

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL INTEGRADA EM SISTEMA
PÚBLICO DE SAÚDE

Greici Kelli Tolotti

**USO DE *SOFTWARE* PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM ANÁLISES
SOBRE ASSISTÊNCIA ONCOLÓGICA NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE
(SUS)**

Santa Maria, RS
2018

Greici Kelli Tolotti

**USO DE *SOFTWARE* PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM ANÁLISES SOBRE
ASSISTÊNCIA ONCOLÓGICA NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS)**

Artigo de Conclusão de Curso apresentado à Residência Multiprofissional Integrada em Sistema Público de Saúde, Ênfase Vigilância em Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Sistema Público de Saúde, Ênfase Vigilância em Saúde.**

Orientador: Prof. Dr. Jessye Melgarejo do Amaral Giordani
Coorientadores: Prof.^a Dra. Beatriz Unfer e Prof. Dr. Rômulo Cristovão de Souza

Santa Maria, RS
2018

Greici Kelli Tolotti

USO DE *SOFTWARE* PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM ANÁLISES SOBRE ASSISTÊNCIA ONCOLÓGICA NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS)

Artigo de Conclusão de Curso apresentado à Residência Multiprofissional Integrada em Sistema Público de Saúde, Ênfase Vigilância em Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Sistema Público de Saúde, Ênfase Vigilância em Saúde.**

Aprovado em 19 de fevereiro de 2018:

Jessye Melgarejo do Amaral Giordani, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Luisa Helena do Nascimento Torres, Dra. (UFSM)

Marcos Antonio de Oliveira Lobato, Me. (UFSM)

Santa Maria, RS
2018

USO DE SOFTWARE PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM ANÁLISES SOBRE ASSISTÊNCIA ONCOLÓGICA NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS)

USE OF SOFTWARE FOR DATA VISUALIZATION IN ANALYSIS ON ONCOLOGICAL ASSISTANCE IN THE UNIFIED HEALTH SYSTEM (SUS)

Greici Kelli Tolotti¹ Jessye Melgarejo do Amaral Giordani² Beatriz Unfer³ Rômulo Cristovão de Souza⁴

RESUMO

Trata-se de um relato de experiência que descreve o desenvolvimento de um instrumento de gestão, através do uso de um *software* de visualização de dados, para a produção e disseminação de informação sobre o câncer no Estado do Rio Grande do Sul (RS). Especificamente, o trabalho foi desenvolvido no âmbito da 4ª Coordenadoria Regional de Saúde (4ªCRS) do RS, por meio de um projeto de conclusão de Residência Multiprofissional em Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A fonte de dados foi o Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIASUS), a partir do seu subsistema de Autorização para Procedimentos de Alta Complexidade em oncologia, chamado nesse trabalho de APACOnco. Foram utilizados dados de quimioterapia e radioterapia do Estado, aprovados no ano de 2016, com os quais foi realizada a conversão e integração dos arquivos mensais. Após isso, através do *software* escolhido, foram criados painéis para apresentação das informações agrupadas em “Casos de câncer”, “Casos novos de câncer” e “Produção” que mostram, respectivamente: informações sobre o perfil da população tratada, características dos casos novos de câncer e a quantidade de procedimentos realizados, incluindo os valores financeiros empregados para este fim. O instrumento de gestão desenvolvido apresenta-se como uma importante ferramenta suplementar à produção e disseminação de informação relacionada aos casos de câncer tratados nas UPS de referência do SUS no Estado do RS. No entanto estratégias que visem a sua atualização automática ainda são necessárias.

Palavras-chave: *Software* de Visualização de Dados; Sistema de Informação Ambulatorial; Gestão em Saúde Pública; Vigilância do Câncer.

ABSTRACT

This work is an experience report that describes the development of a management tool through the use of data visualization software for the production and dissemination of cancer information in the state of Rio Grande do Sul. Specifically, the work was developed within the scope of the 4th Regional Health

¹ Enfermeira, autora; Residente do Programa de Residência Multiprofissional Integrada em Sistema Público de Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com campo de atuação na 4ª Coordenadoria Regional de Saúde (4ªCRS).

² Cirurgião-Dentista, orientador; Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Professor Adjunto no Departamento de Estomatologia do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde – UFSM.

³ Cirurgiã-Dentista, coorientadora; Doutora em Odontologia Preventiva e Social pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP); Professora Titular no Departamento de Estomatologia do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde – UFSM.

⁴ Enfermeiro, coorientador e coordenador do desenvolvimento do Instrumento de Gestão; Doutor em Ciências Médicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Professor Adjunto no Departamento de Tecnologias da Informação e Educação em Saúde (DTIES) da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) - UERJ.

Coordination (4^oCRS) of RS, through a project of conclusion of Multiprofessional Residency in Health of the Federal University of Santa Maria (UFSM). The data source was the SUS Outpatient Information System (SIASUS), based on its Authorization for High Complexity Procedures in oncology subsystem, called in this work of APACOnco. State chemotherapy and radiotherapy data, approved in the year 2016, were used to convert and integrate the monthly files. After that, through the chosen software, panels were created to present the information grouped in "Cancer cases", "New cases of cancer" and "Production" that show, respectively, information on the profile of the population treated, characteristics of the new cases and the number of procedures performed, including the financial amounts used for this purpose. The developed management instrument is an important supplementary tool for the production and dissemination of information related to cancer cases treated in reference UPS from SUS in the state of RS. However, strategies for automatic updating are still needed.

Keywords: Data Visualization Software; Outpatient Information System; Public Health Management; Cancer Surveillance.

INTRODUÇÃO

O Câncer de Mama é o tipo de câncer com maior incidência na população feminina brasileira, à exceção dos tumores de pele não melanoma. Para o biênio 2016-2017 o risco estimado para a doença foi de 56,20 casos a cada 100 mil mulheres no país. A Região Sul foi a que apresentou o maior risco para a doença, sendo estimado um total de 74,30 casos a cada 100 mil mulheres (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER - INCA, 2015).

A mortalidade também é elevada, sendo a primeira causa de óbito por câncer na população feminina brasileira no ano de 2015, com uma taxa de mortalidade ajustada pela população mundial de 13,68 óbitos a cada 100.000 mulheres. A Região Sul também apresentou a maior taxa ajustada pela população brasileira, dentre as demais regiões, com 16,42 óbitos a cada 100.000 mulheres (INCA, 2017).

Tendo em vista a magnitude dessa doença, os serviços e as esferas de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) necessitam lançar mão de ferramentas como sistemas de informação em saúde que lhes possibilitem a vigilância, a detecção precoce, o planejamento e a avaliação das ações para a atenção à saúde a essa população específica.

Em relação à assistência oncológica, uma fonte de dados disponível, de abrangência nacional e de livre acesso, é a do Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIASUS), a partir do subsistema de Autorização para Procedimentos de Alta

Complexidade do Sistema de Informações Ambulatoriais em oncologia, chamado nesse trabalho de APACOnco (BRASIL, 2016).

Apesar de a principal finalidade do APACOnco ser administrativa, tendo em vista o faturamento dos procedimentos realizados pelas Unidades Prestadoras de Serviço (UPS), diversos trabalhos têm utilizado esses dados para fins de análises de interesse epidemiológico e de avaliação da assistência oncológica prestada no âmbito do SUS, indicando os potenciais usos dos dados desse sistema para fins de produção de informações sobre pacientes tratados em decorrência de câncer (GOMES JR. e ALMEIDA, 2004, 2006, 2009; BITTENCOURT, SCALETZKY e BOEHL, 2004; GADELHA, COSTA e ALMEIDA, 2005; BRITO, PORTELA e VASCONCELLOS, 2005; MAGALHÃES, COSTA e PINHEIRO, 2006; PERES, et al., 2016).

Depois de processados nas esferas municipal, estadual e federal, os arquivos de dados são disponibilizados para acesso público por meio do sítio do Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Como acontece em outros sistemas de informação em saúde do SUS, os dados do APACOnco são disponibilizados para acesso público em arquivos distintos, mensais e separados segundo modalidade de tratamento – quimioterapia e radioterapia. Por conta disso, dependendo do objetivo das análises a serem feitas, o primeiro trabalho a ser realizado é a unificação desses arquivos em uma estrutura única – uma tabela, por exemplo – tarefa essa que não é trivial.

Propostas visando resolver essa questão da unificação dos arquivos de oncologia do APACOnco podem ser encontradas. Na primeira, Gomes Jr., Martino e Almeida (2003) desenvolveram uma rotina utilizando a linguagem de manipulação de bancos de dados SQL (*Structure Query Language*). Mais tarde, Souza, Freire e Almeida (2010) propuseram um *software*, chamado de SISONCO, que fazia a automação da rotina anterior e oferecia uma interface por meio da qual o usuário podia construir uma série de tabulações.

Essas duas abordagens se mostraram eficazes para a unificação dos arquivos do APACOnco com estrutura de dados com *layout* até o ano de 2007. Após esse ano, houve mudanças nessa estrutura, além da forma de disponibilização dos arquivos. De 2008 em diante, os dados passaram a ser disponibilizados em apenas dois arquivos. Por conta dessa nova forma de disponibilização dos dados, Souza e Freire (2014)

criaram uma atualização da rotina utilizada no SISONCO, o que permitiu a unificação nesse novo formato.

Embora o Ministério da Saúde tenha direcionado inúmeros esforços ao desenvolvimento e implementação de sistemas de informação em saúde de base nacional, algumas limitações persistem como a não integração entre os diversos sistemas. Além disso, quando se trata de um único sistema como o APACOnco, dependendo da finalidade de uso dos seus dados, pode haver a necessidade de estratégias externas, conforme esclarecido acima.

Após esse tipo de estratégia de integração dos arquivos, para análises dos dados é de grande importância apresentar as informações de um modo que facilite a sua utilização pelo usuário que a necessita.

Nos últimos anos, diversos *softwares* destinados ao que se chama de visualização de dados, a exemplo: *Tableau, Microsoft Power BI, Pentaho, Plot.ly, Infogran, Google Charts, RAW, Timeline.JS; Qlik Sense, R*, dentre outros, vêm sendo desenvolvidos e oferecidos aos usuários. Uma das principais vantagens desse tipo de aplicação é a possibilidade da criação do que se chamam *dashboards*, que, em essência, são telas nas quais podem ser dispostos diferentes elementos visuais (gráficos, tabelas, por exemplo) para apresentação de informações (FEW, 2006).

Nesse tipo de tela, ou painel, o usuário tem a possibilidade de fazer diversas interações, como a seleção de variáveis visando a executar filtros, produzindo detalhamentos nas informações. Por exemplo, pode-se partir da agregação “quantidade de casos” e refinar essa informação numa série histórica e estratificada por gênero. Normalmente, esses softwares de visualização de dados oferecem recursos que permitem o desenvolvimento de algoritmos para integração de diferentes fontes de dados – bancos relacionais, arquivos textos e planilhas eletrônicas, por exemplo.

O presente artigo teve como objetivo descrever o desenvolvimento de um instrumento de gestão, através do uso de um *software* de visualização de dados, para a produção e disseminação de informação sobre o câncer no Estado do Rio Grande do Sul (RS).

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um relato de experiência sobre o desenvolvimento de um instrumento de gestão, por meio de um *software* de visualização de dados, para a produção e disseminação de informação sobre o câncer no Estado do RS. Especificamente, o trabalho foi desenvolvido no âmbito da 4ª Coordenadoria Regional de Saúde (4ªCRS) do RS, por meio de um projeto de conclusão de Residência Multiprofissional em Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e por professores da UFSM e da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Para o desenvolvimento do trabalho, utilizaram-se arquivos mensais, de acordo com o tipo de procedimento (quimioterapia e radioterapia) de dados oriundos do SIASUS, especificamente do seu subsistema, chamado nesse trabalho de APACOnco, correspondentes à produção das UPS do Estado do RS no ano de 2016. Depois de realizado o *download* dos arquivos a partir do sítio do DATASUS (*Link: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=22>*), estes foram convertidos do formato *DBC* para *DBF* por meio do tabulador do DATASUS TabWin (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

Utilizando o *software Pentaho Data Integration* (PDI) (VANTARA, 2016), criou-se um algoritmo que leu os registros dos *DBF*, gravando-os em tabelas em um banco de dados criado e mantido pelo Sistema Gerenciador de Bancos de Dados (SGBD) *PostgreSQL* (THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP, 2016). Inicialmente, esse banco de dados continha apenas duas tabelas – uma para os registros de quimioterapia e outra para os de radioterapia. A união dos registros destas tabelas gerou uma terceira, chamada de *apac*.

Nos arquivos originais existe um campo (CNS – Cartão Nacional de Saúde) que contém, de forma criptografada, o número de identificação do paciente no SUS. Utilizando o CNS, juntamente com as variáveis sexo e tipo de câncer (CID-10), criou-se a tabela de casos de câncer, na qual foram classificados os casos novos. As definições de caso de câncer e caso novo de câncer foram baseadas na proposta de Souza e Freire (2014), onde um caso de câncer é identificado por uma chave composta do CNS,

sexo e tipo de câncer (CID-10) do paciente, e um caso novo é identificado pela data do primeiro registro de APAC de quimioterapia ou radioterapia.

Finalmente, por meio do *software* de visualização de dados *Microsoft Power BI* (MICROSOFT CORPORATION, 2017) foram criadas todas as telas para apresentação das informações, agrupadas em “Casos de câncer”, “Casos novos de câncer” e “Produção”, para mostrar, respectivamente: informações sobre o perfil da população tratada, características dos casos novos de câncer e a quantidade de procedimentos realizados, incluindo o valor financeiro empregado para este fim.

Os tipos de variáveis que estão disponíveis para consulta no instrumento são relacionados à APAC: ano de solicitação (qualitativa, ordinal) e ano de autorização (qualitativa, ordinal); ao usuário: faixa etária (qualitativa, ordinal), sexo (qualitativa, nominal), raça e cor (qualitativa, nominal), município de residência (qualitativa, nominal) e modalidade terapêutica – quimioterapia ou radioterapia (qualitativa, nominal); à patologia: tipo de câncer (qualitativa, nominal) e estadiamento do tumor (qualitativa, ordinal); e à produção ambulatorial: tipo de procedimento – quimioterapia ou radioterapia (qualitativa, nominal), quantidade de procedimentos aprovados (quantitativa, discreta); valor aprovado por procedimento (quantitativa, contínua).

O projeto, através do qual o presente trabalho foi desenvolvido, teve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da UFSM (CAAE: 75022417.0.0000.5346) atendendo à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2013a). Também obteve Autorização Institucional do Delegado Regional de Saúde em reunião ordinária da Comissão Intergestores Regional (CIR) da 4ªCRS, com a presença dos Secretários Municipais de Saúde dos municípios integrantes desta CRS.

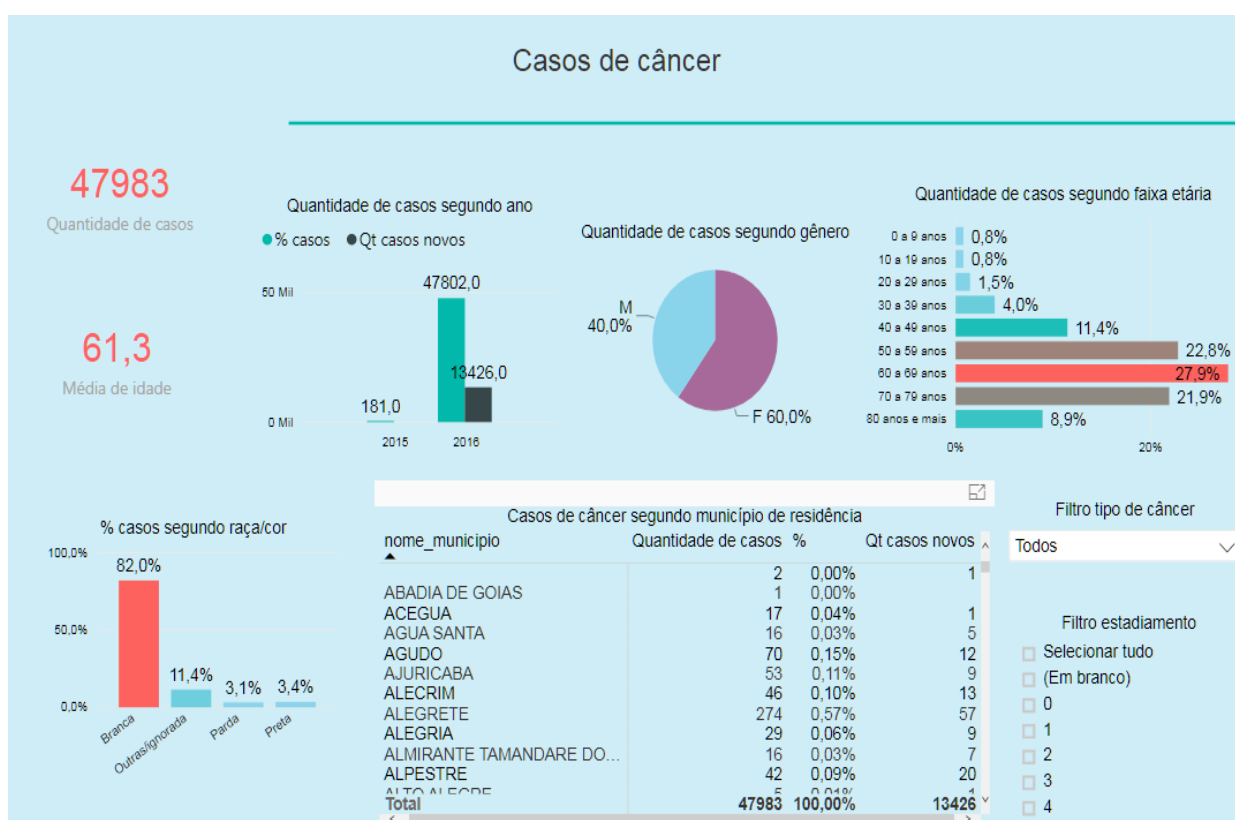
RESULTADOS

Como produto final do presente trabalho, foi configurado um conjunto de objetos para visualização de dados, dispostos em telas que chamamos de painéis, cujas descrições são apresentadas em figuras a seguir. Os painéis estão dispostos em um

link na *Web*, o que permitirá ao usuário que tiver o acesso a este *link* não necessitar fazer *download* do instrumento. O que também facilita o acesso em diferentes dispositivos como *desktops*, *laptops*, *tablets*, *smartphones* ou outros, desde que tenham acesso à *Internet*.

O primeiro painel foi chamado de “Casos de câncer” (Figura 1), a partir do qual o usuário pode visualizar os casos que apresentaram primeira APAC de quimioterapia ou radioterapia no ano de 2016.

Figura 1 – Painel 1: Casos de câncer



Legenda: Casos de Câncer do Estado RS, com primeira APAC (quimioterapia ou radioterapia) no ano de 2016, com diagnóstico neste mesmo ano ou em anos anteriores, tratados nas UPS de referência do SUS no Estado do RS.

Esse painel possibilita as seguintes consultas: número de casos totais (sendo possível visualizar os casos de diagnóstico em 2016, aqui denominados "casos novos" ou de diagnóstico em anos anteriores), relacionando-se com o percentual de casos por

gênero, faixa etária e raça/cor, média de idade, município de residência do caso (demonstrando o número de casos totais, o percentual em relação ao estado do RS e o número de "casos novos"), tipo de câncer (CID-10) e o estadiamento do tumor quando do diagnóstico.

É importante destacar, que um usuário pode estar relacionado a mais de um caso de câncer, se este apresentou primeira APAC no período de 2016 para tipos diferentes da doença.

Outra observação importante é que ao realizar consultas relacionadas aos municípios de residência dos casos de câncer, estas podem resultar em municípios de outros Estados, não apenas do RS, isto porque, se algum paciente foi tratado em alguma UPS do RS, mas residia em um município fora deste Estado, irá constar nos painéis.

Também, como a fonte de dados é a APAC, portadores de câncer diagnosticados em 2016 ou em anos anteriores, em que a primeira modalidade terapêutica tenha sido outra, que não quimioterapia ou radioterapia, e que até o final do ano de 2016 não tenham apresentado primeira APAC, não constam no instrumento apresentado.

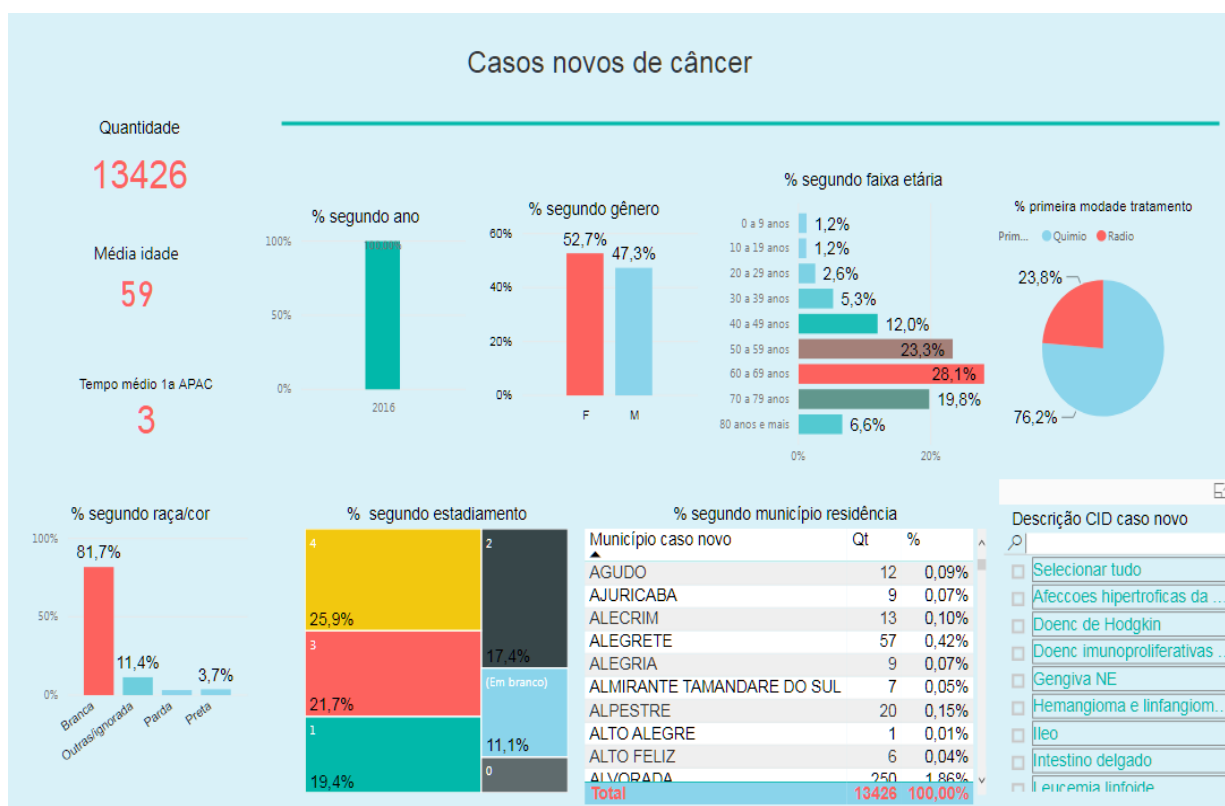
Para tanto, as análises utilizando o presente instrumento necessitam de cautela, uma vez que o total de casos apresentado para cada local no período, provavelmente não reflete o total de casos diagnosticados no mesmo local e período. Além disso, no instrumento também constam aquelas APAC que foram apresentadas em 2015, mas aprovadas em 2016.

Por estes motivos, as informações de número de casos, por exemplo, não poderão ser utilizadas em cálculos de incidência da doença, mas sim como um número aproximado ao real número de casos existentes no período que tiveram acesso ao tratamento no SUS. O que também é explicado pelo fato de a APAC ser um instrumento utilizado pelo SUS, dessa forma, reflete apenas os casos que foram absorvidos pelo sistema público, mas não aqueles tratados em serviços privados.

No segundo painel, "Casos novos de câncer" (Figura 2), o usuário poderá pesquisar informações sobre os casos novos de câncer, contendo os casos que apresentaram primeira APAC de quimioterapia ou radioterapia no ano de 2016 e que tiveram o diagnóstico da doença no mesmo ano.

Esse painel possibilita as seguintes consultas: casos novos de câncer, os quais se relacionam com percentual de casos por gênero, faixa etária, primeira modalidade terapêutica (quimioterapia ou radioterapia, não considerando outra modalidade como, cirurgia oncológica, por exemplo), raça/cor, estadiamento do tumor quando do diagnóstico, tempo médio da primeira APAC (considerando o tempo médio em meses a contar da data de diagnóstico à data da primeira APAC de oncologia), média de idade, município de residência do caso (demonstrando o número de casos novos totais e o percentual destes em relação ao Estado do RS) e tipo de câncer (CID-10).

Figura 2 — Painel 2: Casos novos de câncer



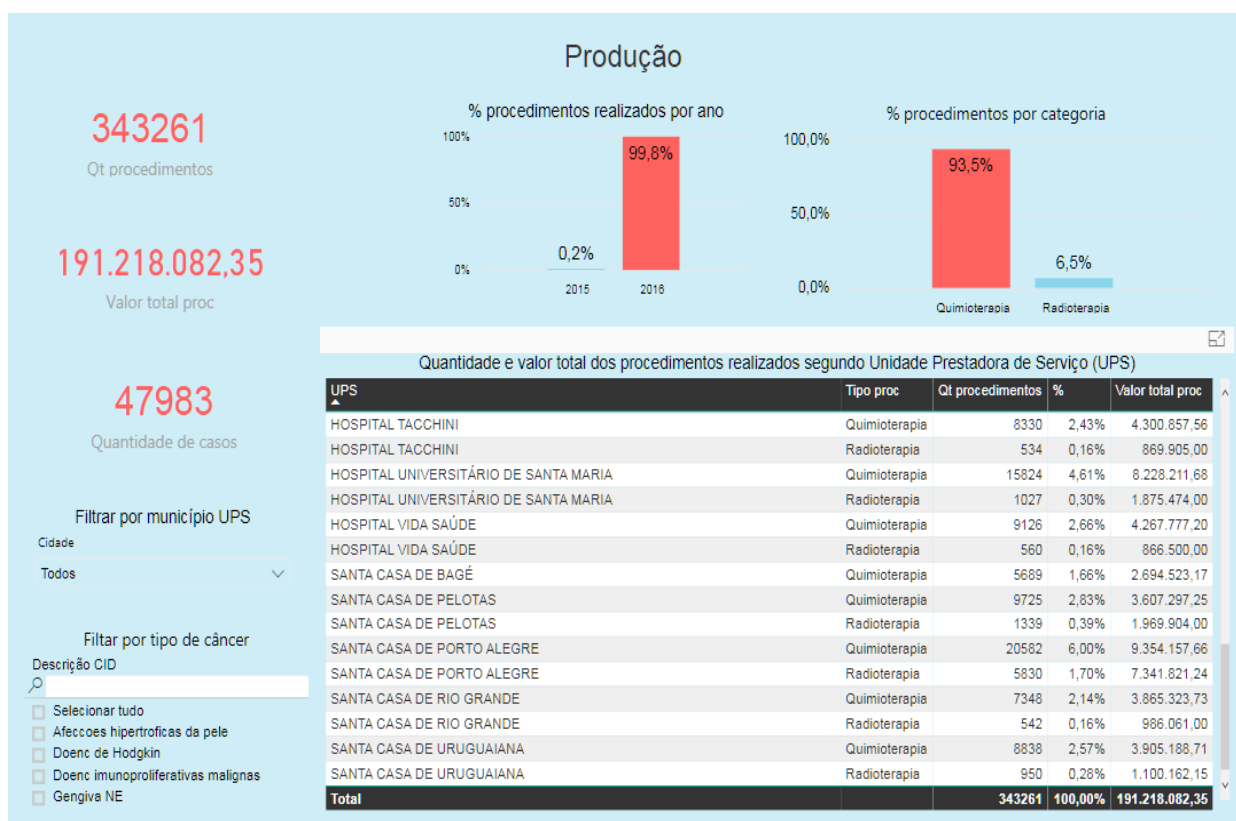
Legenda: Casos de câncer do Estado RS, com primeira APAC (quimioterapia ou radioterapia) no ano de 2016, com diagnóstico neste mesmo ano, tratados nas UPS de referência do SUS no Estado.

Finalmente, no terceiro painel “Produção” (Figura 3) são apresentadas informações sobre a quantidade e procedimentos de quimioterapia e radioterapia

realizados e aprovados nas UPS do RS e o quanto isso consumiu em termos financeiros.

Nesse painel pode-se visualizar: percentual e número de procedimentos realizados e aprovados por ano (especificando os procedimentos que foram realizados e aprovados em 2016, e os que foram realizados em ano anterior, mas aprovados em 2016) se relacionando com percentual e número de procedimentos de quimioterapia e radioterapia, procedimentos por município da UPS, procedimentos por tipo de câncer (CID-10) e quantidade e valor total dos procedimentos realizados e aprovados por UPS.

Figura 3 — Painel 3: Produção



Legenda: Produção ambulatorial (quimioterapia e radioterapia) relacionada à primeira APAC dos casos identificados das UPS de referência do SUS no Estado do RS, aprovada no ano de 2016.

É importante destacar que este painel apresenta o total de procedimentos aprovados no ano de 2016, relacionado à primeira APAC (quimioterapia ou radioterapia)

dos casos identificados nas UPS de referência do SUS no Estado do RS. O que significa que, além destes procedimentos, as UPS tiveram outros procedimentos aprovados no período, relacionados às APAC subsequentes, mas que não constam neste painel.

DISCUSSÃO

A saúde tem se mantido atrás, em relação a outros segmentos da sociedade, especificamente na adoção de Tecnologia da Informação (TI) (OLA e SEDIG, 2014). A incipiente aplicação desse tipo de recurso tecnológico na gestão pública da saúde tem sido um entrave ao potencial uso dos dados produzidos pelos mais variados serviços (os quais, via de regra são complexos, dinâmicos e heterogêneos) e, conseqüentemente ao conhecimento das reais necessidades da população sob sua responsabilidade sanitária.

Por isso, inicialmente o instrumento de gestão apresentado foi pensado como um sistema de vigilância do câncer de mama para o nível regional da gestão pública da saúde no Estado do RS, especificamente no âmbito regional da 4ªCRS. No entanto, durante o processo de trabalho para a elaboração do instrumento, ficou evidente a carência de dados passíveis de utilização para fins epidemiológicos (não apenas de faturamento das UPS) relacionados ao câncer em todo o Estado.

Então, optou-se por utilizar dados de outros tipos de câncer e de todas as UPS que prestam serviços em oncologia ao SUS no RS, a fim de disponibilizar o instrumento às esferas regional e estadual da gestão pública da saúde no Estado.

O instrumento desenvolvido foi ao encontro da Portaria Nº 874, de 16 de maio de 2013, que instituiu a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do SUS. Esta portaria enfatiza a necessidade da realização da vigilância, do monitoramento e avaliação das ações dirigidas ao câncer nas três esferas de gestão do SUS. Destaca-se aqui o Art.º 11, inciso III, que define a “implementação e aperfeiçoamento permanente

da produção e divulgação de informações, com vistas a subsidiar o planejamento de ações e serviços para a prevenção e o controle do câncer” (BRASIL, 2013b, p. 129).

Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizado um *software*, categorizado como de visualização de dados, após uma proposta de importação e tratamento de dados mantidos no sistema APACOnco. Através dele foi realizado o cálculo de um conjunto de medidas para serem utilizadas em análises relacionadas à atenção oncológica a portadores de câncer e criado um instrumento de gestão. Esse instrumento é apresentado em uma interface gráfica, a partir da qual são apresentados os resultados.

Para a importação e tratamento dos dados mantidos no APACOnco aplicou-se a proposta de rotinas já desenvolvida por outros autores (GOMES JR., MARTINO e ALMEIDA, 2003; SOUZA, FREIRE e ALMEIDA, 2010). Seguindo as indicações de Souza e Freire (2014), criou-se um *schema* para se armazenarem os dados originais e os tratados com o objetivo de ser o banco de dados para fins de análises. Apesar disso, observou-se que o *software* de visualização de dados utilizado no desenvolvimento dos painéis permite que dados contidos em diferentes formatos possam ser carregados. Assim, é possível desenvolver nesse *software* as rotinas para se extrair registros diretamente do sistema APACOnco.

Em relação às medidas, optou-se por fazer uso de recursos oferecidos pelo *software* voltados para a realização de cálculos. Esse ambiente dispõe de um extenso conjunto de fórmulas, o que possibilita a criação e execução de fórmulas complexas. Além disso, traz integrado o pacote estatístico R, o que amplia ainda mais as potencialidades para a obtenção de cálculos das mais variadas complexidades.

Softwares de visualização de dados vêm ganhando popularidade por disporem de funcionalidades como: análises de grandes conjuntos de dados (*Big data*) e representação visual interativa; podem combinar uma variedade de fontes de dados; proporcionam ao usuário a obtenção de informações analíticas personalizadas, com a aplicação de filtros adequados ao interesse do usuário; autoatendimento pelo usuário, reduzindo a carga com profissionais da área de TI; maior rapidez nas análises; além disso, ferramentas de visualização de dados baseadas na *Web* permitem a obtenção oportuna de dados dinâmicos e a atualização automática, à medida que estes mudam,

dentre outras funcionalidades importantes (RUSSOM, 2011; WANG, WANG e ALEXANDER, 2015).

Dentre as funcionalidades supracitadas, uma das mais destacadas é a possibilidade de criação dos chamados *dashboards* (painéis, que são uma forma de exibição de dados a facilitar a obtenção das informações desejadas) (FEW, 2004).

Lançando mão de uma rica lista de opções de componentes visuais, foram criados painéis para apresentação de resultados sobre casos de câncer, casos novos de câncer e produção ambulatorial (quimioterapia e radioterapia). Entre as diferenças observadas nesse tipo de instrumento de saída, em comparação a outras soluções, como o TabWin ou ferramenta desenvolvida especificamente para tabulação de dados vindos do APACOnco (SOUZA, FREIRE e ALMEIDA, 2010), duas são citadas aqui: a interatividade e a capacidade de aplicação de filtros e/ou cruzamento de variáveis visando a refinar as consultas ou resultados obtidos.

Tais diferenças proporcionam grandes vantagens aos painéis de visualização de dados, pois a interatividade e a possibilidade de aplicação de filtros variados induzem o usuário a realizar análises conforme objetivos pré-estabelecidos. A disposição dos dados dessa maneira permite transformar grandes conjuntos de dados em informações e conhecimento facilmente dissemináveis (LIM, CHEN e CHEN, 2012; SHNEIDERMAN, PLAISANT e HESSE, 2013), que muitas vezes, não seriam possíveis com as ferramentas tradicionalmente utilizadas.

Por essa razão, estudos vêm demonstrando a aplicação desse tipo de ferramenta em diferentes cenários da saúde como, por exemplo, o uso em análises de acesso aos serviços públicos de saúde (LAVRAC, et al., 2007), em hospitais para análises de segurança do paciente (FERRANTI, et al., 2010) e na vigilância e controle de doenças infecciosas, prevendo o curso que surtos e epidemias podem tomar (LIVNAT, RHYNE e SAMORE, 2012), dentre inúmeras outras aplicações.

Pelo fato de o câncer ser uma condição crônica que tende a apresentar maior prevalência ao longo dos anos, especialmente no caso do câncer de mama, pela sua elevada magnitude na população feminina brasileira, este exige um grande comprometimento das esferas de gestão do sistema público para garantir uma atenção à saúde oportuna e de qualidade. Assim o instrumento de gestão apresentado poderá

contribuir para o planejamento e organização das ações voltadas a essa população no âmbito da 4ªCRS, das demais Regiões de Saúde e ao Estado do RS.

O *link* contendo o instrumento de gestão (painéis) será disponibilizado ao Delegado Regional de Saúde da 4ªCRS para que disponibilize aos servidores que atuam nesta CRS. Também, será disponibilizado ao Secretário de Saúde do Estado do RS, para que possa disponibilizar aos servidores que atuam na Secretaria Estadual de Saúde (SES). A partir disso, conforme haja interesse, o *link* poderá ser disponibilizado às Secretarias Municipais de Saúde (SMS), às demais Regiões de Saúde e às UPS de referência SUS em oncologia do Estado. No entanto, como no momento o *software* utilizado nos painéis não está configurado para realizar a atualização automática com dados de competências subsequentes, essa atualização dependerá de novos trabalhos com este propósito.

No presente trabalho não foram realizados procedimentos para se avaliar a proposta desenvolvida por usuários finais. Então, em trabalhos futuros esse tipo de avaliação pode ser considerado. Semelhantemente, outros estudos poderão se dedicar a importar os dados diretamente dos arquivos do APACOnco, dispensando bancos de dados intermediários, como o utilizado no desenvolvimento do instrumento apresentado, visando também a sua atualização automática.

CONCLUSÃO

O instrumento de gestão desenvolvido apresenta-se como uma importante ferramenta complementar à produção e disseminação de informação relacionada aos casos de câncer tratados nas UPS de referência do SUS no Estado do RS, uma vez que supre a falta de dados tratados (convertidos e integrados) de quimioterapia e radioterapia e, além disso, os disponibiliza em uma interface gráfica amigável.

Novos estudos, que se detenham em avaliar o uso deste instrumento são incentivados, pois partiu-se do princípio de que após as rotinas que foram aplicadas e a criação dos painéis, as informações são passíveis de utilização pelo meio acadêmico, por profissionais de diferentes serviços e da gestão em saúde, independente destes

usuários possuírem amplos conhecimentos de informática. Além disso, novos trabalhos que se detenham em elaborar estratégias para a atualização automática do instrumento de gestão apresentado, com dados de competências posteriores a 2016, também são estimulados, tendo em vista a melhor aplicabilidade do instrumento.

Espera-se que seja útil como um balizador das decisões da gestão pública da saúde, possibilitando maior eficiência e eficácia na adoção, implementação e avaliação de políticas, em especial, em relação à assistência oncológica no âmbito das esferas regional e estadual de gestão do SUS. Destaca-se ainda o potencial de uso do *software* escolhido para o desenvolvimento do instrumento de gestão, principalmente pelo fato de estar disponível de forma gratuita, minimizando custos.

Os resultados obtidos com o instrumento apresentado sugerem que os *softwares* de visualização de dados são importantes recursos para a produção e disseminação de informação em saúde, sendo especialmente úteis para a gestão da saúde em um sistema público.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, R.; SCALETZKY, A.; BOEHL, J. A. R. Perfil epidemiológico do câncer na rede pública em Porto Alegre - RS. **Revista brasileira de cancerologia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 2, abr./mai./jun. 2004. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/rbc/n_50/v02/pdf/ARTIGO1.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jun. 2013a. Seção 1, p. 59-62.

_____. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministério. Portaria GM/MS n. 874, de 16 de maio de 2013. Institui a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 mai. 2013b. Seção 1, p.129-132.

_____. Ministério da Saúde. **Manual de bases técnicas da oncologia** – SIA/SUS - Sistema de Informações Ambulatoriais. 23ª ed. Outubro de 2016.

BRITO, C.; PORTELA, M. C.; VASCONCELLOS, M. T. L. Assistência oncológica pelo SUS a mulheres com câncer de mama no Estado do Rio de Janeiro. **Rev Saude Publica**, São Paulo, v. 39, n. 6, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n6/26980.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2017. DOI: 10.1590/S0034-89102005000600002.

FERRANTI, J. M. et al. Bridging the gap: leveraging business intelligence tools in support of patient safety and financial effectiveness. **J Am Med Inform Assoc.**, v. 17, n. 2, Mar./Apr., 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3000785/>>. Acesso em: 15 jan. 2018. DOI:10.1136/jamia.2009.002220.

FEW, S. **Dashboard Confusion**. Perceptual Edge. Intelligent Enterprise. Mar. 2004.

FEW, S. **Information dashboard design: The effective visual communication of data**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2006.

GADELHA, M. I. P.; COSTA, M. R.; ALMEIDA, R. T. Estadiamento de tumores malignos: análise e sugestões a partir de dados da APAC. **Revista brasileira de cancerologia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 3, jul./ago./set. 2005. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/rbc/n_51/v03/pdf/artigo1.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2017.

GOMES JR, S. C. S.; ALMEIDA, R. T. Comparação do registro da produção ambulatorial em oncologia no Sistema Único de Saúde. **Cad Saude Publica**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, jan. 2006. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/csp/v22n1/15.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2017. DOI: 10.1590/S0102-311X2006000100015.

GOMES JR, S. C. S.; ALMEIDA, R. T. Identificação de um caso novo de câncer no Sistema de Informação Ambulatorial do Sistema Único de Saúde. **Cad Saude Colet**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, jan./jun. 2004. Disponível em: <http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2004_1/artigos/cad20041_saint.pdf> Acesso em: 13 ago. 2016.

GOMES JR, S. C. S.; ALMEIDA, R. T. Modelo de simulação para estimar a infraestrutura necessária à assistência oncológica no sistema público de saúde. **Rev Panam Salud Publica**, Washington, D.C., v. 25, n. 2, fev. 2009. Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892009000200003>. Acesso em: 23 ago. 2017.

GOMES JR, S. C. S.; MARTINO, R.; ALMEIDA, R. T. Rotinas de integração das tabelas do sistema de autorização de procedimentos de alta complexidade em oncologia do Sistema Único de Saúde. **Cad Saude Colet**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, jul./dez., 2003. Disponível em: <http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2003_2/artigos/CSC_SaintClair_2003_2.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). **Estimativa 2016**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Atlas da Mortalidade**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://mortalidade.inca.gov.br/MortalidadeWeb/pages/Modelo05/consultar.xhtml#panelResultado>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

LAVRAC, N. et al. Data mining and visualization for decision support and modeling of public health-care resources. **J Biomed Inform.**, v. 40, n.4, Aug., 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17157076>> Acesso em: 15 jan. 2018. DOI: 10.1016/j.jbi.2006.10.003.

LIM, E.-P.; CHEN, H.; CHEN, G. Business intelligence and analytics: Research directions. **ACM Trans Manag Inf Syst.**, v. 3, n. 4, Jan., 2013. DOI: 10.1145/2407740.2407741

LIVNAT, Y.; RHYNE, T. M.; SAMORE, M. H. Epinome: a visual-analytics workbench for epidemiology data. **IEEE Comput Graph Appl.**, v. 32, n. 2, Mar./Apr., 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24804950>>. Acesso em: 15 jan. 2018. DOI: 10.1109/MCG.2012.31.

MAGALHÃES, V. C. L.; COSTA, M. C. E.; PINHEIRO, R. S. Perfil do atendimento no SUS às mulheres com câncer de mama atendidas na cidade do Rio de Janeiro: relacionando os sistemas de informações SIH e APAC-SIA. **Cad Saude Colet**, v. 14, n.

2, abr./jun., 2006. Disponível em: Acesso em: 23 ago. 2017.
<http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2006_2/artigos/vania_cardoso_2006_2.pdf>.

MICROSOFT CORPORATION. *Microsoft Power BI. Virtual version 13.0.4385.126*. 2017. Disponível em: <<https://powerbi.microsoft.com/pt-br/>>. Acesso em: 02 jan. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. TabWin. **Virtual version 4.1.3**. 2016. Disponível em: <www.datasus.gov.br/tabwin>. Acesso em: 15 jan. 2017.

OLA, O. SEDIG, K. The challenge of big data in public health: an opportunity for visual analytics. **Online J Public Health Inform.** v. 5, n. 3, Feb. 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24678376>>. Acesso em 24 jan. 2018. DOI: 10.5210/ojphi.v5i3.4933.

PERES, S. V. et al. Melhora na qualidade e completude da base de dados do Registro de Câncer de Base Populacional do município de São Paulo: uso das técnicas de linkage. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v. 19, n. 4, dez. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2016000400753&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 ago. 2017. DOI: 10.1590/1980-5497201600040006.

RUSSOM, P. **Big Data Analytics**, TDWI best practices report, The Data Warehousing Institute (TDWI) Research. Fourth quarter 2011.

SANTOS, R. S.; GUTIERREZ, M. A. MINERSUS – Ambiente computacional para extração de informações para a gestão da saúde pública por meio da mineração dos dados do SUS. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v. 24, n. 2, ago., 2008. Disponível em: <<http://rbejournal.org/doi/10.4322/rbeb.2012.050>> Acesso em: 15 jan. 2018. DOI: 10.4322/rbeb.2012.050.

SOUZA, R. C.; FREIRE, S. M.; ALMEIDA, R. T. Sistema de informação para integrar os dados da assistência oncológica ambulatorial do Sistema Único de Saúde. **Cad Saude Publica**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 6, jun., 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v26n6/07.pdf>>. DOI: 10.1590/S0102-311X2010000600007.

SOUZA, R. C.; FREIRE, S. M. Integração de dados ambulatoriais de quimioterapia e radioterapia registrados nas bases de dados do SUS. In: XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica – CBEB, 2014, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: SBEB, 2014. Disponível em: <http://www.canal6.com.br/cbeb/2014/artigos/cbeb2014_submission_563.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C.; HESSE, B. W. Improving Healthcare with Interactive Visualization. **Computer**, v. 46, n. 5, May., 2013. DOI:10.1109/MC.2013.38.

THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP. *PostgreSQL*. **Virtual version 9.5**. 2016. Disponível em: www.postgresql.org. Acesso em: 15 jan. 2017.

VANTARA, H. *Pentaho. Pentaho Data Integration*. **Virtual version 7.0**. 2016. Disponível em: <http://www.pentaho.com/product/data-integration>. Acesso em: 15 jan. 2017.

WANG, L.; WANG, G.; ALEXANDER, C. A. Big Data and Visualization: Methods, Challenges and Technology Progress. **Digital Technologies**, v. 1, n. 1, July, 2015. Disponível em: <http://pubs.sciepub.com/dt/1/1/7/>>. Acesso em: 15 jan. 2018. DOI: 10.12691/dt-1-1-7.