

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA NO SETOR DE SAÚDE

HILTON VICENTE CÉSAR

AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE

Belo Horizonte
2019

HILTON VICENTE CÉSAR

AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Pública no Setor de Saúde. Orientador: Prof. Ms. Narrayra Granier Cunha.

Belo Horizonte
2019



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Curso de Especialização em Gestão Pública no Setor da Saúde

ATA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO do Senhor **Hilton Vicente César**, REGISTRO Nº2017760026. No dia 13/04/2019 às 11:20 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, indicada pela Coordenação do Curso de Especialização em Gestão Pública, para julgar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "**Avaliação de Tecnologia em Saúde**", requisito para a obtenção do **Título de Especialista**. Abrindo a sessão, a orientadora e Presidente da Comissão, Narrayra Granier Cunha após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares de apresentação do TCC, passou a palavra ao aluno para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, seguido das respostas do aluno. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do aluno e do público, para avaliação do TCC, que foi considerado:

APROVADO

() APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA - PRAZO MÁXIMO DE 7 (SETE) DIAS

() NÃO APROVADO

84 pontos (oito e quatro) trabalhos com nota maior ou igual a 60 serão considerados aprovados.

O resultado final foi comunicado publicamente ao aluno pela orientadora e Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Senhora Presidente encerrou a reunião e lavrou presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 13/04/2019.

Profa. Narrayra Granier Cunha
(Orientadora)

Prof. João Francisco Sarno Carvalho

Profa. Neiva dos Santos Andrade

SUMÁRIO

1	Introdução.....	6
2	Método	9
3	Revisão da Literatura	10
3.1	Primeira etapa: base de dados internacional	11
3.2	Segunda etapa: base de dados nacional	17
4	Resultados e discussões.....	22
5	Considerações finais.....	25
6	Referências.....	29

Resumo

Esta investigação apresenta as aplicações de uma revisão literária sobre a adoção da ciência de dados para avaliação de tecnologias da informação e comunicação no âmbito da gestão pública no setor da saúde. Assim, gerar conhecimento para a tomada de decisão e promover o uso de tecnologias da informação em saúde se apresentam como importantes instrumentos de apoio ao gestor. Métodos de pesquisa utilizou-se de um estudo de revisão de caráter bibliográfico, descritivo, qualitativo e exploratório da literatura durante os anos de 2015 a 2019 nos idiomas inglês, português e espanhol. Com base nos resultados dos artigos localizados para essa pesquisa foi possível notar diversos tópicos de saúde em que há padronização e adoção de grandes bases de conhecimento, obtendo-se resultados para cada estudo, sendo: 42% - big data como repositório de informações clínicas, 33% - inteligência artificial, 25% - outras tecnologias da informática em saúde. Por fim, o desafio, da investigação, a ser enfrentado é o de alcançar a totalidade em se poder classificar a usabilidade e aplicabilidades de Ciência de Dados (CD) para Avaliações de Tecnologias em Saúde (ATS) em organizações de âmbito municipal, estadual e/ou nacional, ou no futuro, por meio das fronteiras nacionais está presente através dos relatos de anterioridade apresentados. Neste sentido, realizar a construção de um repositório de dados relacionados a eventos clínicos se apresentam como instrumento de apoio futurista para tomada de decisão na administração pública no setor da saúde.

Palavras-chave: Ciência de dados. Avaliação de tecnologias em saúde. Big data. Mineração de dados.

Abstract

This research aims to present the results of a bibliographic narrative review on the adoption of data science for the evaluation of information and communication technologies in the scope of public management in the health sector. Thus, generating knowledge for decision making, encouraging the adoption of cost-effective technologies and preventing the adoption of technologies of questionable value to the health system are presented as important tools to support the manager. Methods of research used a bibliographic, descriptive, qualitative and exploratory review of the literature during the years 2015 to 2019 in the English, Portuguese and Spanish languages. Based on the results of articles found for this research, it was possible to note several health topics in which there is standardization and adoption of large knowledge bases, obtaining results for each study, being: 42% - big data as a repository of clinical information, 33% - artificial intelligence, 25% - other health informatics technologies. Finally, the challenge of research to be faced is to achieve totality in order to classify the usability and applicability of Data Science (CD) for Health Technology Assessments (ATS) in municipal, state and local organizations. / or national, or in the future, across national boundaries is present through the presented prior reports. In this sense, constructing a repository of data related to clinical events is presented as a futuristic support tool for decision making in public administration in the health sector.

Keywords Data science. Health technology assessment. Big data. Data mining.

1 Introdução

As instituições no setor da saúde, de maneira em geral, armazenam grandes volumes de dados em diferentes formatos e estrutura, que são regularmente solicitados por profissionais da gestão em saúde. Entre as estratégias de utilização mais frequentes estão a extração de informação e a de conhecimento, com a adoção da CD. Vale ressaltar que esses dois modelos se complementam, conforme apresentação do cenário do problema em gestão, principalmente no setor da saúde, em questão ATS.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), ATS é um novo campo da ciência que estuda os benefícios, os riscos, os custos e as demais consequências da incorporação de novas tecnologia num Sistema de Saúde (SS). É a ferramenta que vem sendo utilizada na maioria dos países desenvolvidos para subsidiar a decisão por incorporar, não incorporar, excluir ou alterar o uso de uma determinada tecnologia em saúde. Nos sistemas públicos de saúde de cobertura universal como é a proposta do Sistema Único de Saúde (SUS), a entrada de novas tecnologias no sistema obrigatoriamente deve ser regulada, de modo a garantir modernização sem perda de qualidade, sem riscos à saúde e em bases sustentáveis. (PETRAMALE, 2016). Assim as ATS têm sido apresentada às organizações e com isso a procura e inclusão por sistemas de saúde por usuários (pacientes) e especialistas e técnicos no campo da saúde se apresentam têm aumentado.

Conforme (PAIM, 2018), apesar de a Constituição de 1988 proclamar a saúde como direito de todos e dever do Estado, o Estado brasileiro por meio dos poderes executivo, legislativo e judiciário, não tem assegurado as condições objetivas para a sustentabilidade econômica e científico-tecnológica do SUS. Problemas de gestão como a falta de profissionalização, o uso clientelista e partidário dos estabelecimentos públicos, número excessivo de cargos de confiança, burocratização das decisões e descontinuidade administrativa, têm sido destacados, embora as alternativas acionadas impliquem a desvalorização dos trabalhadores de saúde, através das terceirizações e da precarização do trabalho.

No entanto, o conceito de atendimento integral não pode ser interpretado como todas as tecnologias oferecidas no mercado para todas as pessoas, pois isso inviabilizaria a sustentabilidade do SS. Além disso, nem sempre essas tecnologias apresentam benefícios reais ou segurança satisfatória quando comparadas às demais. Por isso, os gestores da saúde

têm se preocupado em identificar as reais necessidades de saúde da população, avaliar as tecnologias existentes, eleger e organizar o acesso aos serviços e produtos. “A ATS serve como um caminho para o atendimento equitativo e universal no SUS”. (CATES, 2018, p.1)

A ATS tem se apresentado como um dos campos de investigação interdisciplinar na qual há necessidade do uso de conhecimento para a tomada de decisões aprestando uma forte relação com a informática em saúde (IS). A IS é uma área da ciência de dados que lida com recursos, procedimentos e mecanismos para propiciar o armazenamento, recuperação e uso de dados, visando apoiar a tomada de decisão na área da gestão do armazenamento das informações clínicas.

Nas últimas décadas, o avanço tecnológico afetou consideravelmente a forma como os indivíduos e organizações lidam com suas informações. Além disso, as expectativas em relação ao mercado de trabalho, ao modo de consumo e à atuação das empresas sofreram uma revolução. Para uma extensa área de pesquisa das ciências da computação que busca auxiliar na avaliação da ATS é a mineração de dados (data mining - DM), definida como um processo de extrair informações previamente desconhecidas, mas potencialmente úteis, a partir de dados brutos. Mendes et al. (2018)

Os investimentos em Tecnologia de Informação (TIC) têm sido elevados. Na Inglaterra, foi investido cerca de 12,8 bilhões de libras no Programa Nacional de TIC, pelo *Nacional Health Service*, em 2011. A administração federal dos Estados Unidos destinou 38 bilhões de dólares para investimento em TIC para a área da saúde, em 2010. A adoção de TIC nos cuidados não hospitalares tem sido lenta. Entre 2009 e 2011, a proporção de médicos como habilidade para gerar uma lista de problemas, documentar medicações e ver resultados de exames cresceu de 22% para 35%. Santos, A. F., et al. (2017)

Segundo o Internacional *Data Corporation* por Andreu-Perez et al. (2015), gastos mundiais em TIC chegarão a US \$ 5 trilhões até 2020, e pelo menos 80% do crescimento será impulsionado por tecnologias de plataforma, que incluem tecnologia móvel, serviços em nuvem, tecnologias sociais e grandes análise de dados. A aplicação de big data à saúde não é importante apenas para as ciências biológicas e físicas, mas é igualmente importante para o que tradicionalmente tem sido considerado como ciências suaves, como o comportamento e as ciências sociais.

Uma base de dados é adequada para a CD, a partir da respectiva preparação, conforme

as etapas previstas no processo de KDD (*Knowledge Discovery in Data base*) proposto por (FAYYAD, PIATETSKY-SHAPIRO e SMYTH, 1996). Da mesma forma que para qualquer processamento estatístico, o conjunto de dados deve representar, de forma confiável, o universo (mundo real) a ser investigado, possibilitando assim inferir a situação problema como um todo, seja pela perspectiva de completeza ou complexidade do problema.

Quando a CD resulta na investigação de evidências que corroboram para uma segunda opinião clínica através do apoio a tomada de decisões, é possível certificar minimamente que o repositório de é viável. Assim como questão norteadora deste trabalho tem-se por que a adoção de aplicabilidades da CD para ATS é importante?

- Para elaborar conhecimento de apoio ao gestor em saúde;
- Para promover o uso de tecnologias da informação;
- Para apresentar modelos de processos clínicos com adoção de banco de dados;

O objetivo geral da pesquisa é realizar um estudo de anterioridade de aplicabilidades da CD para ATS. Para atingir o objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar um mapeamento de soluções em CD que abrange processos hospitalares para atender as necessidades dos profissionais da saúde;
- Estabelecer uma relação dos métodos de ATS na tomada de decisão em hospitais de âmbito nacional;
- Quantificar e classificar aplicabilidades de CD para ATS;

Dentre os pesquisadores de diversas áreas que dedicam esforços em investigação na linha de aplicabilidades da CD para ATS, destacam-se:

- Vincent Blijlevens. Department of Medical Informatics, Amsterdam, The Netherlands;
- Javier Andreu-Perez. Houston Methodist Research Institute, Weill Cornell Medical College, Houston;
- Cuili Yao. Department of Biomedical Engineering, Dalian University of Technology,

China;

- Alaneir de Fátima dos Santo. Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil;

Na etapa seguinte, será apresentada a metodologia utilizada na investigação e a revisão da literatura da pesquisa, sendo abordados: o resumo e avaliação de pesquisas anteriores, demonstração de semelhanças e diferenças em pesquisas anteriores, apresentação de uma visão geral das controvérsias em pesquisas anteriores, contextualização da própria pesquisa em contexto, evidenciação de uma lacuna na pesquisa, apresentação da justificativa da sua própria pesquisa e por fim uma apresentação de novas hipóteses de pesquisa.

2 Método

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, descritivo, qualitativo e exploratório da literatura nos últimos cinco anos. O período observado compreende o período de 2015 a 2019, nos idiomas inglês, português e espanhol. Para esta etapa algumas bases foram selecionadas.

Repositórios de investigação clínicas e computacional, da mesma maneira que trabalhos que contemplam em seu título, resumo ou descritores foram coletados e estão disponibilizados conforme palavras-chave no Quadro 1.

Quadro 1 – Bases científicas e descritores de artigos indexados na investigação.

Base	Descritores
PUB-MED	((Health services management) AND (data mining) AND health technology) OR ((Gestão de serviços de saúde) AND (mineração de dados) AND tecnologia de saúde) OR ((Gestión de servicios de salud) Y (minería de datos) Y tecnología de la salud)
BVC	((Health services management) AND (data mining) AND health technology) OR ((Gestão de serviços de saúde) AND (mineração de dados) AND tecnologia de saúde) OR ((Gestión de servicios de salud) Y (minería de datos) Y tecnología de la salud)
IEE Xplore	((((Health services management) AND data mining) AND health technology) OR (((Gestão de serviços de saúde) AND mineração de dados) AND tecnologia de saúde) OR (((Gestión de servicios de salud) AND minería de datos) AND tecnología de la salud)

Fonte do Quadro

De acordo com (GODOI, A. S.,1995), partindo de questões amplas que vão se

aclarando no decorrer da investigação, o estudo qualitativo pode, no entanto, ser conduzido por meio de diferentes caminhos. Ainda segundo o autor, uma abordagem qualitativa oferece três diferentes possibilidades de se realizar pesquisa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia.

Assim, além das bases de periódicos supracitados, foram adicionadas as bases de dados: a Revista de Gestão em Sistemas de Saúde (RGSS), Revista de Administração em Saúde (RAS) e Biblioteca Eletrônica Científica Online (SCIELO). Aos critérios de inclusão foram incluídos artigos selecionados que publicitam o uso de mineração de dados para gestão dos sistemas e serviços em saúde, sendo: revisão (sistemática ou não), meta-análises, relatórios técnicos, relatos de casos e resumos.

Os critérios de exclusão são: trabalhos que não utilizaram nenhum tipo de critério relacionado a ciência de dados para ATS; revisões da literatura científica e artigos de revistas que a universidade não possui acesso; estudos repetidos; cartas, editoriais e comentários; texto completo indisponível; avaliações sem fundamentos científicos.

Considerando que a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques. GODOI, A. S. (1995). Neste sentido o processo de investigação foi realizado com base nas bases de dados e descritores supramencionados nesta pesquisa.

Segundo GODOI, A. S. (1995), os documentos constituem uma fonte não-reativa as informações neles contidas permanecem as mesmas após longos períodos de tempo. Podem ser considerados uma fonte natural de informações à medida que, por terem origem num determinado contexto histórico, econômico e social, retratam e fornecem dados sobre esse mesmo contexto. Não há, portanto, o perigo de alteração no comportamento dos sujeitos sob investigação.

3 Revisão de Literatura

Neste capítulo será apresentado o estudo de anterioridade da pesquisa por meio das revisões literárias de âmbito internacional e nacional.

3.1 Primeira etapa: base de dados internacional

O desafio, da investigação, a ser enfrentado é o de alcançar a totalidade em se poder avaliar as aplicabilidades de CD para ATS, entre as organizações dentro de uma empresa, nos SIS municipal, estadual e/ou nacional, ou no futuro, através das fronteiras nacionais. Para isso, realizar a construção de um repositório de dados relacionados a eventos clínicos para avaliar aderência das tecnologias de informação no âmbito da gestão em saúde deve ser uma prioridade no processo de coleta.

Nesta primeira etapa, que consistiu o estudo de anterioridade, foi identificado um total de quarenta e oito artigos relacionados ao tema proposto. Desse total, apenas dez foram selecionados por apresentar uma aderência à leitura completa, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Artigos localizados nas bases de dados Pub-Med, BVS e IEEE Xplorer, sobre mineração de dados para gestão dos sistemas e serviços em saúde.

Ator	Nome do artigo	Jornal	Ano
Benis, A. et al.	Patterns of patients' interactions with a health care organization and their Impacts on health quality measurements: protocol for a retrospective cohort study.	Pub-Med	2018
Huang, M. et al.	A clinical decision support framework for heterogeneous data sources	IEEE Xplore	2018
Blijleven, V.; Koelemeijer, K.; e Jaspers, M;	Identifying and eliminating inefficiencies in information system usage: a lean perspective	Pub-Med	2017
Santos, A. F., et al.	Incorporação de tecnologias de informação e comunicação e qualidade na atenção básica em saúde no Brasil	BVS	2017
Wu, P. et al.	Omic and electronic health record big data analytics for precision medicine	IEEE Xplore	2017
Yao, C. et al.	A convolutional neural network model for online medical guidance	IEEE Xplore	2016
Ali, O. et al.	Using a business intelligence data analytics solution in healthcare	IEEE Xplore	2016
Xie, Y. et al.	Predicting days in hospital using health insurance claims	IEEE Xplore	2015
Andreu-Perez, J. et al.	Big data for health	IEEE Xplore	2015

Fonte do quadro

Conforme Andreu-Perez, J. et al. (2015), uma abordagem integrada de reunir

diferentes aspectos de informações personalizadas de uma ampla variedade de fontes de dados, estruturados e não para avaliação de grandes volumes de dados, encontra-se no conceito de big data. Para os autores avanços recentes em CD com a adoção de big data no setor da saúde possibilita o conhecimento para testar novas hipóteses sobre o gerenciamento de doenças, desde o diagnóstico até a prevenção e o tratamento personalizado.

Segundo Xie, Y. et al. (2015), gestores de saúde especialistas em ATS estão se esforçando para reduzir o custo dos cuidados aos pacientes, ao mesmo tempo em que melhoram a qualidade do atendimento prestado. A importância da ATS no processo de hospitalização é o maior componente para auxiliar administradores de serviços de saúde e as seguradoras de saúde a desenvolver melhores planos e estratégias. Dentre as vantagens de aderência tecnológica observa-se o conjunto de dados com detalhes sobre o nível de serviço intra-hospitalar e a avaliação de um conjunto de dados com um grande volume de indivíduos, mas também com um alto grau de variabilidade.

Muitas organizações de saúde lutam com a falta de acesso e capacidade de utilizar dados coletados por meio de sistemas tradicionais não integrados para mineração de dados e tomada de decisões. Para organizações de saúde bem-sucedidas, é importante capacitar a equipe e a administração para a tomada de decisões estratégicas através de grandes bases de dados, baseado em ferramentas de pensamento crítico e de gerenciamento de conhecimento. Ali, O. et al. (2016)

Yao, C. et al. (2016) apresentam: a importância da coleta de dados para melhorar a eficiência do diagnóstico de doenças. Para hospitais, essa tecnologia pode reduzir o custo de fornecer orientação individual aos pacientes e a probabilidade de erros de registro. Para os pacientes, poder economizar tempo e energia despendidos em visitas hospitalares. Além disso, aplicabilidades por meio de acesso remoto, os pacientes podem seguir a orientação automatizada em casa para concluir o registro, aumentando assim a eficiência da admissão. Com base em certos sintomas principais, possíveis doenças podem ser pré-diagnosticadas, fornecendo assim um aviso de risco.

Grandes volumes de dados apresentam grandes impactos social em energia, meio ambiente, finanças e outros. Eles motivam avanços rápidos em armazenamento de dados e análise, recuperação informações para gestão clínica. Ao aplicar-se aos cuidados de saúde, a big data melhorará a qualidade e o resultado, e quanto aplicabilidades de CD com a

descoberta de novos conhecimentos (por exemplo, identificação automatizada de complicações pós-operatórias nos dados); disseminação de novos conhecimentos (por exemplo, sistemas de suporte à decisão clínica orientados por dados; e implementação de cuidados centrados no paciente. Wu, P. et al. (2017)

Conforme Santos, A. F., et al. (2017), o processo de incorporação de TIC está em curso no país, com uma parcela muito pequena das equipes de atenção básica possuindo um alto nível de incorporação. Há avanços importantes no que se refere à utilização de informação. Em sua pesquisa os autores apresentaram agrupamento de estudo e o grau de incorporação de TIC relacionados à utilização da informação, implantação do sistema de infraestrutura da unidade básica de saúde. Além disso, a pesquisa apresentou uma importante distribuição do índice de Incorporação de TIC de âmbito nacional, sendo possível realizar uma ATS.

Para (BLIJLEVEN, V.; KOELEMEIJER, K. e JASPERS, M., 2017), a TIC atua como elemento inseparável das atividades para gestão em saúde e aplicabilidades de SS ao identificar os tipos de problemas de informação relacionados ao paciente que as equipes de atendimento ao paciente encontram durante o atendimento ao paciente. Equipes de hospitais confiam em informações precisas, oriundas de aplicabilidades de CD, disponíveis e atualizadas para tomar decisões informadas sobre o atendimento ao paciente.

Para Yao, P. et al. (2017), notas clínicas escritas ou ditadas descrevem a condição do paciente e são a maneira mais eficiente e intuitiva para a documentação clínica. No entanto, eles são os mais desafiadores para análise de computadores por causa de formatos de dados não estruturados e heterogêneos; erros abundantes de digitação e ortografia; violação da gramática da linguagem natural; e ricas abreviaturas, siglas e idiosincrasias específicas do domínio.

Dados estruturados podem ser categorizados em duas classes, sendo: administrativos, são os aqueles que permanecem inalterados durante todo o curso de um encontro clínico (por exemplo, dados demográficos), e esses continuam a ser atualizados ao longo do tempo (por exemplo, diagnósticos e procedimentos). Dados clínicos auxiliares são frequentemente registrados durante um encontro clínico que pode ser discreto (por exemplo, medições fisiológicas, medicação e testes de laboratório), ou contínuo (por exemplo, respiração, pressão arterial, oximetria de pulso e eletrocardiograma). Yao, P. et al. (2017)

Lin, R. et al. (2018) atestam que com o avanço da tecnologia em ciência de dados e tecnologia de rede, o mundo entrou na Era do Big Data, e o campo da medicina é rico em dados adequados para análise. Assim, nos últimos anos, tem havido muita pesquisa em big data médico, principalmente visando coleta de dados, análise de dados e visualização. No entanto, os trabalhos fornecem um levantamento completo dos grandes dados médicos sobre doenças crônicas e monitoramento da saúde. Em sua pesquisa o autor tem como alvo doenças crônicas e monitoramento de saúde de tecnologias de big data para gestão em saúde.

Segundo Huang, M. et al. (2018), para acompanhar o desenvolvimento em informática médica, os dados médicos de saúde estão sendo coletados continuamente. Mas, devido à diversidade de suas categorias e fontes, os dados médicos tornaram-se tão complicados em muitos hospitais, que se percebeu a necessidade de um sistema de apoio à decisão clínica para seu gerenciamento. Uma vez que o médico diagnostique a doença de um paciente, o próximo passo é considerar as prováveis complicações dessa doença, que também pode resultar em agravamento do quadro clínico. Além disso os autores apresentam a CD quanto serviços de saúde personalizados e em tempo real (chamados de serviços de saúde inteligentes) para pacientes e especialistas clínicos.

A maioria dos aplicativos em CD envolve uma combinação de interações informacionais e interações transacionais. As interações informacionais envolvem a agregação eficiente de partes discretas de dados que estão potencialmente presentes em várias fontes de dados, incluindo fontes de dados de doenças crônicas e monitoramento de integridade e, possivelmente, em vários formatos de dados. As interações transacionais envolvem a modelagem de dados e suas propagações em nível de aplicações. Isso envolve a coordenação de um processo de negócios por meio de um fluxo de trabalho formal ou informal, o gerenciamento de processos de longa duração, o gerenciamento de interações humanas e o gerenciamento de aplicativos. Lin, R. et al. (2018)

Segundo Benis, A. et al. (2018), os dados coletados pelas organizações de saúde consistem em informações médicas e documentação de interações com pacientes por meio de diferentes canais de comunicação. Isso permite que a organização de saúde avalie várias características de seu desempenho, como atividade, eficiência, adesão a um tratamento e diferentes indicadores de qualidade. A análise de todas essas medidas em conjunto pode fornecer informações sobre os diferentes tipos de comportamento do paciente ou, mais precisamente, os diferentes tipos de interação que os pacientes têm com as organizações de

saúde.

A análise dos artefatos utilizados na investigação possibilitou identificar a presença de SS em que a adoção de um banco de dados foi inserida para armazenamento de informações clínicas, obtendo-se resultados para cada estudo através de investigações promovida pelos pesquisadores Andreu-Perez, J. et al. (2015), Xie, Y. et al. (2015), Ali, O. et al. (2016), Wu, P. et al. (2017) e Lin, R. et al. (2018).

Também foi detectado na pesquisa que uma pequena parte dos trabalhos apresentam um foco maior em aplicabilidades em CD em ATS por Benis, A. et al. (2018), Huang, M. et al. (2018) e Yao, C. et al. (2016). Entre esses, a adoção de tecnologia da informação como instrumento para ATS foi validado por Benis, A. et al. (2018), porém a composição de uma interface e repositório para armazenamento de informações para apoio a tomada de decisões clínicas na linha da gestão em saúde foi amplamente discutida por BLIJLEVEN, V.; KOELEMMEIJER, K.; e JASPERS, M. (2017) e Santos, A. F., et al. (2018).

Para Andreu-Perez, J. et al. (2015) e Xie, Y. et al. (2015), big data pode servir para impulsionar a aplicabilidade de estudos de pesquisas clínicas em cenários do mundo real, onde a heterogeneidade da população é um obstáculo. Proporciona igualmente a oportunidade de permitir uma medicina eficaz e de precisão, realizando a estratificação do paciente.

Os autores Ali, O. et al. (2016) e Wu, P. et al. (2017) apresentam discussões sobre aplicabilidades do uso da CD com adoção de big data em saúde, ao detectar um conjunto sólido de soluções para preencher que precisam preencher essa lacuna. As frequências de aquisição de dados de saúde ainda envolvem um processo lento e complexo que requer o envolvimento de pessoal e laboratórios.

Aplicabilidades de banco de dados resultante dos esforços de melhoria da qualidade na construção de um sistema de reabilitação regional integrado para pacientes, produziram resultados tangíveis em melhor tempo para cirurgia, acesso à reabilitação e diminuição do período em que o paciente ficou internado em unidade hospitalar. Esses sucessos foram demonstrados e, posteriormente, sustentados, com a capacidade de visualizar os dados do sistema de maneira oportuna e facilmente transferíveis para avanços à saúde dos pacientes. Ali, O. et al. (2016)

O estudo de anterioridade apresentou lacunas sobre aplicabilidades de CD em ATS de

âmbito nacional, como, por exemplo a relação entre ATS e particularidades da assistência na gestão em saúde relatado por Andreu-Perez, J. et al. (2015). Em sua investigação os pesquisadores sinalizam para importância da aplicação de big data à saúde não apenas para as ciências biológicas e físicas, mas é igualmente importante para o que tradicionalmente tem sido considerado como ciências suaves, como o comportamento e as ciências sociais. No entanto, existem poucos estudos que abordam essas questões de forma sistemática e quantitativa.

Em Santos, A. F., et al. (2017), os autores salientam que: existe uma lacuna ao apresentar com o modelo de avaliação e o acesso e a qualidade da atenção primária à saúde, que, no Brasil, é denominada atenção básica à saúde, o Ministério da Saúde instituiu, em 2011, o Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica. Há cada vez mais reconhecimento do conjunto multivariado e complexo de fatores que interferem na incorporação de (TIC) na saúde. Esses incluem: qualidade da interface com o usuário, usabilidade, funcionalidade dos recursos, qualidade dos dados e integração com sistemas externos.

Os autores como Benis, A. et al. (2018) e Huang, M. et al. (2018) apresentam em suas investigações novas hipóteses de pesquisa acerca de aplicabilidades de CD para ATS. Inicialmente Huang, M. et al. (2018, p.6) propõem “continuar a integrar dados textuais e de monitoramento para gerar recursos integrados mais abrangentes para cada paciente”. Para os autores o avanço crescente de aplicabilidades nos tipos de dados exige um método apropriado para diminuir o número de recursos integrados para garantir a eficiência do sistema de suporte a decisões clínicas.

Já para Benis, A. et al. (2018) a implementação de algoritmos e abordagens do campo de processos de mineração de processos, considerada a nota TIC como instrumento primordial na etapa de análise de SS. Assim, permitirá modelar como os pacientes com um perfil de comunicação semelhante mudaram os padrões de comunicação.

Segundo Lin, R., et al. (2018), “as oportunidades e os desafios impostos pelo big data está em fazê-lo de maneira significativa”. Semelhante às grandes oportunidades de dados enfrentadas pelas comunidades de comércio eletrônico e ciência e tecnologia, a comunidade de saúde está lidando com desafios de saúde e saúde relacionados a conteúdo gerados a partir de vários pontos de contato de atendimento ao paciente, instrumentos médicos sofisticados e

comunidades de saúde baseadas na internet.

Conforme Lin, R. et al. (2018), poucos trabalhos fornecem uma pesquisa completa sobre os grandes dados médicos sobre doenças crônicas e monitoramento da saúde, duas direções principais de grandes dados médicos. É crucial para progresso futuro para promover os mecanismos de segurança e privacidade para o compartilhamento de dados médicos. No futuro, a ATS atuará em dados de outras fontes tais como mídias sociais, informações ambientais e dados de sequenciamento.

Tecnologias de big data são responsáveis por manter a promessa de apoiar uma ampla gama de funções médicas e de saúde, incluindo, entre outras, vigilância de doenças, apoio à decisão clínica e gestão da saúde da população. Sem uma teoria fundamentalista robusta para representação, análise e inferência, um roteiro para manipulação e análise uniformes desses dados complexos permanece indefinido. Lin, R. et al. (2018)

3.2 Segunda etapa: base de dados nacional

Para a segunda etapa, um total de vinte e seis artigos relacionados ao tema foram identificados. Desse total, apenas dez foram selecionados por apresentar uma aderência à leitura completa. Além disso foram adicionadas à investigação as bases de dados: Revista de Gestão em Sistemas de Saúde (RGSS), Revista de Administração em Saúde (RAS) e SCIELO, conforme apresentação no Quadro 3.

Quadro 3 – Artigos localizados nas bases de dados RGSS, RAS e SCIELO relacionados ao tema.

Ator	Nome do artigo	Jornal	Ano
Castro, R. e Elias, F. T. S.	Envolvimento dos usuários de sistemas de saúde na Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS)	SCIELO	2018
Nogueira, O. J. et al.	Sistemas de informação em saúde e sua complexidade	RAS	2018
Farias, E. B. P. e Sassi, R. J.	Framework ITIL e inteligência computacional na padronização do atendimento do service desk de um hospital público	RGSS	2018
Osaki, M. M.	Inteligência artificial (IA), prática médica e a relação médico-paciente	RAS	2018
Campolina, A. G. et al.	Análisis de decisión multicriterio para la asignación de recursos y evaluación de tecnologías en salud: ¿tan lejos y tan cerca?	SCIELO	2017
Toma, T.	Avaliação de Tecnologias de Saúde & Políticas	SCIELO	2017

S.	Informadas por Evidências		
Tenório, M.; Mello, G. A. e Viana, D. L. M.	Políticas de fomento à ciência, tecnologia e inovação em saúde no Brasil e o lugar da pesquisa clínica	SCIELO	2017
Novaes, H. M. D. e Soárez, P. C.	Organizações de avaliação de tecnologias em saúde (ATS): dimensões do arcabouço institucional e político	SCIELO	2016
Lima, J. C. M.; Nascimento, L. L. L.; e Morasi, A. V.	Importância da tecnologia da informação (TI): análise do atendimento de pacientes da Maternidade Escola Januário Cicco	RGSS	2016
Rabelo, R. B. et al.	A comissão nacional de incorporação de tecnologias no SUS: um balanço dos primeiros anos de atuação	RGSS	2015

A primeira iniciativa no Brasil para o custeio de políticas públicas de ATS ocorreu no ano de 2006, com a criação da Comissão de Incorporação de Tecnologias do Ministério da Saúde (CITEC) para assessoramento técnico na análise de novas tecnologias, com a aprovação da Portaria GM/MS nº 152. À época, estava em discussão a adoção de medidas imediatas para a incorporação de tecnologias no âmbito do SUS, como a ampliação da participação da sociedade, o estabelecimento de canais de comunicação e de aproximação com o Poder Judiciário, o aumento da transparência no processo de avaliação das tecnologias em saúde e a instituição de procedimentos para acompanhar a sua evolução. Rabelo, R. et al. (2015)

Para (LIMA, J. C. M.; NASCIMENTO, L. L. L.; E MORASI, A. V., 2016) a TIC é fundamental para o gerenciamento e melhoria de processos. Sua importância possibilita maior facilidade na organização e agrupamento de dados. À medida que a quantidade de informações e sua complexidade aumentam, a necessidade da utilização da TI torna-se mais evidente. Para os autores a ATS foi institucionalizada no Brasil como critério de inovação tecnológica na ótica do SUS, tornando-se, assim, uma política de Estado.

Conforme Rabelo, R. et al. (2015), os avanços tecnológicos intensificados a partir do início do século XXI trazem desafios para o campo da saúde e é premente a necessidade de ações permanentes de avaliação e acompanhamento dessas tecnologias. Para os autores, a utilização de evidências científicas para subsidiar a gestão, por meio da ATS, o

aprimoramento do processo de incorporação de tecnologias, a racionalização da utilização de tecnologias, a sistematização e disseminação de informações, o fortalecimento da estrutura governamental e a articulação político-administrativa e intersetorial e apoio ao fortalecimento de ensino e pesquisa em gestão de tecnologias em saúde, são contempladas, por meio da Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde.

A ATS se consolidou enquanto prática científica e tecnológica, atingiu desenvolvimento metodológico e expansão da sua influência no meio científico e entre os gestores em saúde. Porém, sua implantação enquanto política de saúde ainda enfrenta dificuldades. A criação de organizações e agências de ATS tem sido uma estratégia de institucionalização que busca enfrentar o desafio de torná-la uma política de saúde efetiva. A principal razão pela qual os governos justificam a criação das agências de ATS é a necessidade de haver uma instância especificamente voltada para informar aos formuladores de políticas sobre as implicações do desenvolvimento, difusão e uso de tecnologias de saúde. (NOVAES, H. M. D. e SOÁREZ, P. C., 2016)

Para entender o contexto da pesquisa clínica como janela de oportunidade de fomento à inovação, faz-se necessário, a priori, trazer o contexto histórico da criação do Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde. Tal propósito, visa a elaboração de conceitos essenciais, ponderando-se que, enquanto estrutura formal promotora de diversas atividades relevantes – pesquisas, disseminação de conhecimento, desenvolvimento de produtos e processos –, essa estrutura interage e estabelece vínculos, aportando conhecimento e competência específicos, em busca de um desempenho efetivamente inovador. (TENÓRIO, M.; MELLO, G. A. E VIANA, D. L. M., 2017)

A incorporação da informática na prática médica proporcionou mudanças importantes na área de diagnósticos, monitoramento e no apoio à conduta terapêutica. Plataformas eletrônicas já processam dados do paciente por meio de algoritmos e propõem hipóteses diagnósticas cada vez mais precisas. As tecnologias vestíveis/corporais, além de permitirem monitoramento de pacientes, podem atuar autonomamente em tratamentos. O aumento da capacidade de armazenamento e processamento de dados permitem apoio cada vez maior à decisão clínica. (OSAKI, M. M., 2018)

Para (OSAI, M. M., 2018), os dados voltados à saúde não estão totalmente disponíveis devido à ausência de integração dos diferentes sistemas de registro eletrônico de dados em

assistência à saúde. Em relação ainda ao uso de dados de saúde, outro ponto de discussão remete à preservação da confidencialidade de dados dos pacientes. Preocupa a possibilidade de informações sobre o histórico médico de pacientes serem divulgados. A possibilidade de pessoas com doenças crônicas, por exemplo, terem dificuldade para arrumar um emprego, operadoras usarem dados genéticos para determinar os preços de uma determinada cobertura, constituem probabilidades quando dados de pacientes não são protegidos.

A saúde da população e a prestação de serviços de saúde estão expostas a influências externas e internas que podem comprometer tanto as condições de saúde da população como facilitar ou dificultar a obtenção da qualidade, produtividade ou custos de prover serviços. Especificamente, no que diz respeito a programas e serviços de saúde, as variáveis externas são epidemiológicas, geográficas, demográficas, socioeconômicas, culturais e de mercado, devendo ser conhecidas e trabalhadas, visando efetividade e eficiência. Nogueira, O. J. et al. (2018)

Para Nogueira, O. J. et al. (2018), a padronização de processos e disponibilidade de informações provenientes de um único banco de dados facilita o acesso às funções estratégicas e resulta em ganhos expressivos de produtividade. Isso é importante por eliminar duplicidades e disponibilizar informações integradas que podem ser utilizadas pelos diversos níveis de comando incluindo a totalidade dos serviços de atenção primária, secundária e terciária, além das estruturas de comando centralizadas municipais, estaduais e federais.

Vale ressaltar que, conforme (FARIAS, E. B. P. E SASSI, R. J., 2018), conceitos de Gestão em Sistemas e Tecnologias de Informação e os respectivos recursos precisam estar disseminados dentro da empresa e multiplicados entre os recursos humanos componentes da mesma. A informação e seus respectivos sistemas desempenham funções fundamentais e estratégicas nas organizações, e apresenta-se como recurso estratégico chave sob a ótica da vantagem competitiva. Como a Globalização dos mercados está, cada vez mais, forçando as empresas a buscarem por vantagens competitivas.

Campolina, A. G. et al. (2017), relata que: nas últimas décadas, o surgimento contínuo de inovações tecnológicas tem levado a preocupações frequentes com o aumento dos gastos em saúde. A limitação de recursos, em face do constante progresso científico, tem tornado o processo de avaliação da demanda por incorporação dessas novas tecnologias um processo indispensável aos sistemas de saúde. Além disso, em diversos países, a ATS, enquanto prática

científica e tecnológica, surgiu como uma ferramenta que pode apoiar os tomadores de decisão, ligados à gestão em saúde, fornecendo informações quanto ao potencial impacto e às consequências econômicas da introdução, retirada ou mudança na utilização de uma determinada tecnologia.

A maioria das metodologias existentes na prática da ATS visa a estabelecer modelos de análise com abrangência mais ampla sobre as tecnologias e alguns aspectos importantes não são considerados ou mesmo aplicáveis, como, por exemplo, na obtenção dos dados primários, quando o objeto desses estudos são os equipamentos médico-assistenciais. Identifica-se, então, a importância de existir um método dedicado para essa família de tecnologias em saúde. (TOMA, T. S., 2017)

Autores como (TENÓRIO, M.; MELLO, G. A. E VIANA, D. L. M., 2017) defendem que a investigação científica para tomada de decisões no âmbito da gestão pode ser realizada por meio de estudos e evidências científicas com a tomada de decisões comuns à prática de ATS. Essa prática tem como premissa o estabelecimento de diretrizes e protocolos clínicos, regulação de preços de medicamentos e política formal de avaliação, incorporação e gestão de tecnologias no âmbito do SUS.

Apesar de considerar múltiplas dimensões referentes ao uso de tecnologias em saúde, a ATS está focada em determinar a efetividade e os custos de uma determinada tecnologia. Privilegia os métodos quantitativos de revisão sistemática da literatura e meta-análise de ensaios clínicos, bem como o uso de modelagens econômicas. (CASTRO, R. E ELIAS, F. T. S, 2018)

Segundo (CASTRO, R. E ELIAS, F. T. S, 2018), no contexto brasileiro, o envolvimento dos usuários do SUS na avaliação de tecnologias surgiu com a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias, que mantém um canal aberto para sugestão de temas a serem analisados. No que tange a processos de análise para fins de cobertura e incorporação de tecnologias no SUS, destaca-se a norma de consultas e audiências públicas definidas na legislação que cria a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS, bem como a presença de representação do Conselho Nacional de Saúde no plenário da comissão.

Conforme (TOMA, T. S., 2017), a ATS, sob a perspectiva da inovação, deve ainda investigar se as mudanças trazidas pelos desenvolvedores da tecnologia resultam realmente em segurança e benefícios clínicos aos pacientes e aos profissionais de saúde, além da análise

sob o aspecto da economicidade aos gestores públicos. Em (CASTRO, R. E ELIAS, F. T. S, 2018), a ATS visa subsidiar as decisões de cobertura, incorporação ou reembolso de tecnologias em sistemas de saúde – sejam elas medicamentos, procedimentos diagnósticos, equipamentos de saúde ou protocolos e práticas clínicas e terapêuticas – com evidências científicas. Diante disso, a ATS é definida como um procedimento sistemático que permite avaliar os impactos de uma tecnologia sobre uma população no que concerne a aspectos como segurança, eficácia, efetividade, custo-efetividade e implicações éticas

4 Resultados e discussões

O desafio, da investigação, a ser enfrentado é o de alcançar a totalidade em se poder classificar a usabilidade e aplicabilidades de CD para avaliações de ATS em organizações de âmbito municipal, estadual e/ou nacional, ou no futuro, através das fronteiras nacionais. Para isso, realizar a construção de um repositório de dados relacionados a eventos clínicos deve ser uma prioridade no processo de coleta.

Nos artigos localizados para essa pesquisa foi possível notar diversos tópicos de saúde em que a padronização e adoção de big data como aplicabilidade de CD, obtendo-se resultados para cada estudo. Foi detectado na pesquisa que uma pequena parte dos trabalhos apresenta um foco maior na adoção de inteligência artificial na prática médica e na relação médico-paciente conforme exposto pelos autores ANDREU-PEREZ, J. et al. (2015); ALI, O. et al. (2016); WU, P. et al. (2017), OSAKI, M. M. (2018) e LIN, R. et al. (2018).

O envolvimento dos usuários de sistemas de saúde na ATS para representar informação e garantir o fomento à tecnologia e inovação em saúde e pesquisa clínica em ALI, O. et al. (2016); WU, P. et al. (2017), OSAKI, M. M. (2018) e LIN, R. et al. (2018), foi realizada com a criação de modelos de conteúdo para continuidade dos cuidados ao paciente baseado no formalismo em aplicabilidades da CD para troca de informações e modelos de colaboração, para tomada de decisão. SANTOS, A. F., et al. (2017); (FARIAS, E. B. P. e SASSI, R. J., 2018); HUANG, M. et al. (2018) e BENIS, A. et al. (2018)

Outros artigos também mantiveram o foco sobre a investigação e adoção de aplicabilidades de CD para importância da TI na análise do atendimento de pacientes, assim como para gestão da informação e políticas de fomento à ciência, tecnologia e inovação em

saúde para ATS, conforme apresentado por RABELO, R. B. et al. (2015), (NOVAES, H. M. D. e SOÁREZ, P. C., 2016), (LIMA, J. C. M.; NASCIMENTO, L. L. L.; e MORASI, A. V., 2016), CAMPOLINA, A. G. et al. (2017), TOMA, T. S.(2017); (TENÓRIO, M.; MELLO, G. A. e VIANA, D. L. M., 2017).

O estudo que apresentou o envolvimento dos usuários de sistemas de saúde na ATS, com aderência a indicadores e classificação de âmbito clínico com a adoção de sistemas de alta complexidade, com adoção de IA, regras para reutilização de arquétipos favorecendo a simulação de resultados e análise dos requisitos foi apresentado inicialmente por XIE, Y. et al.(2015) e YAO, C. et al. (2016); e em seguida por (BLIJLEVEN, V.; KOELEMMEIJER, K.; e JASPERS, M., 2017); (CASTRO, R. e ELIAS, F. T. S., 2018); NOGUEIRA, O. J. et al.(2018).

A discussão e classificação das aplicabilidades de CD para ATS apresentada pelos autores, mostrou que a adoção e a evolução da TI possibilita a elaboração de competências através do armazenamento do conhecimento clínico em repositório de dados com as tecnologias de big data IA, padronização de registros clínicos em SIS público, em níveis municipais, distritais, federal e estadual no âmbito da saúde suplementar (BRASIL, 2011), como a adoção da modelagem canônica disponível através da fundação openEHR como modelo canônico de SIS e DICOM estão disponíveis na Quadro 4.

Quadro 4 – Tecnologias da informação utilizadas na ATS.

Aplicabilidade	Ciência de dados	Avaliação de tecnologias em saúde
Fonte de dados	Data Waehouses, Bancos transacionais	Big Data, dados não estruturados e dados gerados em tempo real
Qualidade dos dados	Mineração de dados	Requer um processo de limpeza e transformação para aderência aos SIS
Análise	Técnicas de persistência da informação (inserção, alteração e/ou exclusão)	Prescrição e/ou predição
Respostas a perguntas:	O que aconteceu?	O que pode acontecer com a aplicabilidade da CD em ATS?

Colocar fonte

Diante dos resultados preliminares apresentados: 42% - big data como repositório de informações clínicas para tomada de apoio a decisão, 33% - inteligência artificial, 25% - outras tecnologias em informática em saúde. O Gráfico 1 apresenta a totalização dos casos acerca do uso de padrões para integração e interoperabilidade investigados.

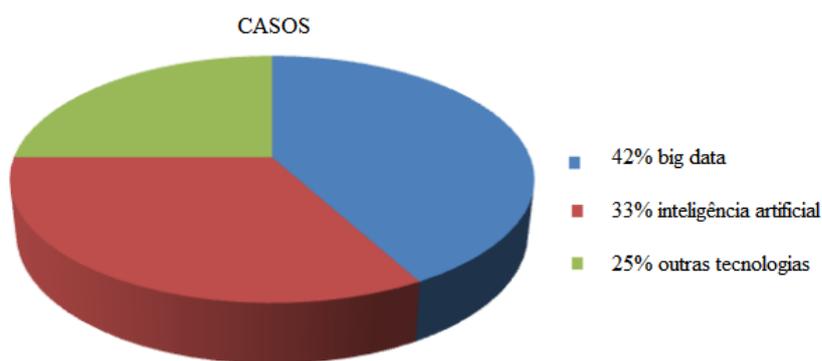


Gráfico 1 – Conjunto de aplicações de CD para ATS.

Diante da totalização dos casos encontrados em big data (42%), o volume de dados em saúde vem crescendo em um ritmo acelerado nos últimos anos, caracterizando a era do Big Data da saúde, e esses dados eletrônicos estão disponíveis em volumosas quantidades nos sistemas de informação dos grandes hospitais e centros de saúde. Assim, aplicabilidades de CD podem ser entendida como uma forma de translação dos conceitos de Big Data e medicina de precisão para o contexto do apoio a tomada de decisões. Há na literatura médica muitos trabalhos utilizando o padrão DICOM, em diferentes tipos de exames para estudo de diferentes doenças, a maioria aplicada à oncologia, como por exemplo no estudo das neoplasias de pulmão e rim.

Com 33% dos registros computados, uma das áreas de IA mais recentes que vem ganhando atenção da comunidade científica é a de Aprendizado Profundo (do inglês deep learning). Métodos tradicionais de aprendizado de máquina possuem limitações no processamento de dados, principalmente relacionados à necessidade de segmentação e desenvolvimento de extratores de atributos para os classificadores.

Diante disto, pesquisadores passaram a desenvolver algoritmos que integrassem os processos de extração de atributos e classificação de imagens dentro da própria rede neural. Desta maneira, na técnica de aprendizado profundo, é minimizada a necessidade de pré-processamento ou segmentação. O método também apresenta desvantagens, como a necessidade de um conjunto muito grande de imagens (centenas a milhares), maior dependência da qualidade dos exames e dados clínicos e a dificuldade de se identificar a lógica utilizada (black box do processamento).

A saúde é um dos campos de investigação interdisciplinar onde há necessidade de uso

de conhecimento para a tomada de decisões. Durante a análise dos resultados apercebeu-se a importância da informática em saúde para ATS e gestão dos serviços na rede por se tratar de uma área da ciência que lida com recursos, procedimentos e mecanismos para propiciar o armazenamento, recuperação e análise de grandes BD visando apoiar a tomada de decisão por especialistas. Big data faz referência ao grande volume de dados que demandam formas inovadoras e rentáveis de processamento da informação, para melhor percepção e gestão do conhecimento.

Por fim, um estudo apresentou uma aderência das aplicabilidades na linha da gestão em saúde, na organização de ATS com adoção de TI em políticas de fomento à ciência, tecnologia e inovação em saúde de âmbito nacional estão disponíveis nos 25% dos casos (outras tecnologias). Esta compreensão objetiva e sistematizada foi aplicada a gestão da informação e dos atendimentos dos pacientes. A gestão de grandes volumes de dados gerados em serviços clínicos, a possibilidade de seu acesso no momento e local necessários ao cuidado e o potencial de obtenção de indicadores de qualidade da atenção. A partir da análise dos grandes repositórios de informação e seu uso no apoio à gestão, são algumas das inúmeras vantagens da informatização dos registros de atendimento.

5 Considerações finais

Os resultados presentes nesta investigação acerca das aplicabilidades da CD para ATS, foi possível observar o alto nível nos últimos cinco anos acerca da importância da imersão dos avanços tecnológicos e suas implicações para gestão pública no âmbito a saúde. Tais tecnologias, elegidas na pesquisa, apresentaram os desafios relacionados a sua adoção e ao realizarmos uma reflexão acerca das atividades ao gestor. Assim, a predominância e crescimento de grandes bancos de dados, big data, tem se tornado cada vez mais frequentes tanto no âmbito da pesquisa quanto em instituições de âmbito privado e público como instrumentos de apoio a gestão em saúde.

A saúde é um dos campos de investigação interdisciplinar onde há necessidade de uso de conhecimento para a tomada de decisões. A informática em saúde é uma área da ciência que lida com recursos, procedimentos e mecanismos para propiciar o armazenamento, recuperação e análise de grandes bancos de dados (big data) visando apoiar a tomada de decisão por especialistas. Durante a investigação a linha da inteligência artificial demonstra a capacidade que a tecnologia se apresenta como importante elo na interdisciplinaridade aos

profissionais clínicos, cientistas de dados e gestores da saúde.

A ATS se apresenta como o meio de viabilizar, assegurar, atestar e certificar a aderência a descentralização ao viabilizar ao gestor do setor da saúde alternativas para realizar o acolhimento de tecnologias da informação e comunicação no setor da rede da saúde com vistas a garantir uma assistência de qualidade à população que aderente ao sistema público e particular de saúde. Tal fato deve ser encarado como um grande desafio de âmbito profissional, por se tratar de um contexto multidisciplinar do envolvimento de profissionais no sistema de saúde que interagem com tecnologias.

Por fim, a investigação possibilitou a identificação de número crescente de aplicações de informática para a área saúde tem aumentado a complexidade quando pensamos no perfil do futuro do profissional em gestão pública no setor da saúde, fazendo com que interação com as tecnologias seja imprescindível. Assim a percepção que os achados literários nos revelam é de que as organizações têm se mostrado cada vez mais eficientes para estruturar, modelar e guardar dados coletados diariamente. Porém, a maioria ainda não utiliza adequadamente essa quantidade de dados para transformá-la em conhecimento que possa ser utilizado em suas próprias atividades.

Referências

- ALI, O. et al. **Using a Business Intelligence Data Analytics Solution in Healthcare**. IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, 2016. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7746328/>>. Acesso em: 17 fev. 2019.
- ANDREU-PEREZ, J. et al. **Big Data for Health**. Journal of Biomedical and Health Informatics, 2015. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7154395/>>. Acesso em: 15 fev. 2019.
- BENIS, A. et al. Patterns of patients' interactions with a health care organization and their Impacts on health quality measurements: protocol for a retrospective cohort study. 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30404769>>. Acesso em: 15 fev. 2019.
- BRASIL. **Ministério da Saúde Gabinete do Ministro**. PORTARIA Nº 2.073, DE 31 DE AGOSTO DE 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2073_31_08_2011.html>. Acesso em 18, mar. 2019.
- BRUEL, G. J. A influência das novas tecnologias na cultura e em nós mesmos, 2018. Disponível em: <<https://transformacaodigital.com/a-influencia-das-novas-tecnologias-na-cultura/>>. Acesso em: 09 abr. 2019.
- BLIJLEVEN, V; KOELEMMEIJER, K.; JASPERS, M. **Identifying and eliminating inefficiencies in information system usage: A lean perspective**. International Journal of Medical Informatics, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29029690>>. Acesso em 15, fev. 2019.
- CASTRO, R. e ELIAS, F. T. S. **Envolvimento dos usuários de sistemas de saúde na Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS)**. 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v22n64/1807-5762-icse-1807-576220160549.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2019.
- CATES. **Avaliação de Tecnologias em Saúde**. 2018. Disponível em: <<http://www.ccates.org.br/areas-tematicas/avaliacao-de-tecnologias-em-saude/>>. Acesso em: 13 jan. 2019.
- CAMPOLINA, A. G. et al. **Análisis de decisión multicriterio para la asignación de recursos y evaluación de tecnologías en salud: ¿tan lejos y tan cerca?** 2017. Disponível em: <https://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2017001304002>. Acesso em: 03 mar. 2019.
- FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. **From Data Mining to Knowledge Discovery in Data Bases**. AI Magazine. Volume 17. Nº 3, 1996. Disponível em: <<https://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/viewFile/1230/1131>>. Acesso em: 13 jan. 2019.
- FARIAS, E. B. P. e SASSI, R. J. **Framework ITIL e inteligência computacional na padronização do atendimento do service desk de um hospital público**. 2018. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/10451/9211>>. Acesso em: 27, fev. 2019.

GARTNER. **Gartner says solving ‘Big Data’ challenge involves more than just managing volumes of data.** STAMFORD, 2011. Disponível em: <http://www.gartner.com/newsroom/id/1731916>. Acesso em 18, mar, 2018.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa tipos fundamentais.** 1995. Disponível em: https://virtual.ufmg.br/20191/pluginfile.php/206135/mod_resource/content/1/Godoy_1995_Pesquisa-qualitativa--tipos-fu_12736.pdf. Acesso em: 08, mar. 2019.

HUANG, M. et al. **A Clinical Decision Support Framework for Heterogeneous Data Sources.** Journal of Biomedical and Health Informatics, VOL. 22, NO. 6, NOVEMBER 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8382170/>. Acesso em: 24, fev. 2019.

LIMA, J. C. M.; NASCIMENTO, L. L. L; e MORASI, A. V. **Importância da tecnologia da informação: análise do atendimento de pacientes da Maternidade Escola Januário Cicco.** 2016. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/3426>. Acesso em: 24, fev. 2019.

LIN, R. et al. **Chronic Diseases and Health Monitoring Big Data: A Survey.** 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8345663/>. Acesso em: 24, fev., 2019.

MENDES, A. S. et al. **Aplicação de Técnicas de Mineração de Dados na Caracterização da Rotatividade Interna de Pessoal.** 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6876923>. Acesso em: 15, fev., 2019.

NOGUEIRA, O. J. et al. **Sistemas de informação em saúde e sua complexidade.** 2018. Disponível em: <http://cqh.org.br/ojs-2.4.8/index.php/ras/article/view/77/96>. Acesso em: 28 fev. 2019.

NOVAES, H. M. D. e SOÁREZ, P. C. **Organizações de avaliação de tecnologias em saúde (ATS): dimensões do arcabouço institucional e político.** 2016. Disponível em: <http://cqh.org.br/ojs-2.4.8/index.php/ras/article/view/134/165>. Acesso em: 4 mar. 2019.

OSAKI, M. M. **Inteligência artificial, prática médica e a relação médico-paciente.** 2018. Disponível em: <http://cqh.org.br/ojs-2.4.8/index.php/ras/article/view/134/165>. Acesso em: 28 fev. 2019.

PAIM, J. S. **Sistema Único de Saúde (SUS) aos 30 anos.** 2018. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2018.v23n6/1723-1728/pt/>. Acesso em: 10 jan. 2019.

PETRAMALE, C. A. **Uso Racional de Medicamentos: fundamentação em condutas terapêuticas e nos macroprocessos da Assistência Farmacêutica.** ISBN: 978-85-7967-108-1, Vol. 1, Nº 8, 2016. Disponível em: https://www.paho.org/bra.../index.php?option=com_docman&view=download&alias=1536-avaliacao-e-incorporacao-do-que-precisamos-realmente-6&category_slug=serie-uso-racional-medicamentos-284&Itemid=965. Acesso em: 9 jan. 2019.

RABELO, R. B. et al. **A comissão nacional de incorporação de tecnologias no SUS: um balanço dos primeiros anos de atuação.** 2015. Disponível em <<http://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/3326>>. Acesso em: 28, fev. 2019.

SANTOS, A. F., et al. **Incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação e qualidade na atenção básica em saúde no Brasil.** 2017. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v33n5/1678-4464-csp-33-05-e00172815.pdf>>. Acesso em: 22, fev. 2019.

TENÓRIO, M.; MELLO, G. A. e VIANA, D. L. M. **Políticas de fomento à ciência, tecnologia e inovação em saúde no Brasil e o lugar da pesquisa clínica.** 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v22n5/1413-8123-csc-22-05-1441.pdf>>. Acesso em: 05, mar. 2019.

TOMA, T. S. **Avaliação de Tecnologias de Saúde & Políticas Informadas por Evidências.** 2017. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/instituto-de-saude/homepage/pdfs/avaliacao_tecnologia_saudepolticas_inf_evidencias.pdf>. Acesso em: 04, mar. 2019.

WU, P. et al. **Omic and Electronic Health Record Big Data Analytics for Precision Medicine.** *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, VOL. 64, NO. 2, FEBRUARY 2017. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7587347>>. Acesso em: 16, fev. 2019.

XIE, Y. et al. **Predicting Days in Hospital Using Health Insurance Claims.** *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, VOL. 19, NO. 4, JULY 2015. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/iel7/6221020/6363502/07039220.pdf>>. Acesso em: 20, fev., 2019.

YAO, C. et al. **A Convolutional Neural Network Model for Online Medical Guidance; Special Section on Big Data Analytics for Smart and Connected Health.** DOI: 10.1109/ACCESS.2016.2594839. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7523892>>. Acesso em: 20, fev., 2019.