciente atendidos em um determinado estabelecimento, o Registro Eletrônico do Paciente – RES (ou EHR *do inglês, Electronic Health Records*) está focado no paciente, permitindo que equipes multiprofissionais tenham acesso rápido e prático às informações da pessoa, geradas em diversos sistemas de informação em saúde. Possibilita dessa maneira melhor comunicação e assistência continuada ao indivíduo ou um grupo de indivíduos, até mesmo de forma remota, através de qualquer dispositivo conectado à, Internet.

De acordo com a Cartilha sobre prontuário eletrônico (2012), o Conselho Federal de Medicina (CFM) e a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) estabeleceram desde o ano de 2002, por meio de um convênio de cooperação técnico-científica, um processo de Certificação de Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde. Requisitos obrigatórios foram estabelecidos desde então, sendo reforçada a obrigatoriedade da certificação digital para que o PEP/RES, estivessem alinhados a legislação federal para documentos eletrônicos e obtivessem dessa maneira, validade ética e jurídica.

Sistemas de Informação Hospitalar - SIH (ou HIS, *do Inglês, Hospital Information System*), são sistemas de informação computadorizados, utilizados em um ambiente hospitalar. “Os Sistemas de Informação Hospitalares (SIH) tipicamente constituem uma combinação de sistemas especializados e independentes, que se conectam e trocam informações sobre a assistência praticada ao paciente” (GUTIERREZ, 2015, p.50).

Estes sistemas combinados são reunidos sob um sistema principal, que organiza o fluxo das informações sobre os dados do paciente e procedimentos, aos quais ele se sujeitou, durante o atendimento. Além do gerenciamento dos pacientes, um SIH possui módulo, que são voltados às funções administrativas (aplicações financeiras, recursos humanos, contabilidade).

O HIS também coordena o fluxo de dados e de atividades de outros sistemas voltados para atividades específicas. Por exemplo, no serviço de radiologia e diagnóstico por imagem existe o Sistema de Informação em Radiologia (ou RIS, do Inglês, *Radiology Information System*). O RIS é responsável pela gestão organizacional das atividades do serviço, através de um processo de agendamento eletrônico e também pelo arquivamento e disponibilização dos laudos dos exames realizados. O RIS também é responsável pela transferência de dados demográficos sobre os pacientes e exames para o PACS (do Inglês, *Picture Archiving and Communication System*), que é o sistema voltado para o arquivamento e distribuição de imagens, que por sua vez, é responsável pela inserção dessas informações nas interfaces dos equipamentos de realização de exames, como tomografia computadorizada, ressonância magnética, etc.[...] (FMRP-USP, 2015, p1.).

Em essência, o objetivo de um SIH é obter, integrar, armazenar e distribuir as informações produzidas em todo o hospital sobre um sistema central, dando subsídio à tomada de decisão, seja aos profissionais de saúde ou aos administradores da organização. Na figura abaixo é apresentado um modelo conceitual de um Sistema de Informação Hospitalar:

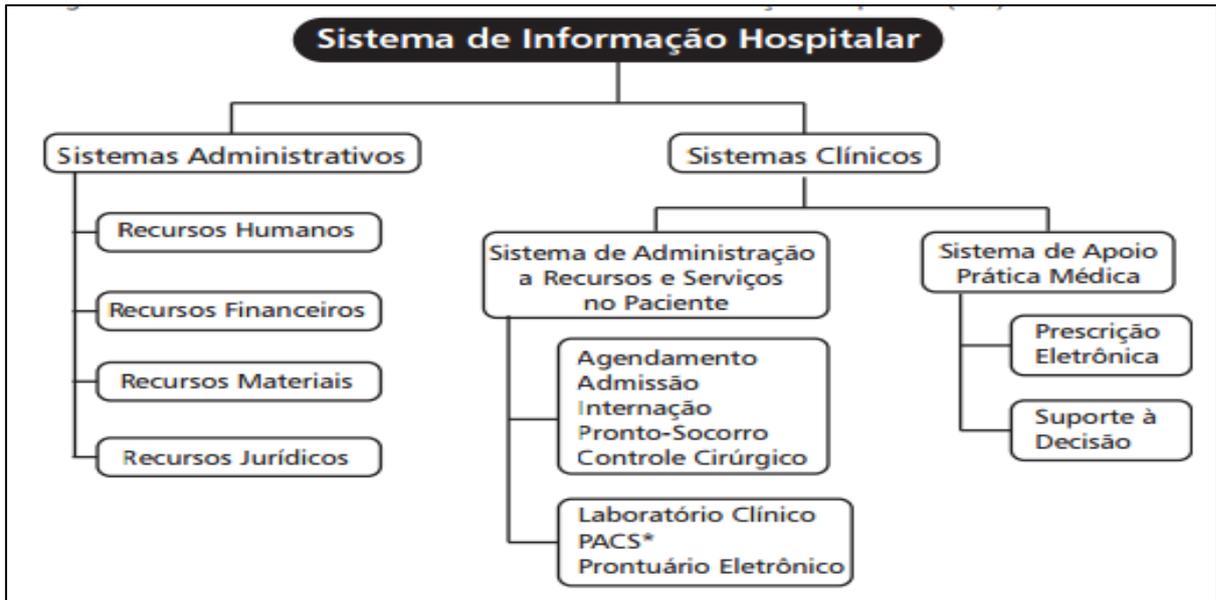


Figura 1- Modelo Conceitual de um sistema de informação hospitalar (SIH).
 Fonte: (Brasil, 2014a, p.15)

Para tratar, analisar e cruzar esses dados e assim, obter informações úteis e significativas ao negócio, que podem auxiliar os gestores da organização, no planejamento estratégico, controle e tomada de decisão pode-se utilizar uma ferramenta analítica chamada Business Intelligence (BI). BI é um modelo tecnológico, que envolve um “conjunto de aplicações projetadas para organizar e estruturar dados de transação de uma empresa de forma que possam ser analisados a fim de beneficiar as operações e o suporte às decisões da empresa” (PINOCHET, LOPES e SILVA, 2014, p.18).

Na área de saúde este conjunto de aplicações é empregado no intuito de disponibilizar dados clínicos e administrativos, que foram coletados de diversos sistemas e integrá-los os em uma única base de consultas. Os dados podem vir também de fontes com dados já integrados, como no caso dos SIH e de diversas fontes, até externas à organização.

Alguns dos principais componentes de BI são: *Data Warehouses* (ou armazém de dados, em português), *Data Mining* (mineração de dados) *Data Mart*, OLAP (*On-line Analytical Processing*, ou Processamento On-line Analítico, em português) e ferramentas de *Extract Transform Load* (ETL, ou Extração, Transformação e Carga). Além destes componentes, existem ainda ferramentas para a visualização de dados. Relatórios, gráficos e painéis de controle (*dashboards*) podem ser utilizados para

analisar em tempo real ou de forma retroativa, informações clínicas, financeiras ou administrativas, ajudando os gestores a criar hipóteses inteligentes para o negócio.

Telemedicina/Telessaúde (ou no inglês, *Telemedicine/ Telehealth*): Diz respeito ao uso das tecnologias de informação e comunicação, como videoconferência, utilizadas quando a distância geográfica é um fator crítico. De acordo com a *RESOLUÇÃO CFM nº 1.643/2002* art. 1º, o Conselho Federal de Medicina (CFM) define a “Telemedicina como o exercício da Medicina através da utilização de metodologias interativas de comunicação audiovisual e de dados, com o objetivo de assistência, educação e pesquisa em Saúde” (BRASIL, 2002a).

O uso da telemedicina permite, por exemplo, que pessoas que residem em locais de difícil acesso e que não possui atendimento adequado no local, não tenham necessidade de se locomover até centros de referência, para que se obtenha um diagnóstico. Permite também intervenções cirúrgicas à distância, através da interação entre um cirurgião, que passa as instruções por meio de um computador conectado à Internet e uso da robótica para executar tais comandos, de forma mecânica. Além de atendimentos médicos e procedimentos, “alguns dos campos mais estabelecidos da telemedicina incluem tele radiologia, dermatologia, tele patologia e tele psiquiatria” (WHO, 2009).

A telemedicina, o prontuário eletrônico, os registros eletrônicos de saúde e os sistemas de informação hospitalar dão subsídio a formação de Sistemas de Informação em Saúde.

Segundo O Centro de Estudos das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil - Cetic.br (2015) Sistemas de Informação em Saúde (SIS) são um conjunto de partes inter-relacionadas com intuito de coletar, processar, armazenar e distribuir a informação para auxiliar no controle e apoiar o processo nas organizações de saúde.

O objetivo do sistema de informação em saúde é, a partir do cruzamento de dados e informações, obter conhecimento que poderá ser utilizado para apoiar a o planejamento, capacitação e tomada de decisão, por médicos e outros profissionais envolvidos no atendimento aos pacientes e usuários do sistema de saúde. No entanto, para que esses dados e informações sejam integradas e processadas em tempo hábil é necessária aplicação computacional:

Na gerência de serviços de saúde, é básica a necessidade de cadastros de pacientes, cadastro da população, cadastros de estabelecimentos, produção das atividades de saúde, conhecimento do perfil de doenças atendidas, da mortalidade, número de profissionais de saúde, número de consultórios, leitos, medicamentos utilizados, gastos efetuados e tantas outras informações. Além disso, essas informações necessitam ser cruzadas para se conhecer o *modus operandi* dos serviços, o alcance de suas metas, objetivos e impactos. Com certeza, poderiam ser processadas manualmente, mas dificilmente de forma integrada e em tempo oportuno para a tomada de decisão, mesmo em municípios muito pequenos. (CARVALHO, 1998, p.2).

Troca de Informações em Saúde – Uma das principais prioridades no esboço de uma política de eSaúde é padronizar o compartilhamento de dados, permitindo dessa maneira a interoperabilidade e integração, entre os sistemas de informação. No Brasil, os padrões de informática em saúde e interoperabilidade foram definidos através da portaria nº 2.073/2011 do Ministério da Saúde, alcançando as esferas municipal, estadual e federal do governo. Por meio da Resolução Normativa nº 114/2005, estabelecida pela ANS - *Agência Nacional de Saúde Suplementar* foi instituído um padrão obrigatório para trocas eletrônicas de dados de atenção à saúde dos beneficiários de planos privados no Brasil. Segundo o CNS - *Conselho nacional de saúde*, (2014) o objetivo principal da chamada TISS (Troca de Informações na Saúde Suplementar) é “padronizar as ações administrativas, subsidiar as ações de avaliação e acompanhamento econômico, financeiro e assistencial das operadoras de planos privados de assistência à saúde e compor o Registro Eletrônico de Saúde (RES)” (*apud*. BRUGNOLO FILHO, p.28).

Vale ressaltar, que tanto a portaria nº 2.073/2011, quanto a TISS, foram criados de acordo com as diretrizes do PNIIS- *Programa Nacional de Informação e Informática em Saúde do SUS*, estabelecida em 2003, onde a informação em saúde passou a ser estratégica para a gestão do SUS. Seu objetivo desde então, é:

Promover o uso inovador, criativo e transformador da tecnologia da informação a fim de melhorar os processos de trabalho em saúde e, assim, resultar em um Sistema Nacional de Informação em Saúde (SNIS) articulado e que produza informações para os cidadãos, a gestão, a prática profissional, a geração de conhecimento e o controle social, garantindo ganhos de eficiência e qualidade mensuráveis através da ampliação de acesso, equidade, integralidade e humanização dos serviços de saúde, contribuindo, dessa forma, para a melhoria da situação de saúde da população (BRASIL, 2016b, p. 11).

A crescente digitalização da informação sobre saúde em instituições públicas e privadas e políticas governamentais que cada vez mais, apoiam e regulam a saúde

eletrônica, está abrindo novas possibilidades no setor sanitário. Os dados produzidos pelas TIC, ao mesmo tempo em que representa um problema devido à quantidade e variedade, podem trazer diversas oportunidades para os negócios e melhorias que vão desde o cuidado individual do paciente até a gestão de saúde populacional.

As redes sociais, a WEB e principalmente, a Internet das coisas e a telefonia móvel, contribuem ainda mais para essas possibilidades:

Além dessas fontes tradicionais de dados gerados a partir de cuidados de saúde e atividades de saúde pública, agora temos a capacidade de capturar dados para a saúde, de sensores, wearables (acessórios vestíveis) e monitores de todos os tipos (WHO, 2017).

Diversos aplicativos que se propõem a ajudar nas atividades físicas, lembretes do horário da medicação e procedimentos, estão disponíveis no mercado. Alguns se utilizam de sensores customizados, para o controle da condição de saúde de doentes crônicos e diversas aplicações voltadas à prevenção de doenças. O uso desse tipo de tecnologia em dispositivos móveis é chamado de Saúde Móvel (Mobile health), ou somente, m-health, e está incluída dentro do conceito de eSaúde.

Tal situação vem despertando interesse, em diversos segmentos da área de saúde: seguradoras de saúde, hospitais, a indústria farmacêutica, a comunidade científica e ministérios de saúde de vários países, são algumas das partes interessadas, que cada vez mais se preocupam com a obtenção, tratamento e aplicação dos dados, gerados por esses dispositivos de hardware e software e que podem trazer informações estratégicas ao setor.

No entanto, para que essas informações se tornem estratégicas, é necessário que tais dados sejam tratados com tecnologias de *big data* e análise de dados (ou "*data analytics*"). Tais tecnologias permitem ampla captura, cruzamento e interpretação de dados, em formato estruturado ou não estruturado.

Novos métodos analíticos nos permitem vincular a outros dados diferentes, como o ambiental, geoespacial, estilo de vida e dados comportamentais. Novas capacidades tecnológicas permitem a geração, armazenamento e exploração de dados em muitos aspectos da saúde humana (WHO, 2017).

Com isso, as informações obtidas através desses dados, poderão trazer, em tempo real, *insights* que contribuam para um melhor entendimento da gestão de saúde populacional e das necessidades individuais dos pacientes. Por meio de análise em

big data, características do paciente como: histórico clínico e de tratamento, sua condição genética, preferências comportamentais, fatores ambientais e etc., poderão contribuir cada vez mais na geração de informações relevantes. “A mineração destes dados pode fornecer conhecimento novo como, por exemplo, a relação entre algumas doenças e certos perfis profissionais, socioculturais, hábitos pessoais e locais.” (CARVALHO, 2005, p.6).

Esse conhecimento obtido poderá ser aplicado na medicina de precisão/personalizada e contribuirá para práticas clínicas cada vez mais assertivas, baseada na prevenção e centrada nas necessidades individuais do paciente.

Há ainda outras vantagens com o uso de *big data*: No controle de surtos de doenças e prevenção de epidemias, no desenvolvimento de fármacos e vacinas mais eficientes, que consideram os diferentes grupos populacionais e no aprendizado e disseminação do conhecimento de profissionais de saúde, como médicos e enfermeiros. Em hospitais, cujo aumento gradual na quantidade de dados, tem dificultado o gerenciamento da informação, também poderão se aproveitar de *big data*, para organização, controle e planejamento de ações.

Mas o que é *big data*? São várias, as definições encontradas na literatura, sobre o conceito. Para Naidus e Celi (2016, p.9) *big data* representa um conjunto grande de dados, que foge da capacidade de gerenciamento e interpretação humana, sendo necessário para tal, auxílio de ferramentas computacionais e/ou analíticas.

Alguns autores destacam a ineficiência de bancos de dados relacionais, com estrutura tradicional de tabelas e colunas e outros que definem o termo de acordo com as características dos dados, aos quais chamam de *big data*.

No relatório da Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros – TIC 2015 feito pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil, o termo é apresentado como um:

Conceito que se refere à organização, armazenamento e uso de grandes quantidades de dados e informações. O termo está relacionado a sete características do fluxo de informações: volume, variedade, velocidade, valor, visualização, vitalidade e veracidade. Na área de saúde, o conceito está vinculado aos dados sobre pacientes, exames, procedimentos e todo setor gerencial de um estabelecimento (CGI.BR, 2015, p. 435).

Como visto anteriormente, os dados em saúde estão vindo das mais diversas fontes e em diversos formatos. Mas de nada adianta capturar e integrar todo esse

volume de dados, se não for possível compreender o que estes podem nos dizer. “Quaisquer dados, em grande ou pequeno volume, correm risco de se tornarem de pouco valor caso não haja uma forma de organizar, tratar e apresentar as informações neles contidas” (CETIC.BR, 2014 p.9). A utilização de ferramentas analíticas de dados pode ajudar na agregação de valor aos dados obtidos. Um desdobramento de big data, o chamado *Big Data Analytics*, ou somente, *Analytics*:

[...]é o trabalho analítico e inteligente de grandes volumes de dados, estruturados ou não-estruturados, que são coletados, armazenados e interpretados por softwares de altíssimo desempenho. Trata-se do cruzamento de uma infinidade de dados do ambiente interno e externo, gerando uma espécie de “bússola gerencial” para tomadores de decisão. Tudo isso, é claro, em um tempo de processamento extremamente reduzido (HEKIMA, 2017, p.1).

Segundo Hekima (2016), a análise de grandes volumes de dados tem cada vez mais assumido um papel de destaque nas organizações. Em se tratando, de dados de grandes proporções, as possibilidades analíticas são infinitas, sendo que a análise preditiva, análise prescritiva, análise descritiva e análise diagnóstica se destacam pela usabilidade e potencialidade.

Esses diferentes tipos análises, utilizam algoritmos complexos, que permitem que decisões sejam tomadas, baseadas em evidências históricas, em tempo real ou por meio de prospectivas, utilizando inteligência artificial.

Se por um lado, essas análises de dados, permitem trazer vários benefícios para o setor de saúde, de outro, as questões éticas envolvendo privacidade e a segurança, são algumas das desvantagens que se pode ter a partir do uso de *big data*. Algumas questões devem ser levantadas quanto a esses aspectos negativos: Mesmo sendo dados de redes sociais, será ético que informações das pessoas, sejam replicadas para fins empresariais ou aplicadas para controle governamental? Será que pessoas não sofrerão discriminação ao fazer exames admissionais. E sem saber, façam testes exigidos pelo empregador, que indiquem se elas têm pré-disposição de desenvolver doenças que as impeçam de desenvolver a função, futuramente?

Para Chiavegatto Filho (2015), a questão da privacidade será o grande desafio para o uso da tecnologia nos próximos anos, já que os riscos de roubo e divulgação de dados confidenciais passarão a ser cada vez mais preocupante. Outros aspectos negativos têm a ver com as limitações metodológicas:

De fato, o uso de big data implica que em muitos casos as amostras disponíveis não serão representativas de toda a população. Por exemplo, dados de smartphones ou wearables serão provenientes majoritariamente de pessoas de alta renda e a adoção dos prontuários médicos dependerá do conhecimento tecnológico dos profissionais de saúde. Isso com certeza traz limitações às pesquisas, mas claramente também não as inviabiliza (Ibidem, 2015, p. 331).

Mesmo diante do exposto, o uso de Big Data tende a crescer e trazer novas oportunidades e conhecimento na área de saúde.

3. ANÁLISE DE RESULTADOS

O objetivo da análise de dados foi verificar, se a nova “tendência” do setor de saúde, que é baseada na aplicação das TIC para o atendimento de pacientes, no compartilhamento de informações clínicas e na gestão em saúde, já é uma realidade experimentada em hospitais, da esfera municipal de saúde.

O estudo foi realizado nos dois maiores hospitais de Bragança Paulista, que para este estudo foram denominados, como Hospital A e Hospital B:

Hospital A: fundado em 1974, é de natureza filantrópica e também privada, é considerado o mais importante hospital de Bragança Paulista e região. Disponibiliza serviços médicos com elevada especialização nos procedimentos de média e alta complexidade, prestados a usuários de convênios, planos de saúde, seguros-saúde, clientes particulares e do Sistema Único de Saúde. Possui 216 leitos para internações e realiza 4000 atendimentos e ações de apoio por mês e mais de 4500 atendimentos por mês, em diversas especialidades, no atendimento ambulatorial. Em medicina diagnóstica, realiza mensalmente cerca de 69.000 exames e procedimentos, alguns com exclusividade na região, como Medicina Nuclear e Litotripsia.

Hospital B: fundado em 1874, é de natureza filantrópica e também privada. Desde 1995 atua como operador de plano de saúde, o que proporcionou à instituição a modernização de equipamentos e ampliação de áreas físicas, revitalizando dessa forma a prestação de serviços. Disponibiliza serviços como hemodiálise, hemodinâmica, e UTI neonatal com especialização nos procedimentos de baixa, média e alta complexidade, prestados a usuários do plano de saúde, clientes particulares e do Sistema Único de Saúde. Atende o município e mais 11 cidades da região. Em média, o hospital atende 700 pessoas por dia e são executados mais de 2000 procedimentos diariamente.

Foram realizadas visitas a estes estabelecimentos, com intuito de contatar o responsável do setor de T.I e explicar os objetivos da pesquisa. A partir do contato, foi enviado a cada uma dessas instituições, via correio eletrônico, um questionário com o total de 17 questões fechadas, divididas em duas partes. A primeira parte, contendo 14 perguntas referentes às tecnologias computacionais existentes no hospital, e a segunda parte, contendo 3 questões, tinha o foco em *big data*, sendo que as duas últimas, só necessitariam de respostas, se houvesse negativa, na pergunta referente ao uso dessa tecnologia, pela instituição. O modelo de questionário apresentado é este demonstrado na tabela 1, logo abaixo:

Tabela 1- Questionário aplicado no hospital: Primeira parte-TICs utilizadas no hospital

Tecnologias de informação e comunicação utilizadas no hospital	Sim	Não	Não sabe
Possui software aplicativo de gestão integrada (ERP)?			
Possui software aplicativo de atendimento a clientes (CRM)?			
Existe uma base central de dados (Datawarehouse)?			
Possui softwares aplicativos de BI (Business Intelligence)?			
Existe uma padronização para troca de informação entre o hospital e instituições externas?			
Possui Sistema de Informação Hospitalar – (HIS)?			
Prontuário Eletrônico – (PEP)?			
Registro Eletrônico de Saúde – (RES)?			
PACS (sistema de arquivamento de imagens)?			
RIS (laudos)?			
Telemedicina?			
Utiliza algum aplicativo móvel para atender pacientes?			
Disponibiliza algum serviço on line para atendimento a clientes, como consulta a laudo de exames?			
Possui ferramentas analíticas de Big Data?			

Fonte: Elaborado pelos autores.

- 1) Qual é ou seria a melhor aplicação para Big Data no hospital? Enumere de 1 a 5 de acordo com o nível de importância, sendo o número 1, o mais importante.

Responda caso não possua big data:

- 2) O planejamento do hospital prevê investimentos para a introdução de inovação tecnológica, como ferramentas analíticas de Big Data?

- 3) Quais são os maiores entraves para a utilização de Big Data no hospital? Assinale 2.

Desse modo, foram obtidos os seguintes resultados:

Primeira Parte: Tecnologias de Informação e Comunicação utilizadas no Hospital.

Em relação a este conjunto de questões, as respostas de ambos os hospitais foram idênticas. Na tabela 2 abaixo, somente, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) utilizadas nestes estabelecimentos serão apresentadas:

Tabela 2- Tecnologias de Informação e Comunicação utilizadas nos Hospitais A e B.

Tecnologias de Informação e Comunicação utilizadas no hospital	Hospital A	Hospital B
Possui software aplicativo de gestão integrada (ERP)?	X	X
Existe uma padronização para troca de informação entre o hospital e instituições externas?	X	X
Possui Sistema de Informação Hospitalar – (HIS)?	X	X
Prontuário Eletrônico – (PEP)?	X	X
PACS (sistema de arquivamento de imagens)?	X	X
RIS (laudos)?	X	X
Disponibiliza algum serviço on line para atendimento a clientes, como consulta a laudo de exames?	X	X

Fonte: Dados da Pesquisa-2017.

Os resultados mostram que:

- 1- Os hospitais utilizam TIC e que as tecnologias utilizadas em ambos os hospitais, permitem que diversos dados provenientes do atendimento de pacientes, bem como dos procedimentos clínicos, sejam organizados e que informações sejam utilizadas por multiprofissionais, nos mais diversos locais do hospital.
- 2- O prontuário eletrônico (PEP) já é utilizado, possibilitando que médicos tenham acesso ao histórico local do paciente, trazendo maior agilidade e permitindo maior segurança nos procedimentos aos quais, este paciente se sujeitará, durante o atendimento clínico.
- 3- Nos dois hospitais, o padrão TISS para a troca de informações é utilizado. O Sistema de Informação Hospitalar (HIS) pode organizar, controlar e centralizar todo o fluxo de informação, que provem de diversos sistemas existentes nestes locais, como o ERP, o PACS e o RIS. Estas informações vindas de departamentos distintos e de finalidades específicas, aliadas às obtidas no

PEP, auxiliam no planejamento de ações, na redução de gastos e na busca por uma assistência eficiente e de qualidade.

- 4- Ferramentas de Inteligência de Negócio (BI) e *big data*, ainda, não são utilizadas, o que facilitaria o processo de tomada de decisão e gestão hospitalar. Ambos os hospitais estudados, permitem que usuários de plano de saúde ou privado, utilizem o serviço de consulta a laudo de exames via página eletrônica na *web*, facilitando e agilizando o atendimento ao paciente.
- 5- Os Hospitais A e B disponibilizam em seus respectivos sítios eletrônicos, informações sobre doenças, principalmente as crônicas, os riscos ao paciente e os meios de preveni-las. Essa medida reforça a medicina preventiva, e conscientiza o indivíduo sobre a responsabilidade sobre sua saúde.

Segunda Parte – Big Data

- 1) Qual é ou seria a melhor aplicação para Big Data no hospital? Enumere de 1 a 5 de acordo com o nível de importância, sendo o número 1, o mais importante.

Apesar de não possuírem ferramentas analíticas, os hospitais A e B possuem opiniões parecidas para qual seria a melhor aplicação de *big data*. Em ambos os locais, foram apontados que o melhor uso seria na melhoria no planejamento de ações futuras e planos de crescimento. Em algumas outras prioridades, houve divergências. Na tabela 3 são apresentadas as respostas opiniões:

Tabela 2- Tecnologias de Informação e Comunicação utilizadas nos Hospitais A e B.

Melhores aplicações para big data	Hospital	Hospital
Disseminação do conhecimento entre profissionais de saúde	4	5
Redução de custos	3	3
Melhoria no planejamento de ações futuras e planos de crescimento	1	1
Contribuir para a gestão de saúde populacional	5	4
Tornar o atendimento médico cada vez mais personalizado	2	2

Fonte: Dados da Pesquisa- 2017.

Os resultados apontam que nesses estabelecimentos, *big data*, além de ser um tema que faz parte do cotidiano, é tida como um elemento importante, já que a principal empregabilidade seria no processo decisório, que apoiaria a gestão hospitalar. A medicina personalizada é outra prioridade nesses estabelecimentos.

Talvez o terceiro item apontado, que é a redução de custos, esteja intrinsecamente ligado ao tratamento centrado no indivíduo e em suas necessidades, pois muitas vezes o paciente é tratado de forma genérica e os resultados de tratamento não são satisfatórios, tendo que muitas vezes se submeter a novas consultas, realizações de exame, tratamentos e etc.

A divergência de opiniões de A e B se deu em relação à disseminação de conhecimento e contribuição para a gestão de saúde populacional. Essas questões foram consideradas menos prioritárias. A, classificou a distribuição do aprendizado entre os profissionais, como sendo mais importante que contribuir para um sistema nacional de informação em saúde, que auxiliaria na elaboração de políticas e diretrizes governamentais em saúde pública. Enquanto B teve opinião contrária.

Por fim, estas respostas reforçam a ideia de que o uso de *big data*, nessas empresas, é considerada uma importante ferramenta estratégica no setor: Seja na tomada de decisão, na redução de custos ou no atendimento ao paciente.

2) O planejamento do hospital prevê investimentos para a introdução de inovação tecnológica, como ferramentas analíticas de Big Data?

Em ambos os hospitais, foi constatado que ferramentas analíticas de *big data* podem ser utilizadas em seus respectivos modelos de negócio. Entretanto sua introdução, não será feita a curto e em médio prazo como consta na tabela 4 abaixo:

Tabela 4 – Planejamento de investimento em big data nos hospitais A e B.

Planejamento de investimento em big data	Hospital A	Hospital B
Sim, prevê implementação em curto prazo		
Sim, prevê implementação a médio		
Não, não existe a necessidade atual no modelo de negócio do hospital		
Ainda não, mas existe a intenção de investimentos na tecnologia	X	X

Fonte: Dados da Pesquisa- 2017.

Apesar disso, a resposta assinalada para esta questão mostrou que em longo prazo, existe sim, a intenção de investimentos na tecnologia.

3) Qual é o maior entrave para a utilização de Big Data no hospital?

O orçamento para infraestrutura necessária é a principal barreira apontada pelos hospitais A e B, como descrita na tabela 5 abaixo:

Tabela 5- Principal barreira para o uso de big data nos hospitais A e B.

Principais barreiras para o uso de big data	Hospita	Hospita
Orçamento para infraestrutura necessária	X	X
Falta de Políticas para a Gestão da Informação		
Preocupação com questões que envolvam a ética e privacidade (segurança) sobre o uso de dados de pacientes		
Falta de padronização dos dados		
Dificuldade dos profissionais de saúde em lidar com a tecnologia		

Fonte: Dados da Pesquisa- 2017.

A resposta sinaliza as dificuldades do departamento de T.I, em mostrar aos gestores dos hospitais, o retorno do investimento (ROI), que inovações tecnológicas como B.I e *big data*, podem trazer às organizações, como a melhoria da eficiência e eficácia operacional. Por se tratarem de benefícios intangíveis, como o conhecimento e a agregação de valor aos negócios, muitas vezes o planejamento que envolva essas tecnologias, não saem do papel. Além disso, os recursos provenientes do Sistema Único de Saúde, mediante a política de corte de gastos públicos, serão cada vez mais escassos, o que inviabiliza investimentos de grandes proporções, nessas instituições.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alinhamentos de Estados-membros como o Brasil, às estratégias da Organização Mundial de Saúde, reforçam a criação de políticas e diretrizes nacionais para incentivar e regular o uso das TIC no setor de saúde.

Os resultados obtidos a partir da pesquisa bibliográfica, permitiu constatar que o poder inovador e transformador trazido por essas tecnologias em saúde (eSaúde), apontam para um futuro baseado na integração de um grande volume de dados, advindos de prontuários eletrônicos registros eletrônicos e de diversos sistemas de informação, sob um Sistema Nacional de Informação em Saúde. Com o uso de *big data*, os dados deste sistema, poderão ser vinculados a outros dados diferentes, como ambiental, geoespacial, estilo de vida, genômicos e dados comportamentais e assim, trazer diversos *insights*. A medicina poderá utilizar dados de pesquisas epidemiológicas, feitas com auxílio de ferramentas analíticas, concomitantemente com inovações tecnológicas feito inteligência artificial, robótica, nanotecnologia e se

tornar cada vez mais preventiva, precisa, preditiva e personalizada. Esse modelo poderá permitir que a doença seja tratada antes de sua manifestação, ou no caso de doenças crônicas, acompanhadas à distância, impactando em melhor qualidade de vida aos pacientes e redução nos custos para atendimento clínico.

Como visto neste trabalho, o uso de ferramentas analíticas não é aplicável, somente, para a Gestão de Saúde Populacional. Diversos *stakeholders*, podem se aproveitar do conhecimento adquirido a partir da análise desses dados, e utilizá-los para diversos fins. Os gestores de operadoras de saúde, de clínicas e hospitais, por exemplo, poderão basear o planejamento e ações estratégicas a partir desse conhecimento gerado com aplicações em *big data*.

No entanto, o estudo de caso permitiu comprovar na prática, de acordo com o objetivo proposto, que essa realidade no município de Bragança Paulista, ainda dependerá de muitas etapas para ser alcançada. Isso porque nos hospitais pesquisados na cidade, as tecnologias *analíticas de big data*, não são utilizadas, apesar de o seu uso ter sido considerado, um importante meio, no embasamento a tomada de decisão, aplicável na gestão hospitalar.

Os resultados obtidos na pesquisa, também nos dizem, que nessas instituições, o uso de ferramentas de eSaúde, apoiam e integram diversos processos no hospital, sejam eles de natureza operacional, administrativa ou ligados aos procedimentos realizados ao paciente, como exames de imagem e laudos. O prontuário eletrônico do paciente - PEP, utilizados nesses locais, possibilita que sejam criadas bases históricas de dados de paciente e das etapas de atendimento, sendo a primeira etapa para a criação de um modelo de atenção centrado nos dados do indivíduo. Os sistemas de informação hospitalar- HIS, destes hospitais, contribuem para a criação de um Sistema de Informação Nacional de Saúde, ao repassarem ao SUS e a ANS dados referentes às internações, intervenções cirúrgicas, compra de equipamentos e materiais, realizados em suas dependências.

Por fim chega-se a conclusão de que as tecnologias de informação e comunicação, assim como aconteceu no setor bancário e no setor industrial, serão as grandes responsáveis pelo novo paradigma no setor de saúde e serão cada vez, mais imprescindíveis para a gestão de saúde populacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde **Por que GESITI?** Gestão de Sistemas e Tecnologias da Informação em Hospitais: panorama, tendências e perspectivas em saúde. Ministério da Saúde, Brasília. Ministério da Saúde, 2014. 524 p.: il. ISBN 978-85-334-2135-6. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/por_que_gesiti_gestao_sistemas.pdf

_____. **Resolução nº 1.643, de 7 de agosto de 2002.** Define e disciplina a prestação de serviços através da Telemedicina. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 26 ago. 2002b. Seção 1, p.205. Disponível em: < <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/676116/pg-205-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-26-08-2002> >. Acesso em: 29 maio 2017.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Monitoramento e Avaliação do SUS. **Política Nacional de Informação e Informática em Saúde.** Departamento de Monitoramento e Avaliação do SUS. 56 p.: il. ISBN 978-85-334-2353. Brasília: Ministério da Saúde, 2016c. Disponível em: < http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_infor_informatica_saude_2016.pdf >. Acesso em: 20 maio 2017.

BRUGNOLO FILHO, Marino. **Tic em hospitais privados: estudo do uso, do custo e da integração.** 2016. 104f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2016.

CARTILHA SOBRE PRONTUÁRIO ELETRÔNICO – A Certificação de Sistemas de Registro Eletrônico de Saúde. Publicação conjunta do Conselho Federal de Medicina (CFM) e da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde. Editor: Claudio Giulliano Alves da Costa. SBIS. Sociedade Brasileira de Informática em Saúde. 2012. Disponível em: < http://portal.cfm.org.br/crmdigital/Cartilha_SBIS_CFM_Prontuario_Eletronico_fev_2012.pdf >. Acesso em: 26 nov. 2018.

CARVALHO, André de Oliveira. **Sistemas de Informação em Saúde para Municípios.** vol. 6. André de Oliveira Carvalho, Maria Bernadete de Paula Eduardo. – São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998. (Série Saúde & Cidadania). Disponível em: < www.saude.mt.gov.br/arquivo/2953 >. Acesso em 20 jan. 2017.

CARVALHO, Luís Alfredo Vidal de. **Data Mining – A mineração de Dados no Marketing, Medicina, Economia, Engenharia e Administração.** Rio de Janeiro: Editora Moderna Ltda., 2005.

CENTRO DE ESTUDOS DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO NO BRASIL - CETIC.BR. **Panorama setorial da Internet.** TIC no setor de Saúde. Disponibilidade e uso das tecnologias de informação e comunicação

em estabelecimentos de saúde brasileiros. *Tecnologia e Saúde*, n.1, ano 6, jan. 2014. Disponível em: <http://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/Panorama_Setorial6.pdf>. Acesso em 24 maio 2017.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL – CGI.br. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros** -TIC Saúde 2015. Coord. Alexandre F. Barbosa. São Paulo: 2016. 3.700 Kb; PDF. Disponível em: http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_saude_2015_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 24 maio 2017.

CHIAVEGATTO FILHO, Alexandre Dias Porto. **Uso de big data em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo**. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Jun 2015, vol.24, no.2, p.325-332. ISSN 2237-9622. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ress/v24n2/2237-9622-ress-24-02-00325.pdf>> Acesso em: 05 out.2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbti/v28n1/0103-507X-rbti-28-01-0008.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2017.

FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO -FMRP-USP. E-Disciplinas. Curso Pós-Graduação. **Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC em Saúde**. In., Sistemas de informação em saúde em âmbito hospitalar e de atendimento individual. Docente: Paulo Marroncini de Azevedo Marques. 2015. Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=6278>>. Acesso em: 04 dez. 2016.

GUIMARÃES, Maria Cristina Soares. SILVA, Cícera Henrique Da. ANTUNES, Michele Nassif. Monitoramento de informação como estratégia de e-health: um estudo prospectivo. **Revista Textos de la CiberSociedad**, 16. Monográfico: Internet, sistemas interativos e saúde. Disponível em: <<http://www.cibersociedad.net/textos/articulo.php?art=216>> Acesso em: 08 mar. 2017.

GUTIERREZ, Marco Antônio. Sistemas de Informação Hospitalar. Progressos e Avanços. **Revista da Sociedade Brasileira de Computação**. p. 49 – 65, jan. 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/313719/mod_resource/content/1/Gutierrez-SistemasdeInforma%C3%A7%C3%A3o-Revista-SBC-cb01_2015-MACC.pdf.

HEKIMA. Big Data Analytics: você sabe o que é? **Site Big Data Business**. 25 jan. 2017. Disponível em: <<http://www.bigdatabusiness.com.br/voce-sabe-o-que-e-big-data-analytics/>>. Acesso em: 22 maio 2017.

_____. Tipos de análise de big data: você conhece todos os quatro? **Site Big Data Business** 04 abr. 2016. Disponível em: <<http://www.bigdatabusiness.com.br/conheca-os-4-tipos-de-analises-de-big-data-analytics/>>. Acesso em: 22 maio 2017.

HUMMEL, Guilherme S. **eHealth – o iluminismo digital chega à saúde**. As tecnologias de informação e comunicação revolucionando o setor de saúde. São Paulo: Editora STS, 2006.

NAIDUS, Elliot; CELI, Leo Anthony. Big Data em saúde: estamos perto? **Revista Brasileira De Terapia Intensiva**. São Paulo, v.28, n.1, 2016, p. 8-10, jan. /mar., 2016. ISSN 1982-4335.

PEZZELA, Maria Cristina Cereser. SILVA, Rogério Luiz Nery da Silva. Sociedade da informação e o direito fundamental à saúde. **Juris Revista da Faculdade de Direito**, Rio Grande, v.16, 2011, ISSN 1413-3571. Disponível em:< <https://www.seer.furg.br/juris/article/view/3422/0>.

PINOCHET, Luis Hernan Contreras. LOPES, Aline de Souza. SILVA, Jheniffer Sanches. Inovações e Tendências Aplicadas nas Tecnologias de Informação e Comunicação na Gestão da Saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**. Capa > v.3, n.2, 2014. e-ISSN 2316-3712. Disponível em: < <http://www.revistargss.org.br/ojs/index.php/rgss/article/view/88/139>>. Acesso em: 30 nov. 2016

ROSSETTI, Adroaldo. Guimarães. MORALES, Aran Bey Tcholakian. **O papel da tecnologia da informação na gestão do conhecimento**. Ci. Inf., Brasília, v. 36, n. 1, p. 124-135, jan. /abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v36n1/a09v36n1.pdf>> Acesso em: 17 jan. 2017 as 17:30

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Atlas eHealth country profiles**: based on the findings of the second global survey on eHealth. (Global Observatory for eHealth Series, 1). Geneva: World Health Organization, 2010a. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44502/1/9789241564168_eng.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2017

_____. **Expanding sources of data**. The health data ecosystem and big data. Programmes. eHealth. Resources. Geneva: World Health Organization 2017c. Disponível em: <<http://www.who.int/ehealth/resources/ecosystem/en/>>. Acesso em: 10 mar.2017

_____. **Telemedicine**. Survey 2009 figures. Global Observatory for eHealth. Programmes. eHealth. Geneva: World Health Organization 2009b. Disponível em: www.who.int/goe/survey/2009/figures/en/index1.html> Acesso em: 11 abr. 2017