

MODELO BUZETI PARA ANALISAR A CORRELAÇÃO ENTRE DADOS DOS FÁRMACOS IMPORTADAS PELO SISTEMA ALICEWeb E AS INTERNAÇÕES POR MORBIDADES DO SISTEMA DATASUS

IARA CARNEVALE DE ALMEIDA

*Doutorado em Informática pela Universidade de Évora (Portugal) e
Doutorado em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do
Sul (Brasil)*
*Bolsista do Programa Produtividade em Pesquisa do Instituto Cesumar de
Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI. Programa de Pós-Graduação em
Gestão do Conhecimento da Unicesumar, Maringá, Paraná*
iaara.almeida@unicesumar.edu.br
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3587-3883>

LUIZ BUZETI

*Mestre em Gestão do Conhecimento nas Organizações pela UniCesumar,
Paraná*
*Assessor de Tecnologia de Informática na Universidade Estadual de
Londrina.*
buzeti@uel.br

ANTONIO A.C. PEREIRA

Acadêmico de Medicina da Unicesumar, Maringá, Paraná
antonio-augusto@hotmail.com

MARCELO P. BERNUNCI

*Mestre e Doutor em Ciências - Fisiologia Humana / Pós-Doutor em
Neurociências*
*Bolsista do Programa Produtividade em Pesquisa do Instituto Cesumar de
Ciência, Tecnologia e Inovação- ICETI. Programa de Pós-Graduação em
Promoção da Saúde da Unicesumar, Maringá, Paraná*
marcelo.bernuci@unicesumar.edu.br
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2201-5978>

FLÁVIO BORTOLOZZI

*Doutor em Engenharia de Computação pela UTC Université de
Technologie de Compiègne (França)*

*Bolsista do Programa Produtividade em Pesquisa do Instituto Cesumar de
Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI. Programa de Pós-Graduação em
Gestão do Conhecimento da Unicesumar, Maringá, Paraná.*

flavio.bortolozzi@unicesumar.edu.br

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0517-1127>

RESUMO

Objetivo: Descobrir novos conhecimentos para analisar a correlação dos dados referentes aos fármacos importados pelo Sistema ALICEWeb e as morbidades registradas no Sistema DATASUS.

Design/Methodologia/Abordagem: A metodologia científica é de natureza aplicada através de pesquisa exploratória experimental com abordagem quantitativa, para fins descritivos, através das fontes secundárias de dados dos sistemas ALICEWeb e DATASUS.

Resultados: O presente estudo contribui na gestão de conhecimento de dados públicos dos sistemas brasileiros DATASUS e ALICEWeb, mais especificamente ao analisar a correlação entre os dados dos fármacos importadas pelo sistema ALICEWeb e as internações por morbidades do sistema DATASUS.

Palavras-chave: Mineração de dados. Descoberta de conhecimento em banco de dados. Dados públicos. Sistema ALICEWeb. Sistema DATASUS.

BUZETI MODEL TO ANALYZE THE CORRELATION BETWEEN DRUG DATA IMPORTED BY THE ALICEWeb SYSTEM AND THE DATASUS SYSTEM MORBID INTERACTIONS

ABSTRACT

Objective: *To discover new knowledge to analyze the correlation of data related to drugs imported by the ALICEWeb System and the morbidities registered in the DATASUS System.*

Design / Methodology / Approach: *The scientific methodology is applied through experimental exploratory research with a quantitative approach, for descriptive purposes, through the secondary data sources of the ALICEWeb and DATASUS systems.*

Results: *The present study contributes to the management of public data knowledge of the Brazilian systems DATASUS and ALICEWeb, more specifically when analyzing the correlation between the data of the drugs imported by the ALICEWeb system and the admissions for morbidities of the DATASUS system.*

Keywords: Data mining. Knowledge discovery in databases. Public data. ALICEWeb system. DATASUS system.

I INTRODUÇÃO

Ao longo das mudanças econômicas mundiais, os tradicionais fatores de produção - trabalho, capital e terra - vêm adquirindo importância secundária. Em oposição, o fator conhecimento têm-se tornado, cada vez mais, o principal recurso das organizações (Barr, 1981). Segundo Paton et al. (1999), a informação e o conhecimento são as armas mais competitivas para as empresas, e o acúmulo do conhecimento de qualidade proporciona um diferencial competitivo dentro do mercado em que atuam.

A Gestão do Conhecimento (GC) tem por objetivo auxiliar as organizações no trato deste ativo, o conhecimento. Conforme Kimiz (2005), a GC é a coordenação deliberada e sistemática das pessoas, tecnologia, processos e estrutura organizacional para agregar valor através da reutilização e inovação. Esta coordenação é conseguida através da criação, compartilhamento e aplicação do conhecimento, bem como através da alimentação das valiosas lições aprendidas e as melhores práticas para a memória corporativa, a fim de promover a aprendizagem organizacional continuada.

De acordo com Davila, Fraga, Diana e Spanhol (2014), a complexidade da GC pode ser observada a partir dos ciclos que a formam a captura e criação, o compartilhamento e disseminação e, finalmente, a aquisição e aplicação do conhecimento na organização. Importante ressaltar que, se esses ciclos forem devidamente implantados e maturados dentro de uma organização, pode-se fomentar a excelência no negócio pois o conhecimento registrado e compartilhado permite tanto maior eficiência e produtividade quanto prevenção de erros já cometidos, como também auxilia um processo de inovação.

Conforme Kimiz (2005), é possível extrair, codificar e organizar novos conhecimentos de forma sistemática com a utilização de ferramentas e técnicas da GC. Cada vez mais as organizações geram grande volume de dados, superando a capacidade humana de interpretá-/compreendê-los em tempo hábil. Além disto, apesar do crescente desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação (TIC), o processo de extração de conhecimento de grandes volumes de dados e a sua complexidade pode acarretar num custo elevado, dependendo das características do problema e do que se pretende obter.

Silva e Breternitz (2013) definem grande volume de dados (em inglês, Big Data) como sendo uma tendência tecnológica atual que permite uma nova abordagem de tratamento e entendimento de grandes volumes de dados com o objetivo de tomada de decisões. Além disto, grande volume de dados e informações podem se tornar um grande aliado para os gestores, pois estes são convertidos em conhecimento, ativo essencial para melhoria dos sistemas e das organizações.

Conforme Fayyad, Piatetsky-Shapiro e Smyth (1996), a Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (em inglês, Knowledge Discovery in Databases - KDD) é uma área interdisciplinar que envolve conhecimento sobre Bancos de Dados, Inteligência Artificial (Redes Neurais, Lógica Fuzzy, etc.) e Estatística, entre outros.

Pinheiro, Andrade, Silva, Zacharias, Gomide e Pinto. (2016) afirmam que os Sistemas de Informações em Saúde ainda não atingiram o seu potencial, pois estes sistemas não estão sendo utilizados de maneira adequada para o processo decisório da gestão de saúde. Apesar do reconhecimento internacional pela grande quantidade de dados brutos, o sistema brasileiro DATASUS é descrito por Han, Pei e Kamber (2006) como sendo rico em dados, pobre em conhecimento. Através da análise desse conjunto de dados, a GC (por meio do ciclo de captura e criação do conhecimento) pode contribuir na melhoria da gestão da saúde pública brasileira. Essa criação e captura de novos conhecimentos podem auxiliar os gestores da saúde nos processos de inovação, planejamento e tomada de decisão.

Além disto, a busca pela inovação, com conseqüente incorporação do conhecimento nos produtos gerados, permite classificar os setores industriais em níveis de intensidade tecnológica, que são: alta, meio-alta, meio-baixa e baixa. Uma das formas de identificar tal classificação é através da análise da média do gasto em pesquisa e desenvolvimento sobre o faturamento obtido. Este gasto é um dos parâmetros que define a intensidade tecnológica dos setores industriais, pois aumenta o nível de conhecimento incorporado aos produtos (Zawislak, Fracasso & Tello-Gamarra, 2013).

A indústria farmacêutica é classificada com alta intensidade tecnológica, muito por causa das características exigidas neste setor. Contudo, no caso brasileiro, têm-se observado um déficit contínuo no comércio de produtos farmacêuticos entre o Brasil e o restante do mundo. Conforme o guia da Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa - INTERFARMA¹, o Brasil importou 5,93 bilhões de dólares de fármacos em 2017. Contudo, este fenômeno não pode ser observado apenas pelo viés financeiro, deve-se considerar também o bem-estar social gerado.

Por meio do site oficial do Departamento de Informática do SUS [DATASUS] (2016), o Ministério da Saúde disponibiliza dados para subsidiar a análises da situação sanitária, para a tomadas de decisão baseadas em evidências e para a elaboração de programas de ações de saúde. Conforme (Lima, Januário, Lima & de Moura, 2015), o sistema do DATASUS disponibiliza bases de informações sobre saúde e são considerados tanto pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), como um dos mais completos do

¹ Site oficial disponível em <<https://www.interfarma.org.br/guia/guia-2017/dados-do-setor/>>.

mondo. Já o sistema ALICEWeb do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, permite que haja acesso às estatísticas brasileiras de exportações e importações brasileiras com dados atualizados mensalmente pelos exportadores-importadores no Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX).

Este estudo tem como objetivo descobrir novos conhecimentos para analisar a correlação dos dados referentes aos fármacos importados pelo Sistema ALICEWeb e as morbidades registradas no Sistema DATASUS.

A metodologia científica é de natureza aplicada através de pesquisa exploratória experimental com abordagem quantitativa, para fins descritivos, através das fontes secundárias de dados dos sistemas ALICEWeb e DATASUS. Para o ALICEWeb, foram coletados os dados do capítulo 28 denominado como 'Produtos químicos inorgânicos, compostos inorgânicos ou orgânicos de metais preciosos, de elementos radioativos, de metais das terras raras ou de isótopos'. Para o DATASUS, foram coletados os dados referentes às morbidades. A análise dos dados está fundamentada no modelo Buzeti proposto nesta pesquisa.

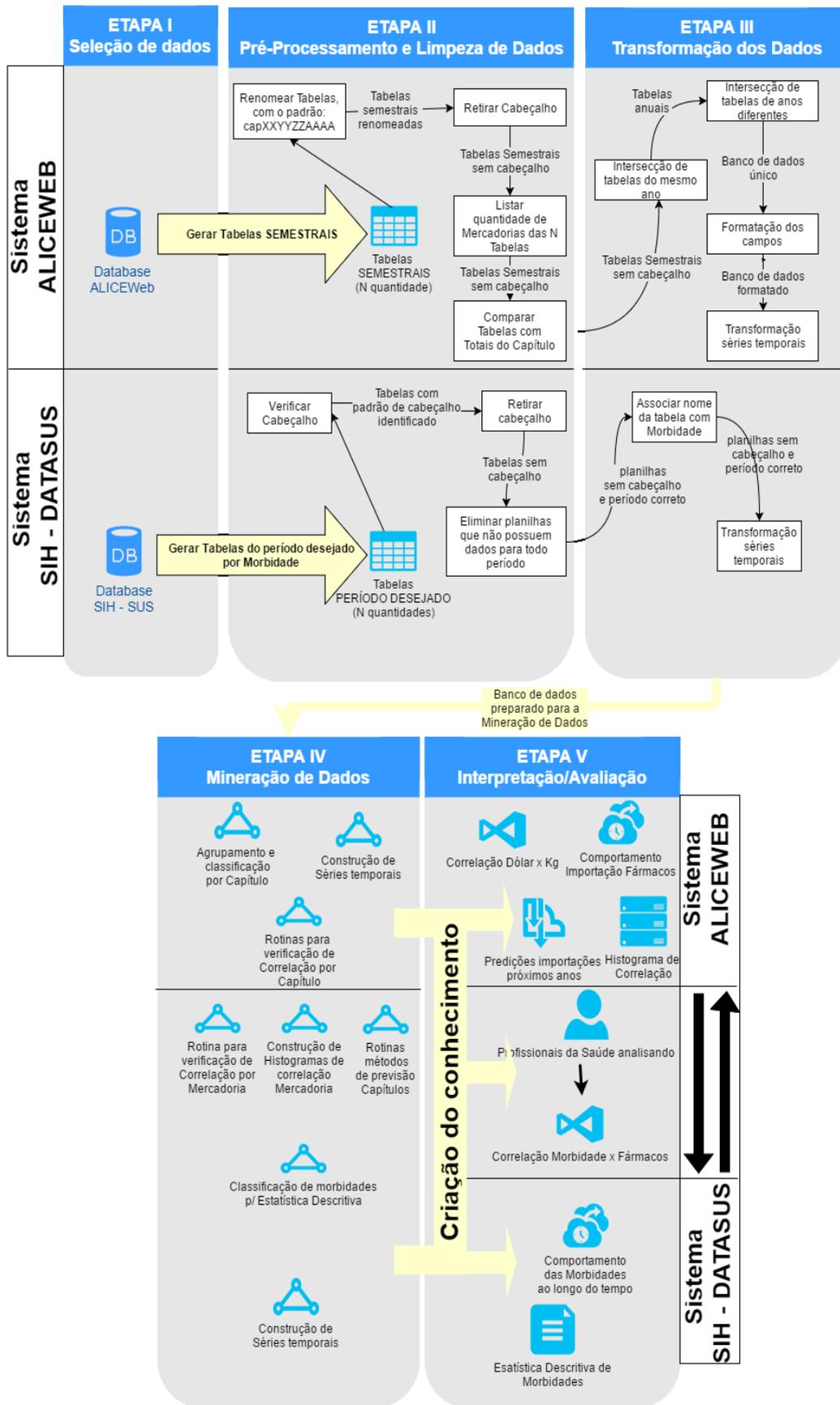
O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma: primeiro apresenta a aplicação do Modelo Buzeti aos Sistemas de Saúde AliceWeb e DATASUS. Após, apresenta uma análise inicial dos dados do DATASUS e faz o cruzamento dos dados referentes às morbidades registradas no DATASUS com importação de fármacos registrados no ALICEWeb. Finalmente, considerações finais são feitas e, na sequência, apresentação das referências bibliográficas.

2 MODELO BUZETI APLICADO NO ALICEWEB E DATASUS

O Modelo Buzeti proposto foi adaptado a partir dos modelos de KDD de Fayyad et al. (1996) e Rezende (2003) para atender o objetivo da pesquisa e possui as seguintes etapas:

1. Seleção de dados - escolhe-se o conjunto de dados através das suas variáveis, atributos e registros prevendo que as fontes para esta seleção possam ter diferentes formatos;
2. Pré-processamento e limpeza dos dados - para garantir a qualidade dos dados, elimina-se os dados redundantes e/ou inconsistentes, recupera-se os dados incompletos e avalia-se os dados discrepantes (em inglês, *outliers*);
3. Transformação dos dados - formata-se e armazena-se os dados de forma correta;
4. Mineração de dados (em inglês, *Data mining*) - gera-se novo conhecimento;
5. Interpretação e avaliação - O novo conhecimento deve ser avaliado por especialistas. De acordo com Prass (2007), esta etapa do processo pode acarretar o retorno para uma das fases anteriores se o conhecimento gerado não for adequado.

Figura 1 – Modelo Buzeti de Mineração



Fonte: Autores (2017).

A Figura 1 apresenta as quatro primeiras fases, aplicadas tanto para o Sistema ALICEWeb quanto para o Sistema DATASUS. Salienta-se que o processo de seleção de dados para o DATASUS exigiu aplicação de filtros para seleção dos dados. Além disto, foi necessário acessar o aplicativo do Ministério da Saúde [TABNET] (2017), um tabulador genérico de domínio público, que permite gerar informações das bases de dados do Sistema Único de Saúde (SUS). Primeiro deve-se acessar o site oficial do DATASUS, após escolher a opção 'informações de Saúde TABNET'. Deve-se então escolher a opção 'Epidemiológicas e Morbidades', depois a opção 'Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS)' e, finalmente, as opções 'Geral, por local de internação, a partir de 2008' e 'Abrangência geográfica: Brasil por município'.

Note na Figura 2 que o filtro 1 representa a abrangência das internações, ou seja, no Brasil (em todo território nacional); o filtro 2 é uma série temporal e, como tal, possui os meses e anos da observação; o filtro 3 representa os campos nos quais o usuário tem interesse; o filtro 4 representa o período de janeiro de 2009 à junho de 2016; e o filtro 5 representa a opção das doenças do Capítulo CID-10. Após esta filtragem, foram geradas 312 tabelas com as morbididades e suas respectivas internações, óbitos e valores, etc.

2.1 PRÉ-PROCESSAMENTO E LIMPEZA DE DADOS

Para o Sistema ALICEWeb, por meio da opção filtrar pelo Capítulo 28 foram geradas 42 tabelas que foram enviadas individualmente pelo sistema, por e-mail. Isto se deve à restrição do sistema que permite, no máximo, 6 períodos por consulta. Para uma melhor identificação e, também para facilitar o processo de agrupamento de todas as tabelas em um único banco de dados, foi adotado um padrão para nomeação das tabelas: "capXXYYZZAAAA", onde XX é o número do Capítulo, YY é o mês inicial, ZZ é o mês final e AAAA é o ano.

Para o Sistema DATASUS, foram geradas 312 planilhas com extensão .CSV, sendo que cada uma das planilhas representa uma morbididade do CID-10. Essas planilhas exigiram menos pré-processamento que o ALICEWeb mas apresentaram problemas de formatação, tais como os cabeçalhos que não apresentam um padrão para identificar a morbididade.

2.2 TRANSFORMAÇÃO DOS DADOS

Para o Sistema ALICEWeb, dada a diferença entre os semestres, optou-se por manter apenas as mercadorias que pertenciam à intersecção das tabelas do primeiro e do segundo semestre. Por exemplo, para o processo sobre as tabelas "cap2801062009" e "cap2807122009". A coluna "Mercadorias Originais" exibe as quantidades originais geradas pelo ALICEWeb: 339

mercadorias para o primeiro semestre; 344, para o segundo. Fazendo a intersecção destas tabelas, foram eliminadas 12 mercadorias em "cap2801062009" e 17 registros na tabela "cap2807122009". Já para o Sistema DATASUS, um total de 32 planilhas apresentaram problemas de falta de meses ou de possuir inconsistência nos dados, portanto foram eliminadas.

2.3 MINERAÇÃO DE DADOS

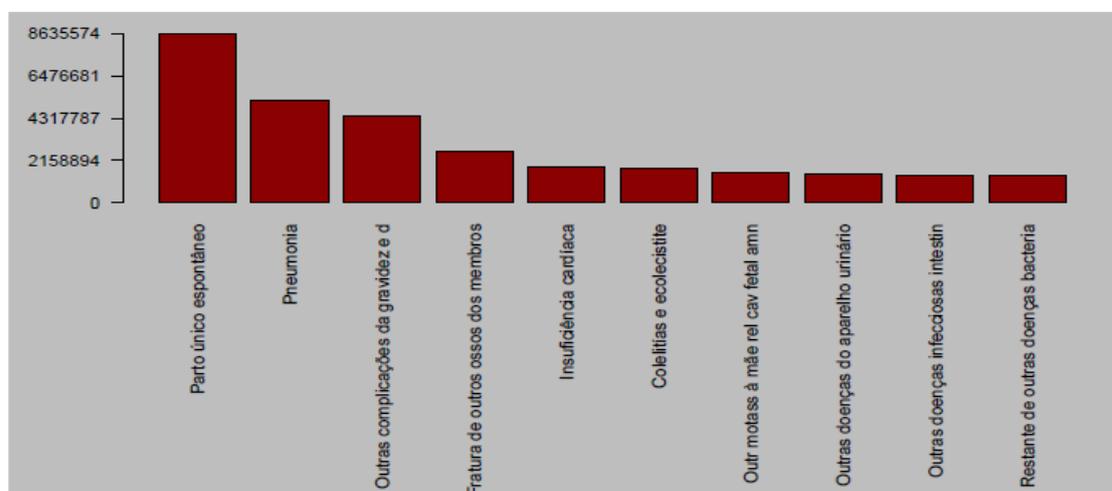
Inicialmente foi utilizada a estatística descritiva para a comparação entre os capítulos do NCM. Após, foram realizadas técnicas de análise de séries temporais com linha de tendência e de previsão para gastos em dólar por meio de treino e teste dos dados. Nesta fase, os resultados foram comparados/avaliados de forma a encontrar os melhores modelos.

No Sistema DATASUS foi utilizada a estatística descritiva para a comparação entre as morbidades com maior número de internações, gastos e óbitos. Foram analisados, por meio de séries temporais, os comportamentos das morbidades que mais se destacaram na análise anterior. Em ambos os sistemas, foram considerados modelos que resultaram na criação de novos conhecimentos que possam contribuir para a gestão em saúde. Contudo, as estruturas de dados não foram aglutinadas em um único banco de dados.

2.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE INFORMAÇÕES NO DATASUS

Nesta fase, procurou-se determinar a relação entre as variáveis internações e óbitos ocorridos em função das internações do período de janeiro de 2009 até junho de 2016. Estas variáveis foram analisadas tanto separadamente quanto em conjunto. Primeiro foram analisados quais são as morbidades que mais geraram internações pelo SUS (veja Figura 2).

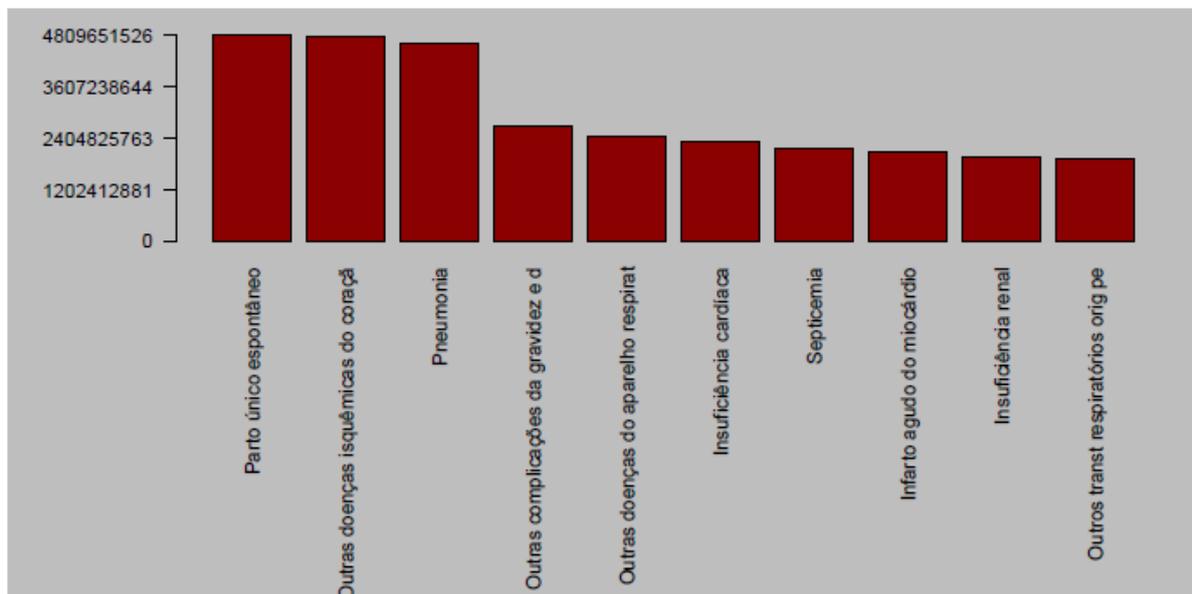
Figura 2 – 10 Morbidades com maior número de internações.



Fonte: Autores (2017)

Observe o gráfico da Figura 2, a morbidade com maior número de internações é o ‘Parto’, seguida pela ‘Pneumonia’. As morbidades ‘Outras complicações da gravidez’ e ‘fratura de outros ossos do membro’ também estão em um nível maior. Já entre as morbidades ‘insuficiência cardíaca’ e ‘Restante de outras doenças de bactéria’ apresentam números muito próximos das internações. Já no gráfico da Figura 3 pode-se verificar quais são as morbidades que mais geram gastos a partir de suas internações: o ‘Parto’ também é o de maior gasto e as ‘Outras doenças isquêmicas do coração’, que não aparece entre as 10 maiores em casos, aparece como a segunda em gastos pelo SUS.

Figura 3 – Morbidades com maiores gastos em reais

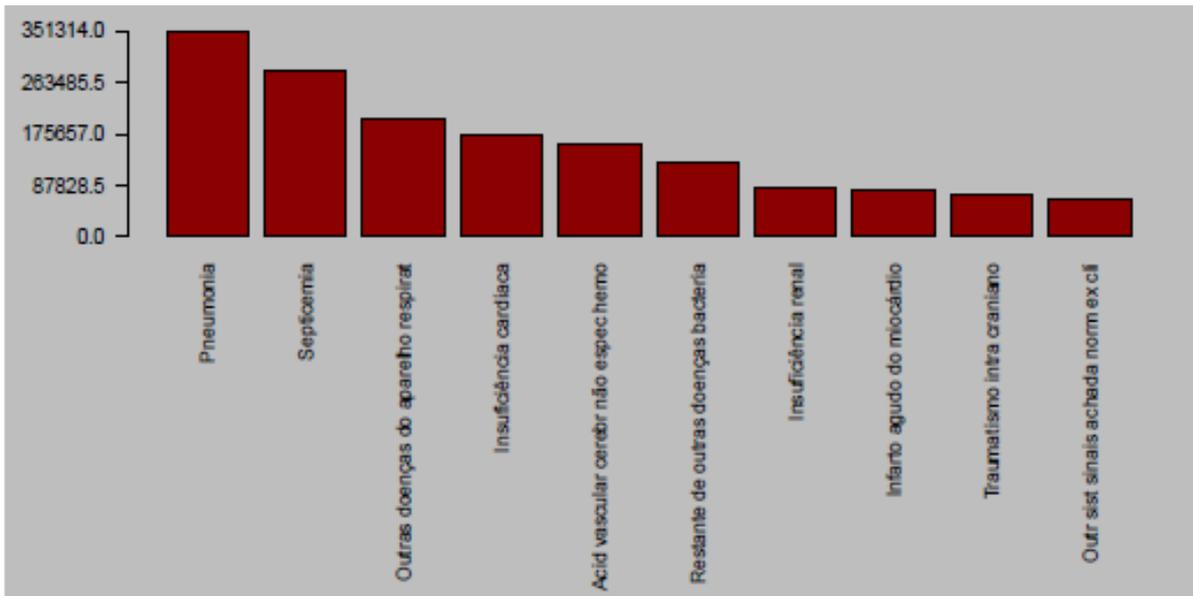


Fonte: Autores (2017).

O gráfico da Figura 4 apresenta as morbidades com maior número de óbitos: a ‘Pneumonia’ aparece nas primeiras posições da classificação por ‘Gastos’ e ‘Quantidade de Internações’ e com maior número de óbitos no Brasil, seguido por ‘Septicemia’.

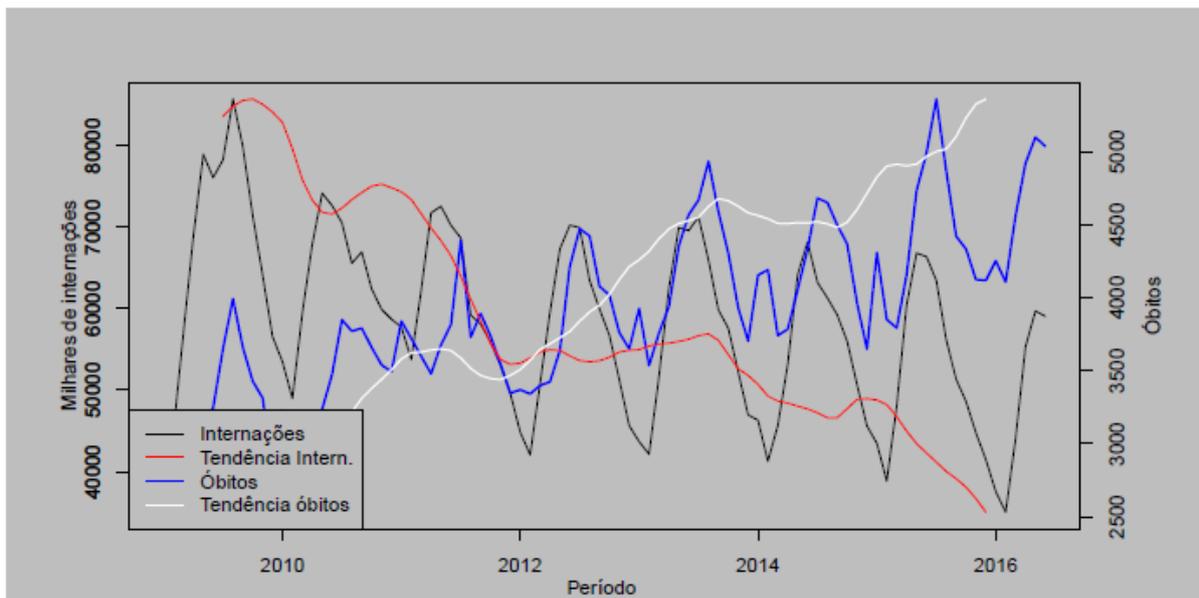
No gráfico da Figura 5 vê-se a relação de Internações versus Óbitos para a morbidade pneumonia. É possível também detectar a sazonalidade pois diminuiu no verão e aumentam no inverno; as internações estão com tendência de queda, ou seja, uma diminuição de casos (em vermelho); os óbitos estão com tendência de alta, ou seja, com um aumento de casos (em branco).

Figura 4 – Morbidades que geram o maior número de óbitos.



Fonte: Autores (2017).

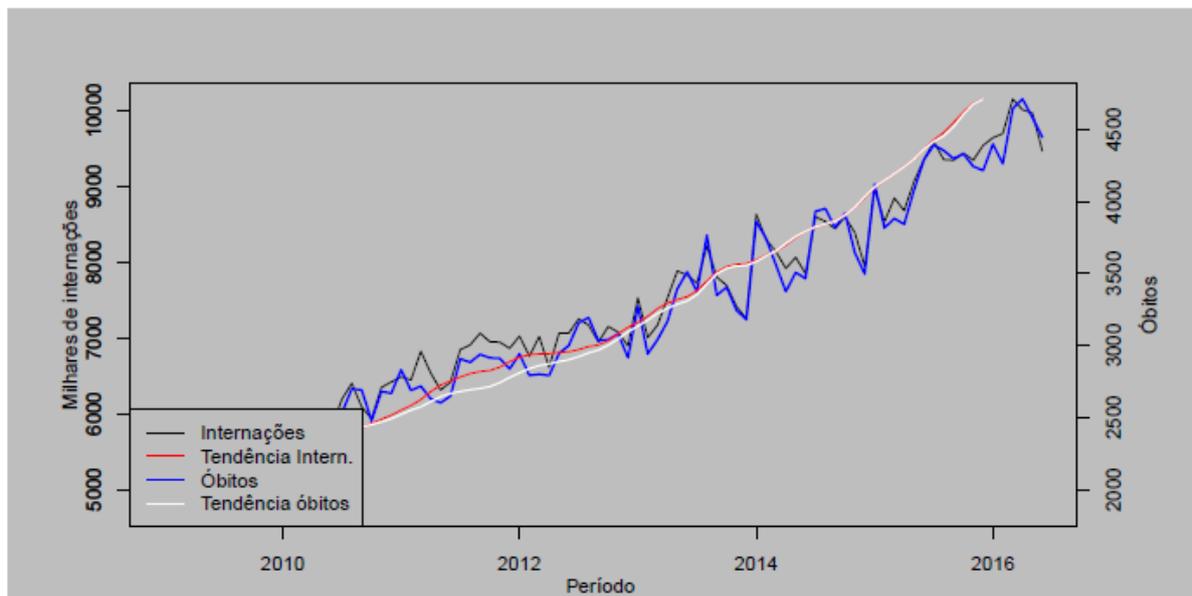
Figura 5 – Comparativo de Internações e Óbitos de Pneumonia



Fonte: Autores (2017).

No gráfico da Figura 6 pode-se verificar a ‘Septicemia’, as linhas de cor preta e azul representam, respectivamente, o comportamento das internações e os óbitos ao longo do período. Além dessas características, apresenta a tendência das internações (cor vermelha) e dos óbitos (cor branca). Note a alta tanto para os casos de internações quanto para os óbitos em função das internações.

Figura 6 – Comparativo de Internações e Óbitos de Septicemia.



Fonte: Autores (2017).

2.5 CRUZAMENTO DAS INFORMAÇÕES DO DATASUS E ALICEWEB

Para atender à terceira questão de pesquisa, foi realizada a quinta etapa do Modelo Buzeti. Nesta etapa foram feitas a análise e interpretação do cruzamento das informações dos sistemas DATASUS e ALICEWeb. O cruzamento resultou em milhares de correlações, as quais foram avaliadas se eram espúrias ou não um por profissional da área da saúde.

A lógica do cruzamento consistiu em verificar, para cada uma das morbidades (em um total de 312), qual o valor da correlação em referência a todas as mercadorias (em um total de 1363). Foram feitas 425.256 análises de correlação entre as variáveis Morbidades e Mercadorias. Note que o comportamento de uma importação pode não refletir em relação às morbidades imediatamente, ou seja, no mesmo mês, portanto considerou-se uma correlação com seis meses de diferença, isto é, comparou-se Morbidades ocorridas em jun/2009 com importações ocorridas em Jan/2009. Esses cruzamentos produziram um total de 850.512 análises de correlação entre as variáveis Morbidades e Mercadorias. Para exemplificar, o gráfico da Figura 7 apresenta a morbidade Cólera e sua correlação significativa com seis fármacos. A Cólera possui, em uma escala de -1 até 1, uma correlação positiva significativa de 0.8117 em relação ao Ácido tioglicólico e seus sais.

Figura 7 – Morbidade e Fármacos co-relacionados.

Morbidade/Fármaco	Correlação
Cólera	
Silicato de potássio	0.766850796059747
Nitrobenzeno	0.787694108118047
Mononitroetano; nitrometanos	0.795949997172857
Guaifenesina	0.728151560593157
Ácido tioglicólico e seus sais	0.811751779757372
Sais de fenciclidina, fenoperidina ou fentanil	0.769202105537151

Fonte: Autores (2017).

Salienta-se que, por meio do auxílio de especialistas da área da Saúde, notou-se que houveram correlações significativas, tanto positivas quanto negativas, entre os compostos e as morbidades. No entanto, não foram encontradas correlações que fizessem sentido. Assim, todas as correlações podem ser consideradas espúrias, ou seja, essas correlações são meras coincidências estatísticas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foram abordadas as fases que formam a metodologia KDD, destacando a implantação de cada fase. Uma primeira contribuição da pesquisa foi a criação do modelo Buzeti que tornou possível a preparação dos dados públicos relacionados à importação de fármacos e de dados públicos sobre a morbidade, a qual possibilitou a sua análise. Este modelo propôs uma formulação teórica e um caminho para a extração de novos conhecimentos a partir dos sistemas ALICEWeb e DATASUS. Assim, esta pesquisa apresentou a complexidade das bases de dados desses sistemas, e desenvolveu um procedimento para a construção de um banco de dados único, a partir da junção de centenas de tabelas geradas pelos dois sistemas.

Como o foco do estudo foi a criação de novos conhecimentos, utilizando as técnicas do KDD, tendo como fonte de dados os sistemas ALICEWeb e DATASUS, destacamos que a quantidade de dados públicos analisados é de grande volume e com considerável complexidade. Portanto como contribuição o estudo comprova que a metodologia utilizada e o Modelo Buzeti proposto é aplicável. Além disso, o cruzamento dos dados dos dois sistemas resultou na criação de conhecimento cuja análise foi feita por profissionais de saúde. Contudo, essa análise demonstrou que não há correlação entre mercadorias importadas e internações por morbidades.

Salienta-se que este estudo contribui para futuras pesquisas que necessitem seguir uma metodologia para aquisição de novo conhecimento advindo de dados públicos. Cada uma das

fontes de dados, os sistemas ALICEWeb e DATASUS, assim como o cruzamento entre essas fontes, que geraram novos conhecimentos, oferecem mais possibilidades de pesquisas futuras. No sistema ALICEWeb, as Tabelas 26, 28 e 30, em função de não haver uma correlação significativa entre Quilogramas e Dólar, pode-se realizar um estudo específico das principais mercadorias, verificando quais os motivos pelos quais isso poderia estar ocorrendo. Já nas previsões para o ano de 2016, em relação aos gastos em dólar nas importações de mercadorias, faz-se necessário o confronto entre a projeção indicada pelo método escolhido e o que ocorreu com os dados reais de importação.

AGÊNCIA DE FOMENTO

Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação- ICETI

REFERÊNCIAS

- ALICEWEB. (2016). Metodologia. Recuperado em 15 outubro, 2016 em <http://aliceweb.mdic.gov.br//menu/index/item/metodologia>
- Barr, A. Feigenbaum. (1981). The handbook of Artificial Intelligence (Vol. 1 and 2). CA: William Kaufmann. Inc.
- Breternitz, V. J., & Silva, L. A. da. (2013). Big Data: trazendo novas oportunidades e desafios. Recuperado em 15 outubro, 2016 em <http://www.contecsi.fea.usp.br/envio/index.php/contecsi/10contecsi/schedConf/presentations>
- Cohen, P. R., & Feigenbaum, E. A. (Eds.). (2014). The Handbook of Artificial Intelligence (Vol. 3). CA :William Kaufmann, Inc.
- DATASUS. (2016). Tabuladores. Recuperado em 15 outubro, 2016 em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0608>
- Davila, G. A., Fraga, B. D., Diana, J. B., & Spanhol, F. J. (2014). O Ciclo de Gestão do Conhecimento na Prática: um estudo nos núcleos empresariais catarinenses. *International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)*, 3(7), 43-64.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data. *Communications of the ACM*, 39(11), 27-34.
- Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2011). *Data mining: concepts and techniques*. (3a ed.) . Oxford, UK: Elsevier.
- Lima, A. C., Januário, M. C., Lima, P. T., & de Moura, W. (2015). DATASUS: o uso dos Sistemas de Informação na Saúde Pública. *Revista FATEC Zona Sul*, 1(3), 4. SP: FATEC.
- Kimiz, D. (2005). *Knowledge Management in Theory and Practice*. Oxford, UK: Elsevier.

- Paton, C., Mastelari, D. A., Nogueira, J. A., Teixeira, S. A., Martins, V. F., & da Fonseca Veiga, W. (1999). O uso do Balanced Scorecard como um Sistema de Gestão Estratégica. Recuperado em 15 outubro, 2016 em <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/3219/3219>
- Pinheiro, A. L. S., Andrade, K. T. S., Silva, D. D. O., Zacharias, F. C. M., Gomide, M. F. S., & Pinto, I. C. (2016). Health Management: the use of information systems and knowledge sharing for the decision making process. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 25(3). SC: UFSC.
- Prass, F. S. (2007). KDD – uma Visão Geral Do Processo. Recuperado em 15 maio, 2016 em http://fp2.com.br/blog/wp-content/uploads/2012/07/KDD_Uma_visao_geral_do_processo.pdf
- Rezende, S. O. (2003). *Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações*. SP: Editora Manole.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (2017) TABNET - tabulador genérico de domínio público. Recuperado em 22 janeiro, 2017 em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?acao=11&id=32230>
- Zawislak, P. A., Fracasso, E. M., & Tello-Gamarra, J. (2013). Intensidade Tecnológica e Capacidade de Inovação de Firms Industriais. Recuperado em 15 outubro, 2016 em http://www.altec2013.org/programme_pdf/1366.pdf