

RELEVÂNCIA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E MINERAÇÃO DE DADOS NO SISTEMA DE SAÚDE: URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

RELEVANCE OF INFORMATION SYSTEMS AND DATA MINING IN THE HEALTH SYSTEM: URGENCY AND EMERGENCY

MARQUES, Ricardo David Rosatelles*

DIAS, Jeferson C., Mestre*

DIAS, Jônatas C., Mestre*

* Faculdade De Tecnologia De Praia Grande

Pça. 19 De Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / Sp, Cep: 11700-100

rdmdavidm@gmail.com

jefersoncdias@hotmail.com

jxdias@ymail.com

RESUMO

A informação proveniente de dados na área médica é um processo desafiador, principalmente devido à ausência e obtenção de conhecimento por meio deles, além da complexidade no tratamento destes dados. A partir dos dados, informações essenciais são obtidas para a tomada de decisões. Nesta perspectiva, a informação é objeto imprescindível na área da saúde, sobretudo na questão do atendimento de urgência e emergência. A mineração de dados é o processo de encontrar padrões e correlações em grandes conjuntos de dados para prever resultados. A mineração de dados emprega ampla variedade de técnicas aplicadas a dados para uma ampla gama de propósitos. Este estudo tem como objetivo avaliar se a aplicação de técnicas de mineração de dados nas bases de dados de instituições hospitalares que prestam atendimento de urgência e emergência, pode proporcionar à aquisição de conhecimentos relevantes que possam ser utilizados em prol da tomada de decisão médica. O método utilizado para a formação das conclusões foi de caráter dedutivo, pois é baseado em observações e conhecimentos prévios estabelecidos pelo repertório bibliográfico existente. Em termos de procedimentos técnicos, foi utilizada uma pesquisa bibliográfica através de buscas realizadas no Google Scholar, ou Google Acadêmico. Os resultados da pesquisa revelam que a mineração de dados é uma tecnologia promissora, porém, sua aplicação no sistema de saúde de urgência e emergência, no que se refere ao apoio da tomada de decisão dos profissionais de saúde, ainda é muito baixa na atualidade, revelando um direcionamento maior em sistemas focados nas áreas administrativas.

PALAVRAS-CHAVE: Descoberta de conhecimento. Tomada de decisão. Urgência e Emergência.

ABSTRACT

The information coming from data in the medical area is a challenging process, mainly due to the absence and obtaining of knowledge through them, besides the complexity in the treatment of these data. From the data, essential information is obtained for making decisions. In this perspective, information is an essential object in the health area, especially in the issue of urgency and emergency care. Data mining is the process of finding patterns and correlations in large datasets to predict results. Data mining employs a wide variety of data-driven

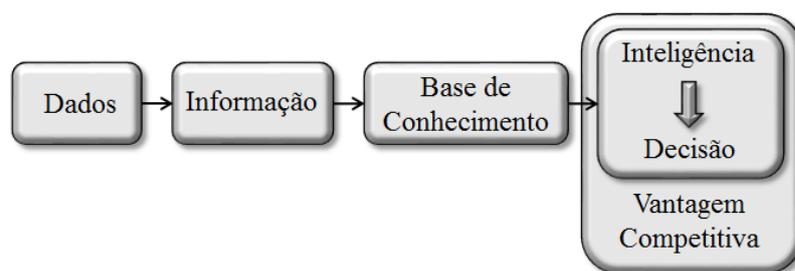
techniques for a wide range of purposes. This study aims to evaluate if the application of data mining techniques, in the databases of hospital institutions that provide urgency and emergency, care can provide the acquisition of relevant knowledge that can be used for medical decision making. The method used to form the conclusions was deductive, since it is based on previous observations and knowledge established by the existing bibliographic repertoire. In terms of technical procedures, it was used of the bibliographic research through searches carried out in Google Scholar. The results of the research show that data mining is a promising technology, but its application in the urgency and emergency health system, in respect to decision support on health professionals, is still very low at the present time, revealing a greater targeting in systems focused on administrative areas.

KEY-WORDS: Knowledge discovery. Decision making. Urgency and Emergency.

1. INTRODUÇÃO

Já é de conhecimento mútuo que, para uma organização a excelência na gestão é uma das melhores fontes sustentáveis da vantagem competitiva. Sendo esta vantagem obtida por meio da posição no mercado, da busca pela inovação, da produtividade, do desenvolvimento das pessoas, da qualidade e dos resultados financeiros (CHILD, 2012; DRUCKER, 2006). A questão é que a obtenção da vantagem competitiva depende de um processo de transformação de um conjunto de dados em informação útil para tomada de decisão, Figura 1, além da formação de uma base de conhecimento para a extração de um dos Vs do *Big Data*, que é o valor da informação.

Figura 1 - Fluxo de transformação de dados em vantagem competitiva



Fonte: Autores - Dias e Dias, 2019

Os sistemas de informação, impulsionados pela tecnologia da informação (TI), ajudam as organizações a obterem uma vantagem competitiva, contribuindo para os objetivos estratégicos de uma organização e respectiva capacidade de aumentar, significativamente, o desempenho, a produtividade e a resposta ao mercado. Os sistemas de informação são caracterizados por sua capacidade de alterar significativamente a forma como os negócios são

conduzidos, a fim de dar uma vantagem significativa às organizações (STAIR; REYNOLDS, 2016). Assim como qualquer outra organização, na área da saúde, os hospitais modernos são organizações completas e complexas (ISHRAK; KAPLAN; BOWER, 2016), das quais introduzem o avanço constante de conhecimentos, e de tecnologias representadas por suas instalações e equipamentos (MALAGÓNO-LONDOÑ; LAVERDE; LONDOÑ, 2016), sobre os quais se busca a qualidade e sustentabilidade na prestação de serviços de saúde a população, como estratégia de obtenção de vantagem competitiva.

Há, porém, uma questão a se observar, relacionada a qualidade e sustentabilidade, o conceito de “Saúde baseada em valor”, proposto por Michel Porter em 2006 no livro “Redefinig Health Care” (PORTER; TEISBERG, 2016), que são os resultados obtidos diante do custo para alcançá-los. Entretanto, em um artigo digital publicado pela Harvard Business Brasil, intitulado: “Como a TI pode transformar os cuidados de saúde”, argumenta que nos últimos anos as organizações norte americanas investiram dezenas de bilhões de dólares em tecnologia da informação na saúde, porém, a qualidade do atendimento clínico foi modesta, isto porque a prioridade dos sistemas foi a melhoria na área administrativa e não nos cuidados clínicos (SAHNI et al., 2018). Geralmente os gestores de saúde visam à substituição de documentos de papel por eletrônicos, controle de estoque, painéis inteligentes para orientar os pacientes. Em resumo a informatização torna-se restrita à área e procedimentos administrativos, na área médica, por exemplo, são poucos hospitais que adotam o prontuário eletrônico com os dados relacionados à saúde como diagnósticos, receituários de medicamentos, solicitações de exames, entre outros (CÔRTEZ, 2016).

Essas argumentações direcionam o reconhecimento do fato de que, as organizações de todas áreas de atuação, dependem da extração de conhecimento do grande volume de dados, para a manutenção da estratégia competitiva (CASTRO; FERRARI, 2016; DAVENPORT, 2017). Apesar do desafio da coleta de dados, na área da saúde, assim como em qualquer outra área, obter conhecimento através dos dados coletados não é uma tarefa simples, são necessárias técnicas e ferramentas que estão presentes em um processo denominado “Descoberta de Conhecimentos em Bases de Dados” do inglês “*Knowledge Discovery in Databases*” (KDD) (CASTRO; FERRARI, 2016).

O presente estudo buscou por meio da realização de uma pesquisa bibliográfica investigar como os dados gerados nos atendimentos de saúde; especialmente os que atendem casos de Urgência e Emergência submetidos aos processos da descoberta de conhecimentos em bases de dados, destacando-se a etapa de Mineração de Dados (*Data Mining*), conforme o processo estabelecido no KDD; podem trazer resultados benéficos à instituição hospitalar,

auxiliando os profissionais da área médica na tomada de decisão e conseqüentemente melhorando a qualidade dos atendimentos médicos realizados nas instituições hospitalares.

Estas observações elencam as dificuldades e as limitações das organizações de saúde na utilização de sistemas de informação voltados para os cuidados clínicos, bem como a dificuldade na extração de valor da informação útil para tomada de decisão médica diante de um grande volume de dados. Esse contexto provocou um problema de estudo e pesquisa, orientado pela seguinte questão: A utilização da Mineração de Dados pode dar apoio à tomada de decisão na área médica, nos atendimentos de Urgência e Emergência, através da aquisição de conhecimento relevante nos dados armazenados no sistema de saúde?

A busca de resposta ao problema proposto direciona o objetivo da pesquisa em questão: identificar e analisar os conceitos utilizados no uso de sistemas de informação, para agregação de valor na área da saúde e na aquisição de conhecimento relevante, a partir dos dados armazenados no Sistema de Saúde, em especial no atendimento de Urgência e Emergência, através da realização de uma pesquisa bibliográfica com documentos relacionados à utilização da Mineração de Dados neste contexto e, também, apresentar os conceitos relacionados a esta tecnologia que tiveram destaque durante esta pesquisa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa em conformidade com suas características pode ser classificada, em termos de natureza, como uma pesquisa aplicada, pois se trata da busca da solução de um problema real existente (BAPTISTA; CAMPOS, 2018), e se utilizou de uma estratégia com duas abordagens: i) uma com abstração ampla dos fenômenos da natureza e da sociedade, denominado de “Método de abordagem” e ii) outra de procedimentos, que esclarece acerca dos “Procedimentos técnicos” utilizados (GIL, 2002).

2.1 Método de Abordagem

O método utilizado para a formação das conclusões foi de caráter dedutivo, pois parte-se das observações e de um conhecimento prévio estabelecido pelo repertório bibliográfico existente. (BAPTISTA; CAMPOS, 2018). A abordagem adotada foi qualitativa, pois o objetivo foi interpretar e analisar o fenômeno observado a partir de dados coletados. O objetivo definido para a pesquisa foi exploratória visto que procurou entender melhor o problema em questão (GIL, 2002).

2.2 Procedimentos Técnicos

Em termos de procedimentos técnicos, utilizou a pesquisa bibliográfica por meio de buscas realizadas no Google Scholar ou Google Acadêmico, que é uma ferramenta de pesquisa disponibilizada pela empresa Google, uma multinacional americana que desenvolve e hospeda serviços e produtos baseados na internet. Pesquisa realizada na data de 18 de Junho de 2018, sendo que os termos definidos para a pesquisa no motor de busca foram: {"Mineração de Dados" "Saúde" Urgência e Emergência}, estes descritores foram adotados após a realização de testes com outros termos com a finalidade da obtenção dos melhores resultados para o trabalho em questão.

As opções selecionadas no mecanismo de busca definiram-se da seguinte forma:

- A qualquer momento
- Classificado por relevância
- Em qualquer idioma
- Patentes inclusas
- Citações inclusas

Ficaram definidas as seguintes regras para a segregação do material utilizado neste trabalho:

- Alta relevância referente ao tema: Documento aborda todos os assuntos descritos no tema (Urgência e Emergência em Saúde, Sistemas de Informações, e Mineração de Dados);
- Média relevância referente ao tema: Documento aborda Saúde mesmo não se referindo a Urgência e Emergência, Sistemas de Informações, e Mineração de Dados;
- Baixa relevância ou fora do tema: Documento apresenta conteúdo que não agrega nada de importante para a pesquisa em questão.

A segregação será obtida por meio das técnicas de leitura exploratória e seletiva no material coletado, inicialmente para uma segregação primária. Posteriormente, as técnicas de leitura analítica e interpretativa. A leitura analítica, que tem por finalidade ordenar e resumir as informações contidas nas fontes, de forma que possibilitem a obtenção de respostas da pesquisa. Por fim, procede-se à leitura interpretativa, que nem sempre ocorre separadamente da leitura analítica, buscando estabelecer relação entre o conteúdo das fontes pesquisadas e outros conhecimentos (GIL, 2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o procedimento técnico, proposto na seção “Material e Métodos”, foram obtidos um total de 200 links de resultados, sendo que, efetivamente 170 desses links foram utilizados, isto porque 30 deles tiveram que ser descartados pelos seguintes motivos:

- Onze eram apenas citações.
- Onze com links inválidos ou inacessíveis por falta de permissão.
- Seis eram livros com acesso apenas parcial.
- Dois eram artigos iguais com nomes diferentes.

A segregação do material coletado iniciou-se com leitura exploratória e seletiva, a partir dos 170 links de arquivos. Posteriormente as técnicas de leitura analítica e interpretativa culminaram na classificação da seguinte forma:

- Dezoito arquivos com alta relevância referente ao tema;
- Vinte e um arquivos com média relevância referente ao tema;
- Cento e trinta e um arquivos com baixa relevância ou fora do tema.

O Quadro 1 apresenta os objetivos dos sistemas mais significativos com o propósito deste trabalho, apontando a aderência do sistema nos requisitos de atendimento ao apoio a decisão médica no atendimento ao paciente e se atende a área de urgência e emergência.

Quadro 1 – Relação dos objetivos dos sistemas mais significativos, identificados durante a pesquisa, na área médica com a utilização da mineração de dados

#	Objetivo	Apoio a Decisão Médica no Atendimento ao Paciente	Urgência e Emergência
1	Obter conhecimento em acidentes de transporte para promover programas de ensino e prevenção.	Não	Não
2	Extrair dados de prontuários eletrônicos de pacientes de oncologia pediátrica, para apoiar a decisão dos prestadores de serviço médico durante a fase de prescrição de medicamentos, exames e quimioterapia.	Sim	Não
3	Classificar risco do paciente no momento da entrada no pronto socorro indicando tipo de admissão.	Sim	Sim
4	Classificar tipo de internação a partir da identificação do tipo de admissão.	Não	Não
5	Suportar eficientemente diagnóstico médico na área de ortopedia, especialmente as doenças listese e hérnia de disco.	Sim	Não
6	Suportar à tomada de decisão na priorização de casos em regulações de urgências e emergências, indicando tipo de admissão.	Sim	Sim

7	Obter conhecimento de doenças com maior incidência de mortalidade.	Sim	Não
8	Avaliar risco para triagem de pacientes.	Não	Não
9	Identificar fatores que contribuem para a mortalidade infantil.	Não	Não
10	Detectar área do infarto do miocárdio.	Sim	Não
11	Investigar perfil dos atendimentos realizados pelo SAMU indicando quais foram as principais demandas requisitadas e o motivo.	Não	Sim
12	Suportar à decisão para a gravidade de ferimentos das vítimas de acidente de trânsito atendidas pelo SAMU 192.	Sim	Sim
13	Analisar pacientes internados em UTI com o objetivo de melhorar a classificação de risco de óbito e auxiliar na tomada de decisão e alocação de recursos médicos.	Sim	Não
14	Monitorar pacientes em unidade de terapia intensiva, armazenando dados referentes a sinais vitais a fim de auxiliar a tomada de decisão dos profissionais de saúde.	Sim	Não
15	Auxiliar a tomada de decisão na gestão hospitalar e em consequência na melhoria da saúde da população de determinada região.	Não	Não
16	Monitorar idosos por meio de sensores que alarmam quando o paciente em questão está com sintomas de taquicardia, braquicardia ou que tenha sofrido queda.	Sim	Sim
17	Identificar procedimentos hospitalares de maior frequência em relação ao custo.	Não	Não
18	Obter informações referentes aos pacientes com maior quantidade de internações, quantidade de dias de permanência, valor total de internações, dados de óbitos e nascimento relacionados a etnia entre outras.	Não	Não

Fonte: Autor: MARQUES, 2019

No que se refere à tomada de decisão médica no setor de atendimento de urgência e emergência, obtivemos alguns resultados que revelam as seguintes áreas de atuação dentro da urgência e emergência:

- Classificação de risco do paciente no momento da entrada no pronto socorre indicando tipo de admissão. Item 3 do Quadro 1
- Suporte à tomada de decisão na priorização de casos em regulações de urgências e emergências, indicando tipo de admissão. Item 6 do Quadro 1.
- Suporte na decisão médica durante a regulação de urgência e emergência as quais recebem atendimento do SAMU. Item 12 do Quadro 1.
- Monitoramento de idosos por meio de sensores em sistema de característica pervasiva no intuito de alarme de situações indesejadas e na prevenção de sintomas de taquicardia, braquicardia ou de queda do paciente em ambiente doméstico. Item 16 do Quadro 1.

No que tange a predição de doenças o levantamento obteve um estudo referente à detecção de infarto do miocárdio e outro que auxilia no diagnóstico das doenças listese e hérnia de disco - especialidade de ortopedia, porém, nesses casos não podemos enquadrá-los na urgência e emergência porque essas doenças geralmente, ou quase sempre, são diagnosticadas em consultas médicas ambulatoriais. Outras propostas de uso da mineração de dados aplicado a área da saúde, apesar de possuírem apoio a decisão médica direcionada ao atendimento do paciente, não se enquadram na condição de atendimento de urgência e emergência. É notado ainda que, mesmo no material de maior relevância, foram encontrados sistemas com propostas de cunho administrativo e de gestão hospitalar, fato observado na grande maioria do material coletado.

No que tange as técnicas de mineração de dados, a tarefa de classificação com árvore de decisão se apresentou com grande intensidade nas opções de mineração de dados diante da pesquisa realizada. As árvores de decisão constituem uma técnica muito poderosa e amplamente utilizada em problemas de classificação. Uma das razões para que esta técnica seja bastante utilizada é o fato de que o conhecimento adquirido ser representado por meio de regras. Essas regras podem ser expressas em linguagem natural, facilitando o entendimento por parte das pessoas. A pesquisa revelou ainda, que a ferramenta preferida é o *Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA)*, um *software* gratuito e de código aberto de minerar dados.

Os algoritmos preferidos utilizados, compondo 55%, são J48, *Naive Bayes* e C4.5, conforme Figura 2A e 2B.

Figura 2A – Ferramentas mais utilizadas

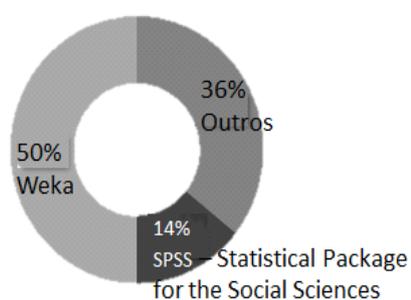
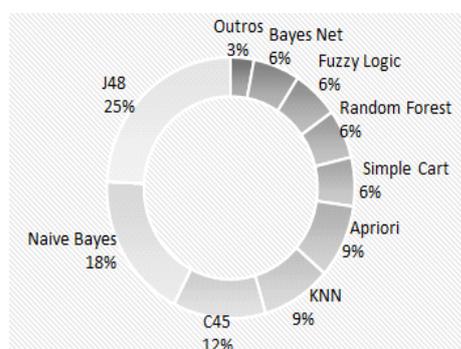


Figura 2B – Algoritmos mais utilizados



Fonte: Autores - Dias e Dias, 2019.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento bibliográfico na base de dados, que aborda o tema deste trabalho, revelou a hipótese inicial de que os sistemas de informação, sobretudo, os que recentemente se utilizam dos recursos da mineração de dados, possuem foco administrativo ou contudentemente distante da aplicação clínica, auxiliando a tomada de decisão médica de apoio direto ao paciente, principalmente na área de urgência e emergência.

Ao confirmar que, de uma forma intensa, a utilização dos recursos de TI, e a aplicação de técnicas de mineração de dados, são comumente direcionados aos sistemas na esfera administrativa como por exemplo: características das vítimas de acidentes de trânsito, dados de nascimentos, dados de óbitos e a automatização do processo de conferência de documentos, referentes a internações de pacientes, visando o faturamento dos serviços prestados. Dois casos de sistemas que se utilizam da classificação de risco em pronto-socorro, tiveram como conclusão de que não há padrões relevantes nos dados que possam apoiar a decisão dos enfermeiros, o que torna o processo inviável.

Foi observado que, no estudo realizado em mineração de dados, se trata de uma tecnologia promissora, porém, sua atuação no sistema de saúde de urgência e emergência dando suporte a tomada de decisão dos profissionais de saúde atualmente é muito baixa, ainda depende de muito estudo e investimento e sabemos que no nosso país Brasil, onde nos hospitais faltam até mesmo os insumos mais básicos isso pode levar muito tempo.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, M. N.; CAMPOS, D. C. DE. **Metodologia de Pesquisa em Ciências: análises quantitativas e qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

CASTRO, L. N. DE; FERRARI, D. G. **Introdução à Mineração de Dados: Conceitos básicos, algoritmos e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2016.

CHILD, J. **Organização - Princípios e Práticas Contemporâneas**. São Paulo: Saraiva, 2012.

CÔRTEZ, P. L. **Administração de Sistemas de Informação**. São Paulo: Saraiva, 2016.

DAVENPORT, T. H. **Big Data no Trabalho - Derrubando Mitos e Descobrendo Oportunidades**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

DRUCKER, P. F. **Drucker - O homem que Inventou a Administração**. 2 Ed ed. São Paulo: Elsevier, 2006.

FERNANDES, R. T. P. **Enfermagem Emergência e Urgência**. Brasília: Editora NT, 2014.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ISHRAK, C.; KAPLAN, R.; BOWER, M. Costs and Outcomes in Health Care. **Harvard Business Review**, 2016.

MALAGÓNO-LONDOÑO, G.; LAVERDE, G. P.; LONDOÑO, J. R. **Gestão Hospitalar - Para uma administração eficaz**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Editora da GEN - Grupo Editorial Nacional, 2016.

PORTER, M. E.; TEISBERG, E. O. **Redefining Health Care: Creating Value-Based Competition on Results**. Boston - Massachusetts: Harvard Business School Press, 2016.

SAHNI, N. R. et al. Como a TI pode Transformar os Cuidados de Saúde. **Harvard Business Review Brasil**, 2018.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de Sistemas de Informação**. 11. ed. São Paulo: Cengage, 2016.