

# Mineração de Dados Aplicada à Investigação de Tumores Cerebrais: Explorando Conhecimentos e Desenvolvendo Soluções Engenharia

Professor Mestre Paulo Sérgio Pádua de Lacerda

## RESUMO

Tumores Cerebrais são responsáveis por um percentual significativo dos tipos de câncer em adultos e crianças. Pacientes com tumor cerebral sofrem diversos sintomas como convulsão, dor de cabeça, náusea, estresse entre outros. Muitos desses sintomas são oriundos dos severos tipos de tratamentos que o paciente é submetido tais como cirurgia, quimioterapia e radioterapia. Na era contemporânea, o paciente, familiares, amigos e profissionais de saúde buscam na internet, particularmente, nas redes sociais, informações sobre a sua doença. As redes sociais são comunidades virtuais onde seus membros e pares trocam informações entre si e onde grupos virtuais são formados para a discussão de temas específicos. Entre as redes sociais existentes, o Facebook é o mais famoso, com um bilhão de usuários conectados/dia em 2015. Entretanto, apesar da abundância de informações contidas nessa mídia, há uma carência de trabalhos científicos que avaliem o volume e o tipo de informação sobre tumores cerebrais contidas nas redes sociais. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise quantitativa das informações sobre tumores cerebrais postadas em grupos de discussão do Facebook destinados a esse tema. O propósito é identificar, a partir da frequência de termos, quais são os assuntos abordados nas postagens, além de captar a percepção dos usuários sobre a utilidade das informações publicadas. O trabalho também apresenta um panorama geral dos grupos de discussão existentes e do volume de mensagens trocadas entre seus membros. A fim de atingir os objetivos estabelecidos, uma metodologia de coleta e análise das informações sobre tumor cerebral contidas nas postagens de grupos da rede social Facebook foi criada. O framework *Hadoop/Mapreduce* e a ferramenta *Graph API* foram utilizados como tecnologia para coletar, selecionar, armazenar e analisar (tipo e volume) o conteúdo das postagens. Um questionário eletrônico foi usado para medir a percepção do usuário sobre a utilidade das informações postadas. A análise de conteúdo e volume foi realizada pela frequência de termos e os resultados obtidos foram apresentados em forma de gráficos. Os termos mais frequentes, tais como, *steroid compound*, *chemotherapy*, *doctor* e *seizure* mostram que os temas mais abordados nas postagens são os tratamentos convencionais para o câncer, os profissionais envolvidos e os sintomas dos pacientes. O questionário de avaliação de percepção mostrou que 95% dos usuários afirmam ter encontrado informações úteis sobre tumor cerebral nas postagens da rede social. Os resultados permitem concluir que existe uma quantidade significativa de dados importantes sobre tumor cerebral no Facebook e que o seu uso como uma potencial fonte auxiliar de informação deve ser

considerado.

**Palavras-chave:** Tumor Cerebral, Mídias Sociais, Facebook, Análise de Dados, Sistemas de Informação em Saúde.

## ABSTRACT

Brain tumors account for a significant percentage of cancers in adults and children. Patients with brain tumors suffer from various symptoms such as seizure, headache, nausea, stress, among others. Many of these symptoms come from the severe types of treatments the patient undergoes such as surgery, chemotherapy and radiation therapy. In the contemporary era, the patient, relatives, friends and health professionals search the internet, particularly in social networks, for information about their illness. Social networks are virtual communities where members and peers exchange information between themselves and where virtual groups are formed to discuss specific topics. Among existing social networks, Facebook is the most famous, with one billion connected users / day in 2015. However, despite the abundance of information contained in this media, there is a lack of scientific work that assess the volume and type of information On brain tumors contained in social networks. Thus, the objective of this work is to perform a quantitative analysis of the information about brain tumors posted in Facebook discussion groups intended for this theme. The purpose is to identify, from the frequency of terms, what subjects are covered in the posts, besides Capture users' perceptions about the usefulness of published information. The paper also gives an overview of existing discussion groups and the volume of messages exchanged among their members. In order to achieve the established goals, a methodology for collecting and analyzing brain tumor information contained in the posts of social networking groups Facebook was created. The Hadoop / Mapreduce framework and the Graph API tool were used as technology to collect, select, store and analyze (type and volume) the content of the posts. An electronic questionnaire was used to measure the user's perception of the usefulness of the information posted. The content and volume analysis was performed by the frequency of terms and the results obtained were presented in graph form. The most frequent terms such as steroid compound, chemotherapy, doctor and seizure show that the topics most covered in the postings are the conventional treatments for cancer, the professionals involved and the patients' symptoms. The perception assessment questionnaire showed that 95% of the users said they had found useful information about brain tumor in the posts of the social network. The results allow to conclude that there is a significant amount of important brain tumor data on Facebook and that its use as a potential auxiliary source of information should be considered.

**Keywords:** Brain Tumor, Social Media, Facebook, Data analysis, Health Information Systems.

## 1 INTRODUÇÃO

Tumores cerebrais constituem um dos desafios da oncologia contemporânea (BIENKOWSKI; PREUSSER, 2015). Cerca de 1 a 2% dos diagnósticos de câncer em adultos são tumores cerebrais. Porém, em crianças, esse tipo de câncer possui uma incidência de 20% dentre os diagnósticos de câncer, sendo o segundo tipo de câncer mais diagnosticado, somente atrás da leucemia (LASKY III; NAKANO, 2013). O tratamento e o prognóstico desse tipo de neoplasia dependem do seu tipo e do seu grau (THAKKAR *et al.*, 2014).

Apesar de avanços na terapia de tumores cerebrais ao longo das últimas duas décadas, principalmente com relação aos mais agressivos, o tratamento é complexo com baixo prognóstico, com uma típica sobrevida média pós diagnóstico de 1 a 2 anos (FRIEDMANN-MORVINSKI *et al.*, 2016) e possui alta incidência entre os humanos com elevada mortalidade (BLEEKER; MOLENAAR; LEENSTRA, 2012).

Segundo Ownsworth e Nash (2015), a alta incidência entre humanos e a ameaça à vida associadas aos pacientes diagnosticados com tumor cerebral faz com que esses pacientes considerem a sua própria mortalidade, o significado e o propósito da vida, pois sofrem com aspectos emocionais como medo, depressão, desconfiança e isolamento que reduzem a qualidade de suas vidas (FARINHAS; WENDLING; DELLAZZANA-ZANON, 2013).

Porém, o paciente, o familiar e os cuidadores do mundo contemporâneo diferem do paciente de gerações passadas, pois esses pacientes contemporâneos possuem pleno acesso à informação. Essas pessoas estão “inundadas” de informações sobre a sua doença e sobre os diversos tipos de tratamento. Informações que podem ser acessadas na internet (CAPRIOTTI; CARRETÓN; CASTILHO, 2016).

A internet atual é interativa e provedora de informações. Essas informações podem ser compartilhadas com outros usuários. O melhor exemplo de interatividade e compartilhamento são as redes sociais (ARNABOLDI *et al.*, 2016).

A sociedade atual vive a era das redes sociais. Redes sociais como Facebook e Twitter possuem milhões de usuários conectados diariamente e provendo centenas de milhões informações por meio de postagens nessas redes sociais. Em agosto de

2015, o Facebook atingiu a marca de um bilhão de usuários conectados em um único dia (LIN; LIN, 2016).

Segundo Keim-Malpass e Steeves (2012), pacientes, familiares e cuidadores encontram nas redes sociais uma importante fonte alternativa de buscar informações sobre diversos assuntos. Nos Estados Unidos, 72% dos usuários da internet a utilizaram para procurar informações sobre saúde e os grupos de redes sociais são as plataformas que as pessoas mais usam para buscar informações sobre saúde (HOLTZ; SMOCK; REYES-GASTELUM, 2015).

Assuntos de interesse comum são discutidos por meio de postagens, na maioria das vezes, em grupos. Os grupos são formados por membros das redes sociais para suporte e discussão sobre diversos assuntos, inclusive tumor cerebral (ALI, 2016).

Embora as postagens nos grupos sobre tumor cerebral de redes sociais, especialmente o Facebook, serem abundantes em informações, há um questionamento sobre a qualidade e utilidade das informações lá contidas (NASLUND *et al.*, 2016). Há também uma carência de trabalhos científicos que avaliem o volume, o tipo e a utilidade das informações contidas nas redes sociais (DAVIS; ANTHONY; PAULS, 2015).

Assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise quantitativa das informações sobre tumores cerebrais postadas em grupos de discussão do Facebook destinados a este tema.

O propósito é identificar, a partir da frequência de termos, quais são os assuntos abordados nas postagens, além de captar, por meio de um questionário, a percepção dos usuários sobre a utilidade das informações publicadas.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma análise quantitativa das informações sobre tumores cerebrais postadas em grupos de discussão do Facebook e fornecer um panorama geral do volume de mensagens trocadas entre seus

membros, dos termos abordados nas mensagens e da percepção do usuário sobre a utilidade das informações publicadas.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- a) Definir termos que permitam mensurar as informações sobre Tumor Cerebral.
- b) Quantificar o volume de informações sobre Tumor Cerebral.
- c) Classificar os diferentes tipos de informação sobre Tumor Cerebral postados nos grupos.
- d) Quantificar a frequência de acessos, postagens e contribuições dos membros da rede.
- e) Medir a percepção do usuário sobre a relevância das informações postadas na rede.

## 2 MÉTODOS

A metodologia elaborada para este trabalho, apresentada na figura 1, ilustra uma visão macro das etapas desenvolvidas para a seleção e análise das informações contidas nos grupos selecionados no Facebook sobre tumor cerebral.

Segundo relatório da *American Cancer Society* na seção *Cancer Facts & Figures* 2017, 23.800 novos casos de *Brain Tumor & CNS* surgirão em 2017, sendo, um total de 47.600 novos casos em 2 anos, com uma taxa média de 2 anos (TOLEDO *et al.*, 2015).

Em relação à rede social Facebook, esta alcançou um nível de reconhecimento e influência como um novo tipo de instituição social para compartilhar informações e obter apoio social e emocional de membros de pares na comunidade *on-line* (JORDÁN-CONDE; MENNECKE; TOWNSEND, 2014).

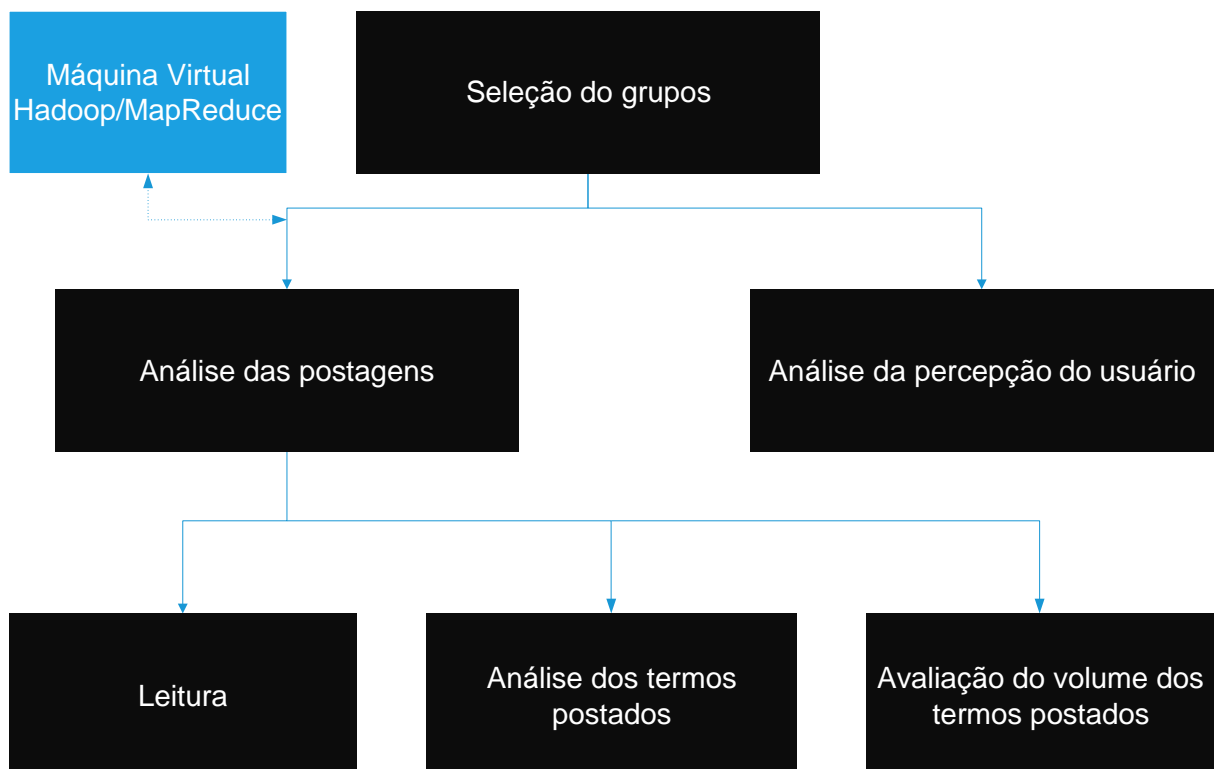
Inicialmente foi realizada a etapa para seleção dos grupos. Nesta etapa o objetivo é pesquisar e selecionar os grupos de tumor cerebral contidos no Facebook para

análise. Posteriormente e paralelamente, duas etapas serão realizadas: a análise das postagens e a análise da percepção do usuário. A fase de análise das postagens é subdividida em três etapas:

- a) leitura das postagens: etapa onde o processo de ler e armazenar cada postagem de cada grupo foi realizado;
- b) análise dos termos postados: nessa etapa, foi feita uma varredura individual de termos. Os termos são palavras relacionadas ao tumor cerebral como náusea, temodal, dentre outras, dentro de todas as postagens selecionadas;
- c) avaliação do volume dos termos postados: nessa etapa, os termos encontrados na varredura foram quantificados.

A fase de percepção do usuário é a etapa onde um *link* de acesso a um formulário eletrônico foi enviado aos administradores e aos membros dos grupos de tumor cerebral do Facebook com o objetivo de uma avaliação da percepção desses membros com relação às informações contidas nos grupos.

Figura 1 - Visão macro da metodologia



## 2.1 Aspectos Éticos

Todos os dados das mídias sociais utilizados nesta análise vieram de fontes públicas. As postagens analisadas não contêm nenhuma informação que permita a identificação dos membros.

O questionário usado para avaliar a percepção do usuário sobre a utilidade da informação contida no grupo de discussão (Apêndice C), seguindo as diretrizes da resolução 466/12 da CONEP não necessita autorização do CEP. Entretanto, antes de publicar o questionário, foi solicitada a permissão para os administradores dos respectivos grupos de discussão (Apêndice A). Deve-se ainda ressaltar que o preenchimento do questionário era totalmente voluntário e de iniciativa dos membros dos grupos que decidiam, sem nenhuma influência de ações de marketing, abrir e responder o questionário *on-line*.

## 2.2 Seleção dos grupos

Nesta etapa, os grupos relacionados a tumor cerebral contidos na rede social Facebook foram pesquisados e selecionados utilizando descritores, palavras-chave e critérios de exclusão foram adotados para filtragem dos grupos de interesse.

### 3.2.1 Redes Sociais e Facebook

As redes sociais são serviços que permitem aos usuários da internet construir perfis públicos, articular listas de conhecidos (JOHNSON; KAYE, 2015), fornecer os meios de comunicação entre os usuários por meio de comentários, mensagens privadas ou instantâneas, compartilhar mídia digital, como fotos ou vídeos (THEISS, *et al.*, 2016). Facebook é a mais popular rede social, possui cerca de um bilhão de usuários por dia postando e compartilhando conteúdo como vídeos, imagens, áudios e textos entre seus amigos e grupos de interesse (BASAK; CALISIR, 2015; LIN; LIN, 2016).

A interação entre os participantes do Facebook pode ser feita de maneira direta (pessoa-pessoa) ou em grupos específicos de interesse comum (DAVIS; ANTHONY; PAULS, 2015; SYN; OH, 2015).



Os grupos podem ser classificados em diferentes tipos:

- a) público: aqueles que podem ser encontrados e filiados por qualquer pessoa;
- b) fechado: aqueles que podem ser encontrados por qualquer pessoa, porém a filiação como membro depende da aprovação do administrador do grupo;
- c) secreto: aqueles que não podem ser localizados e cuja filiação depende do convite de um membro do grupo e da aprovação do administrador (OLIVER; *et al.*, 2015).

Todo grupo de Facebook possui algumas informações relacionadas ao próprio grupo como quantidade de membros, data da criação, nome do administrador do grupo, descrição, tipo do grupo, eventos, fotos, vídeos, endereço eletrônico, nome do grupo, entre outras.

### 3.2.2 Seleção dos grupos por descritores

No período de 18 a 26 de fevereiro de 2017, foi realizada uma pesquisa no Facebook para encontrar grupos relacionados ao tumor cerebral. Os termos de busca foram obtidos a partir dos descritores em inglês e português em Ciência e Saúde da Biblioteca Regional de Medicina (BIREME<sup>1</sup>) conforme quadro 01.

Embora existam ferramentas de monitoramento de redes sociais como *Google Analytics* e *Google Search*, adotou-se um método próprio para seleção dos grupos. No campo de busca de grupos/pessoas/eventos do Facebook, todos os descritores foram pesquisados individualmente e os resultados obtidos foram inseridos numa planilha do Microsoft Excel.

Nessa planilha do Microsoft Excel, somente algumas informações relativas aos grupos encontrados foram selecionadas como o nome do grupo, seu endereço (URL), o número de membros e o tipo (público ou fechado).

Após a seleção dos grupos a partir dos descritores, foram aplicados os critérios de exclusão.

---

<sup>1</sup> O Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde, também conhecido pelo seu nome original Biblioteca Regional de Medicina (BIREME), é um centro especializado da Organização Pan-Americana da Saúde / Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS), orientado à cooperação técnica em informação científica em saúde.

Quadro 1: Descritores BIREME relacionados a Tumor Cerebral

Descritores em inglês	Descritores em português
Brain Cancer	Câncer do Encéfalo
Brain Tumors	Câncer Cerebral
Cancer of Brain	Neoplasias Cerebrais
Malignant Primary Brain Tumors	Tumores Encefálicos
Neoplasms Intracranial	Tumores Cerebrais
	Câncer de Encéfalo
	Câncer de Cérebro
	Tumores Encefálicos Primários
	Malignos
	Tumores Cerebrais Primários Malignos
	Neoplasias Intracranianas

Fonte: Descritores BIREME (2017).

### 2.2.3 Critério de exclusão

Crítérios foram adotados para selecionar somente os grupos sobre tumor cerebral que atendessem ao objetivo do trabalho. As referências para critério de exclusão foram a quantidade de membros, o tipo de grupo, o propósito do grupo, a data da última publicação, data da criação do grupo e a participação como membro.

a) quantidade de membros: esse critério considerou a média simples do número de membros por grupo, obtido pela fórmula:

$$\text{MMG} = \text{Total de membros} / \text{Total de grupos}$$

Dessa forma, foram mantidos apenas os grupos cujo número de membros fosse superior a essa média (259 membros).

b) tipo de grupo: a seleção levou em consideração apenas grupos públicos e fechados, uma vez que os grupos secretos não são encontrados por meio do campo de pesquisa;

c) foram excluídos todos os grupos que eram destinados à arrecadação de fundos, doação e os grupos comerciais, pois não atendem ao propósito do trabalho;

d) foram excluídos grupos que tinham a data da última postagem superior a

um mês, pois demonstram pouca produção de informação;

e) foram excluídos grupos criados num prazo inferior a um ano, pois entende-

se que um período de, no mínimo, um ano seja satisfatório para uma produção de conteúdo nas postagens;

f) critério de adesão aos grupos como membro: foi solicitada a participação como membro em todos os grupos selecionados. Foram eliminados os grupos cuja participação como membro não foi aceita;

g) foram excluídos grupos repetidos encontrados por dois ou mais descritores.

Nesse caso, somente um grupo de um único descritor será considerado.

h) membros repetidos em mais de um grupo foram contabilizados como um único membro.

## 2.3 Análise das postagens

Nessa etapa, primeiramente será realizada a leitura das postagens utilizando uma ferramenta do próprio Facebook. Posteriormente será criada uma infraestrutura para armazenamento do resultado no *Hadoop* e análise das informações. O item 3.3.1.1 - 3.3.1.3 descreve a infraestrutura, os conceitos sobre o *Hadoop* e o seu sistema de arquivo.

### 2.3.1 Leitura

As postagens foram lidas por meio do uso de uma ferramenta do Facebook denominada *Graph API*. Essa ferramenta permite, por meio de campos de informação sobre o grupo, ler as postagens, figuras, data de postagem, nome do administrador do grupo, dentre outras informações.

Visto que o objetivo deste trabalho é a análise dos dados, a leitura foi realizada utilizando somente os campos de informação: mensagens (*message*), comentários (*comments*), a data de postagem (*created\_time*). Um período de dois anos foi considerado satisfatório para leitura das postagens. Período de 1º de janeiro de 2015 até 1º de janeiro de 2017.

Uma vez que as redes sociais produzem um enorme volume de informações providas das postagens de seus membros com grande escalabilidade e essas informações são dados não estruturados, a arquitetura *Hadoop* foi considerada a mais adequada para o armazenamento e manipulação de dados.

Por meio do procedimento de copiar e colar, todas as informações, grupo por grupo, foram coladas em arquivos textos nomeados como arquivo1.txt, arquivo2.txt, consecutivamente e armazenados no *Hadoop*.

### **2.3.1.1 Hadoop**

*Hadoop* é a tecnologia que melhor representa o conceito *Big Data* (O'DRISCOLL; DAUGELAITE; SLEATOR, 2013; DITTRICH; RICHTER; SCHUH, 2013).

Segundo Tambe (2014), *Hadoop* é uma tecnologia sob os conceitos de código livre que ganha força em duas premissas: escalabilidade e baixo custo. Ainda segundo Tambe (2014), o projeto Apache Hadoop é usado quando se trata de *Big Data*, implementado em linguagem Java e com distribuição sob licença do código livre.

*Hadoop* apresenta características como computação paralela e distribuída, tais como: dados, integridade, disponibilidade, escalabilidade, tratamento de exceções e falhas (POLATO; *et al.*, 2014). O projeto *Apache Hadoop* possui dois componentes principais: *Hadoop Distributed Files System* (HDFS) e *Hadoop MapReduce* (DITTRICH; RICHTER; SCHUH, 2013). *Hadoop* é uma arquitetura proposta pela empresa Google com funcionalidades de processar dados no volume de *terabytes*, *petabytes*, *exabytes*, *zettabytes* e *yottabytes* com eficiência de tempo e custo (O'DRISCOLL; DAUGELAITE; SLEATOR, 2013).

### **2.3.1.2 Sistema de arquivo do Hadoop**

*Hadoop Distributed File System* (HDFS) pode gerenciar um enorme volume de dados com alto desempenho e confiança usando somente hardware legados (HUA; WU; REN, 2014; KIM; *et al.*, 2015) e baseado no *Google File System* (GFS) (DONG; Bo *et al.*, 2014). O HDFS possui tolerância a falhas e armazena os arquivos em computadores como se fossem somente um, denominado clusters (ESSA; ATTIYA; EL-SAYED, 2014).

### 2.3.1.3 Ambiente de Desenvolvimento

O ambiente de desenvolvimento foi criado utilizando a ferramenta de virtualização *Virtual Box* versão 5.0.28 r111378. Uma máquina virtual (VM) foi criada com o sistema operacional *Linux Ubuntu 10.04 LTS - Lucid Lynx*. O *Hadoop/MapReduce* versão 1.2.1 com *Java* versão 1.8.0\_45, *Java SE Runtime Environment (Build 1.8.0\_45-b14) Java HotSpot(TM) Client VM (build 25.45-b02)* foi instalado e configurado na VM modo pseudo distribuído.

A *IDE IntelliJ IDEA Community Edition 2016.1.1 (build #C-145.597)* foi instalada e configurada com as bibliotecas do *Hadoop/MapReduce* para execução de scripts para análise das postagens selecionadas.

## 2.4 Análise dos termos postados

Nessa etapa, os termos ontologia e *MapReduce* serão apresentados. A etapa apresenta também a métrica de referência para escolha, agrupamento de termos para pesquisa e relevância dos termos dentro das postagens.

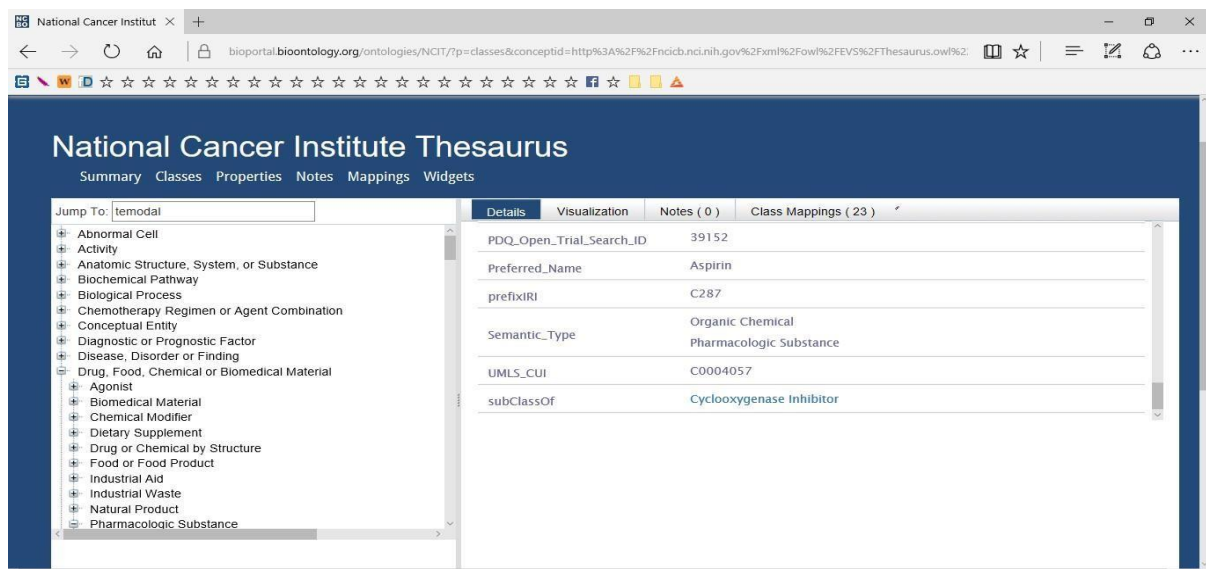
### 2.4.1 Ontologia

Segundo Kurilovas e Juskeviciene (2015), ontologia é uma especificação de uma conceitualização. Na ontologia são descritos conceitos e as relações de algum fenômeno no mundo. Na ciência da informação, ontologia é um modelo de metadados que representa um conjunto de descrições dentro de um domínio e a relação entre eles. Esse modelo de metadados mantém os modelos de informação anotados com conceitos de uma ontologia de domínio, nomeado como *thesaurus* do *US National Cancer Institute (NCI)* (GONZÁLEZ-BELTRÁN; TAGGER; FINKELSTEIN, 2012).

A ontologia da NCI é um conjunto de vocabulário criado pelo NCI que pode ser usado pelos especialistas nos subdomínios da oncologia. Os termos (palavras) significativas utilizadas tiveram como referência a ontologia da NCI.

Os conceitos iniciais para a criação do pool de palavras foram baseados em estudos nos dicionários sobre tumor cerebral da Associação Americana de Tumor Cerebral (*American Brain Tumor Association*), Wikipédia (*Brain Tumor*), Instituto Nacional do Câncer (INCA), *U.S. National Library of Medicine* (MedlinePlus), e posteriormente encontrado o termo correto na ontologia da NCI conforme figura 2.

Figura 2 - Página de busca dos termos da Ontologia NCI



Fonte: National Cancer Institute Thesaurus (2017).

## 2.4.2 Pesquisa dos termos

Um *script* foi desenvolvido com o objetivo de pesquisar a frequência de cada palavra significativa (termo da ontologia) dentro das postagens com base no framework *MapReduce*.

### 2.4.2.1 MapReduce

*MapReduce* é um *framework* que propicia rotinas de programas processarem arquivos de dados em paralelo através de milhares de máquinas (MATSUZAKI; MIYAZAKI, 2016; SINGH; KAUR, 2016; SUTHAKAR; *et al.*, 2016). Cientistas de dados são capazes de analisar *terabytes* de dados em paralelo (MOON; *et al.*, 2015).

*MapReduce* é implementado em *Java* (HAN; ONG, 2015; MATSUZAKI, 2016). A vantagem do *MapReduce* é tratar o volume de dados e ser tolerante às falhas (JIANG *et al.*, 2016). Aplicações como análise de *logs*, mineração de dados, simulações, dentre outras, usam o *MapReduce* (CHEN; YAO; XIAO, 2015).

#### 2.4.2.2 Agrupamento dos termos e sinônimos

Os termos e seus sinônimos foram agrupados pelo termo principal, exemplo: o termo *aspirin* contém oito sinônimos: *aspergum*, *2-(acetyloxy)benzoic acid*, *acetylsalicylic acid*, *asaentericin*, *ecotrin*, *extren*, *empirin*, *measurin*, portanto, contabilizado como um único termo *aspirin*.

Os resultados encontrados contabilizados como total de *aspirin*, exemplo: *aspergum* (dois resultados), *2-(acetyloxy)benzoic acid* (três resultados), *acetylsalicylic acid* (quatro resultados), *asaentericin* (seis resultados), *ecotrin* (dois resultados), *extren* (dois resultados), *empirin* (dois resultados), *measurin* (dois resultados), *aspirin* (dez resultados). A somatória final será o resultado final, ou seja, 33 vezes o termo *aspirin* foi encontrado nas postagens.

#### 2.4.2.3 Relevância dos termos

Com base em alguns artigos científicos no tratamento do câncer (KIM *et al.*, 2015; MWAKA, 2015), as referências da NCI foram subdivididas em quatro categorias: profissionais, tratamentos, sintomas e efeitos colaterais, medicamentos.

No programa Microsoft Excel foram criadas quatro planilhas de acordo com as quatro categorias. Cada planilha contendo um pool de termos e seus sinônimos relacionados a Tumor Cerebral retirados da ontologia NCI.

O *script* foi executado utilizando como parâmetro cada palavra encontrada na ontologia NCI e seus sinônimos, extraído o resultado e inserido na planilha do Microsoft Excel.

Com o propósito de apontar a relevância dos termos encontrados nas postagens foi adotado o processo de determinação de pesos de palavras utilizado em mineração de dados para o processo de indexação de termos. O peso de um termo

métodos de cálculo de



peso geralmente se baseiam na contagem do número de ocorrências dos seus termos (frequência).

O Modelo Busca Direta foi o adotado, também conhecido como Modelo de Busca de Padrões (*pattern search*), e utiliza métodos de busca de *strings* para localizar palavras em documentos relevantes.

O cálculo de relevância (peso) dos termos encontrados foi realizado com base nos seguintes critérios:

- a) frequência absoluta: a quantidade de vezes que a palavra foi localizada nos documentos;
- b) frequência relativa: número de frequência absoluta dividido pela quantidade de palavras de todo o documento;
- c) foi utilizada a proposta de Salton e MacGrill (1983, apud BARION, 2015) para determinar a frequência dos termos com relação ao número de documentos da coleção.

$$Peso = NfreqDoTermo * \log_2(NfreqDoTermo / NDocumentosColeção) + 1$$

Onde:

*NfreqDoTermo* = número de frequência que o termo apareceu em toda a coleção;

*NDocumentosColeção* = quantidade de documentos relevantes.

Os termos com frequência zero, peso negativo ou com percentual de pesos com relação ao geral igual a 0% (zero por cento) foram considerados como peso zero. Com os demais termos, gráficos em forma de coluna foram gerados utilizando o programa Microsoft Excel para visualização dos resultados em percentual.

## 2.5 Formulário de pesquisa

Além da análise das postagens, foi utilizado um outro instrumento de análise: um formulário eletrônico contendo uma pesquisa de intenção dos membros dos grupos (apêndice C).

O *Google Forms* foi utilizado como instrumento para criação do formulário eletrônico. Para Scheef e Johnson (2017), o *Google Forms* possui características interessantes que facilitam a sua utilização em relação ao meio tradicional de papel, tais como: facilidade de uso por parte de usuários, pois podem acessar de qualquer

dispositivo com acesso à internet, facilidade de elaboração de diversos tipos de questões e o *feedback* de resultados entregues diretamente em um formato eletrônico.

Somente perguntas fechadas foram realizadas. Perguntas fechadas são perguntas caracterizadas por resposta objetivas e não dissertativas. Não há identificação de membros que se submeteram ao questionário.

Um termo explicativo sobre a pesquisa e o objetivo do formulário foi postado junto ao formulário para o administrador do grupo (apêndice A) e para seus membros (apêndice B). Houve uma necessidade de um termo explicativo para a postagem em virtude do contexto dos grupos. Os grupos relatam situações de pacientes, familiares que estão em sofrimento e lutando pela vida e a submissão simples de um *link* para preenchimento de um formulário eletrônico poderia ser um insulto aos membros e ao próprio administrador.

O formulário foi postado nos grupos do Facebook e contém questões que buscam medir a percepção do usuário sobre a relevância das informações postadas na rede. O período de 25 de março de 2017 e 20 de junho de 2017.

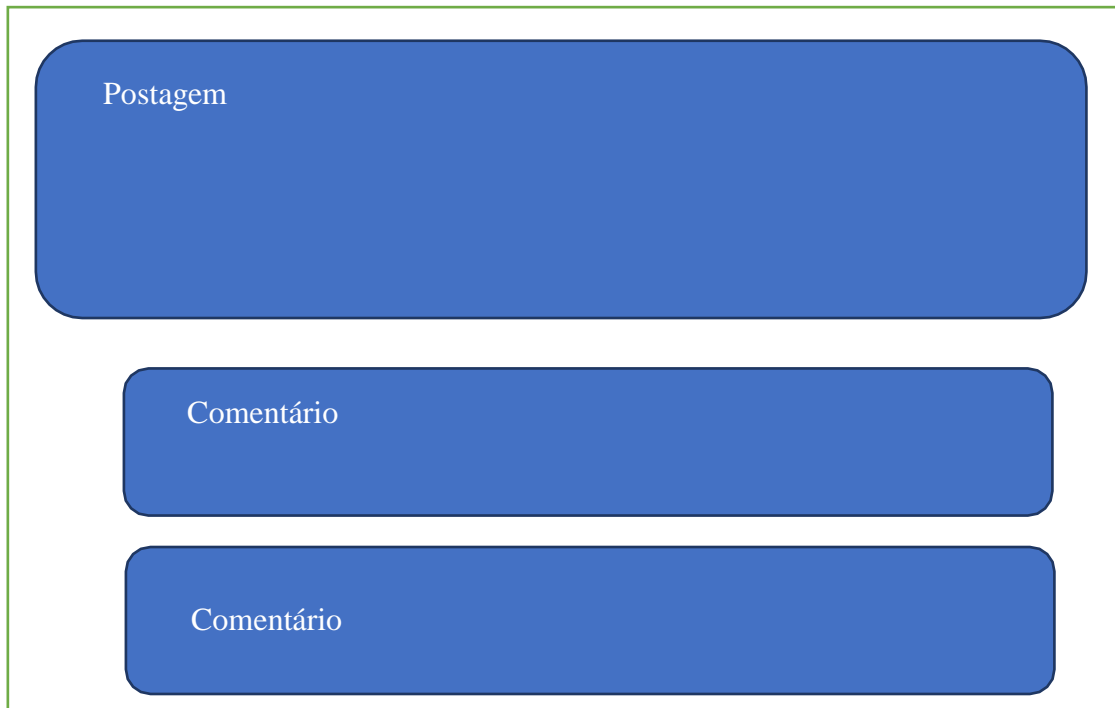
Como uma métrica de referência do número de postagens por dia, um cálculo foi realizado com base nos valores absolutos encontrados nas postagens. O número total de postagens, 240.000 postagens, foi dividido por 730 dias (número de dias coletados — dois anos). Como resultado, um número de 22 postagens/dia.

A cada leitura de informações, somente textuais, um usuário consegue ler uma mensagem e dois comentários por tela, conforme a figura 3. Uma tela faz referência à visualização do conteúdo no navegador pelo usuário dentro do grupo. Tendo em vista 22 postagens/dia, um usuário, para visualizar a postagem publicada no final do dia, deverá rolar a tela em média sete vezes.

Por essa razão, o formulário foi postado inicialmente e repostado de três em três dias consecutivamente até a data final de postagem. Essa frequência também considerou a capacidade de leitura do usuário do *post* no grupo do Facebook e o tempo que demora para que o mesmo visualize a postagem ao final de um dia (24 horas).

Segundo Zago e Silva (2014), no Facebook é muito difícil recuperar informações do dia anterior, e menos de 50% das pessoas não leem as mensagens postadas em seus comentários, nem tudo postado na linha do tempo é efetivamente percebido e consumido.

Figura 3 - Tela representativa de mensagens e comentários



Com o propósito de eficiência e equidade nos resultados de respostas da pesquisa submetida no formulário eletrônico foram adotados os critérios:

- a) somente os grupos resultantes da seção de seleção de grupos;
- b) somente grupos em que o administrador permitiu a postagem do *link* do formulário. Uma mensagem foi enviada previamente aos administradores de cada grupo (apêndice A) explicando e solicitando a permissão para postagem do *link* aos membros do grupo (apêndice B).

### 3.0 RESULTADO E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados primeiramente os resultados obtidos na seleção dos grupos e em seguida a análise das postagens.

#### 3.1 Seleção dos grupos

Nesse item os resultados obtidos na seleção dos grupos estão divididos em duas partes: por descritores, por critério de exclusão. O critério de exclusão tendo uma divisão em três grupos de resultados: quantidade de membros, objetivo do grupo, adesão como membro.

### 3.1.1 Por descritores

Como resultado de seleção dos grupos foram encontrados um total de 308 grupos públicos/fechados com um total de 79.746 membros e divididos conforme os descritores ilustrados no quadro 2 e no quadro 3.

Quadro 2: Quantidade de grupos e membros por descritores em inglês

Descritores	Número de grupos	Número de Membros Total
Brain Cancer	92	22936
Brain Tumors	29	1153
Brain Tumor	90	33674
Cancer of Brain	93	21900
Malignant Primary Brain Tumors	0	0
Neoplasms Intracranial	0	0

Quadro 3: Quantidade de grupos e membros por descritores em português

Descritores	Número de grupos	Número de Membros Total
-------------	------------------	-------------------------------

Câncer do Encéfalo	0	0
Câncer Cerebral	3	48
Neoplasias Cerebrais	0	0
Tumores Encefálicos	0	0
Tumores Cerebrais	1	35
Câncer do Encéfalo	0	0
Câncer do Cérebro	0	0
Tumores Ence Primários Malignos	0	0
Tumores Cere Primários Malignos	0	0
Neoplasias Intracranianas	0	0

O quadro 2 sinaliza que somente os descritores para pesquisa de grupos de tumor cerebral no Facebook *Brain Cancer*, *Brain Tumors*, *Brain Tumor* e *Cancer of Brain* são os mais utilizados pelos membros do Facebook com igual proporção para ambos. Com relação ao número de membros, o grupo relativo a tumor cerebral *Brain Tumor* possui uma maior quantidade, um total de 33.67 membros.

O quadro 3 ilustra que os descritores BIREME em português não são utilizados com frequência na criação dos grupos relacionados a tumor cerebral no Facebook, pois poucos grupos foram encontrados. Nota-se que somente o descritor câncer cerebral e tumores cerebrais foram encontrados, porém com baixa quantidade com relação ao número de grupos e baixa quantidade com relação ao número de membros.

### 3.1.2 Critério de exclusão

Esse item mostra os resultados após filtros de exclusão. O tópico divide os resultados por quantidade de membros, objetivo do grupo e adesão como membro do grupo.

### **3.1.2.1 Quantidade de membros**

A média absoluta de membros foi de 259 membros. Do total de 308 grupos, 31 grupos (10%) foram selecionados. Somente um único membro foi encontrado em dois grupos por ser membro administrador de ambos os grupos, porém contabilizado como um único membro.

### **3.1.2.2 Objetivo do grupo**

Dos 31 grupos selecionados após critério de exclusão com relação à média de membros, 16 grupos (11 fechados e 5 públicos) foram excluídos pelo critério de objetivos. Sendo seis grupos relativos ao termo *fundraising*, *fundraiser*, *raiser*, nove grupos relativos ao termo *prayer*, um relativo ao termo *donation*. Nenhum grupo foi por repetição de título em dois ou mais descritores, por data de postagem inferior a um mês ou data de criação menor que um ano.

A criação dos grupos no Facebook está diretamente relacionada com o propósito de interesse do seu criador (administrador), informação que pode ser caracterizada pela maior proporção de grupos fechados (67%) contra 33% públicos. Os grupos fechados possuem uma característica de propósito mais específico e particular com melhor gerência dos administradores em relação ao grupo.

### **3.1.2.3 Adesão como membro do grupo**

Restaram 15 grupos com 28.437 membros (membros =28.437), aos quais foram enviadas a solicitação de participação do autor deste trabalho como membro do grupo e houve a aceitação em todos eles.

A aceitação como membro pode ser realizada por qualquer membro participante do grupo, o que foi um fator facilitador.

Não houve exclusão de grupos com a data da criação menor que um ano ou com a última postagem anterior a um mês.

Não houve duplicação de membros nos grupos selecionados.

## 3.2 Análise das postagens

Este tópico apresenta os resultados obtidos na leitura das postagens dos grupos, seguido da análise dos termos postados. A análise dos termos postados apresenta a seguinte subdivisão: postagens, frequência de palavras, profissões, tratamentos, efeitos colaterais e sintomas, medicamentos.

### 3.2.1 Leitura

Após a execução da ferramenta *Graph API* do Facebook para cada um dos 15 grupos restantes, foram gerados 15 arquivos textos contendo todos os dados coletados relativos a cada grupo restante.

## 3.3 Análise dos termos postados

Os resultados dos termos com referência na ontologia da NCI estão apresentados neste item e agrupados em profissões, tratamentos, efeitos colaterais e sintomas, medicamentos. O item também apresenta os resultados das postagens e frequência das palavras.

### 3.3.1 Postagens

Foram encontradas 239.247( $n=239.247$ ) postagens. O tamanho total de postagens foi de 33.376.321 ( $v = 33.376.321$ ) em caracteres, e o tamanho médio de postagens por grupo de tumor cerebral selecionado é de 140 caracteres ( $t = v/n$ ), sem abstrair os espaços em branco. Uma média de 15.950 ( $mp = n/grupos$ ) postagens por grupo de tumor cerebral e uma média de 22 mensagens postadas por dia ( $pd = 15.950 / 730$ ) por grupo. Numa média geral, 8 mensagens são postadas por membro ( $pm = n / membros$ ) a cada três meses num período de dois anos.

### 3.3.2 Frequência das palavras

Foram relacionados, conforme a ontologia NCI, 686 termos e sinônimos distribuídos nas quatro categorias criadas conforme o quadro 4.

Quadro 4: Frequência de termos de Ontologia NCI

Categoria	Quantidade de Termo
Tratamento	154
Profissionais	42
Efeitos Colaterais e Sintomas	109



Medicamentos	381
--------------	-----

### 3.3.3 Profissões

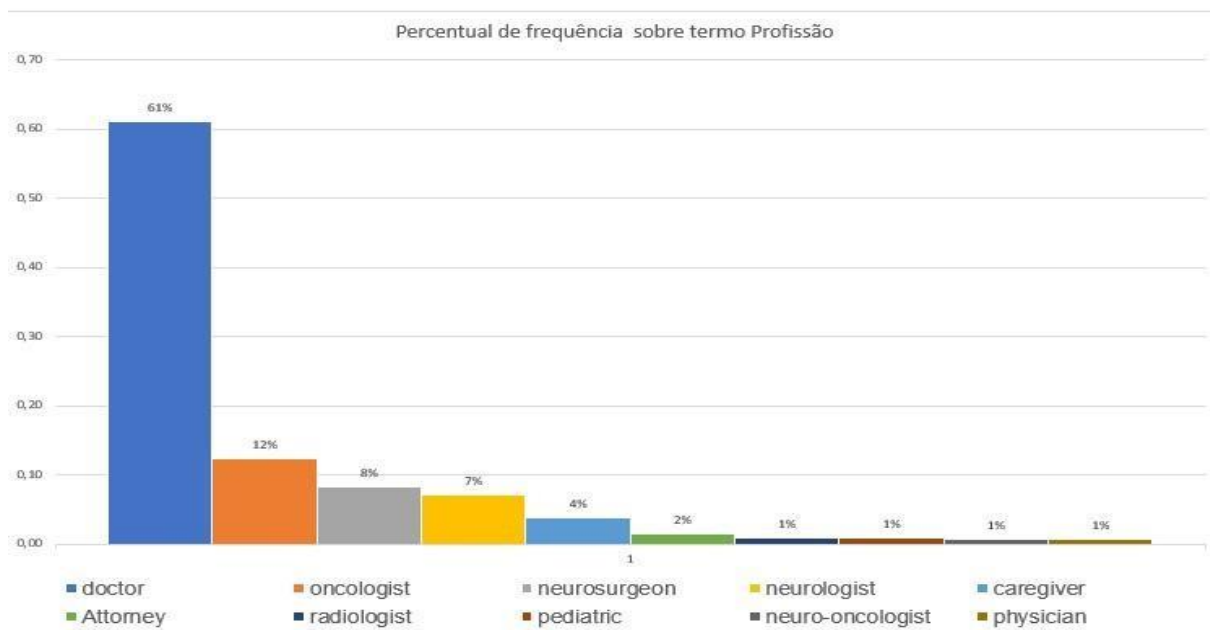
Dos 42 termos sobre profissões buscados individualmente, nove termos sobre tratamento não foram encontrados ( $f=0$ ). 25 termos tiveram a frequência menor ou igual a 100 ( $f \leq 100$ ), 12 termos tiveram a frequência entre 100 e 500 inclusive ( $f > 100$ ,  $f \leq 500$ ), nenhum termo teve frequência entre 500 e 1000 inclusive ( $f > 500$ ,  $f \leq 1000$ ), 2 termos a frequência entre 1000 e 2000 inclusive ( $f > 1000$ ,  $f \leq 2000$ ), 1 termo teve a frequência entre 2000 e 3000 inclusive ( $f > 2000$ ,  $f \leq 3000$ ) e 2 termos com frequência superior a 3000 ( $f > 3000$ ) conforme ilustrado no quadro 5.

Quadro 5: Frequência de termos sobre profissões

Frequência	Quantidade de termos
Nenhum (igual a zero)	9
$\leq 100$	25
$>100$ e $\leq 500$	12
$>500$ e $\leq 1000$	0
$>1000$ e $\leq 2000$	2
$>2000$ e $\leq 3000$	1
$>3000$	2

Foram encontradas 24.749 frequências de termos nos documentos. Agrupados por pesos (termo e sinônimos). O termo *doctor* ( $f = 12453$ , peso = 120561,16, percentual de 63%) foi o mais encontrado, seguido de *oncologist* ( $f = 3159$ , peso = 24383,30, percentual de 13%), *neurosurgeon* ( $f = 2276$ , peso = 16491,52, percentual de 8%), *neurologist* ( $f = 1986$ , peso = 13999,83, percentual de 7%), *caregiver* ( $f = 1216$ , peso = 7741,70, percentual de 4%), *Attorney* ( $f = 425$ , peso = 2051,38, percentual de 2%), *radiologist* ( $f = 389$ , peso = 1828,03, percentual de 1%), *pediatric* ( $f = 387$ , peso = 1815,75, percentual de 1%), *neuro-oncologist* ( $f = 341$ , peso = 1537,79, percentual de 1%), *physician* ( $f = 313$ , peso = 1378,91, percentual de 1%) representados na figura 4.

#### 4 Percentual de frequência sobre termo Profissão



Com relação à figura 4, o termo *doctor* é o mais discutido entre os membros do Facebook (61%). Esse fato pode estar relacionado à referência de outros termos como *oncologist* (12%), *neurosurgeon* (8%), *neurologist* (7%), *caregiver* (4%), *Attorney* (2%), *radiologist*, *pediatric*, *neuro-oncologist*, *physician* (1%), pois *doctor* é uma forma de comunicação 'genérica' com relação à referência ao termo especialista.

Os termos *caregiver* e *attorney* também são mencionados pelos membros dos grupos. Segundo dicionários *web*, o termo *caregiver* está relacionado a qualquer membro da família ou pessoa paga que regularmente toma conta de criança, pessoas doentes, velhos ou pessoas com deficiência. O termo *attorney* (1%) sem diferença para termos mais especializados como *radiologist* (1%), *pediatric* (1%) e *neuro-oncologist* (1%).

#### 3.3.4 Tratamentos

Dos 154 termos sobre tratamentos buscados individualmente, 94 termos sobre tratamento não foram encontrados ( $f=0$ ). 43 termos tiveram a frequência menor ou igual a 100 ( $f \leq 100$ ), 6 termos tiveram a frequência entre 100 e 500 inclusive ( $f > 100$ ,  $f \leq 500$ ), 4 termos tiveram a frequência entre 500 e 1000 inclusive ( $f > 500$ ,  $f \leq 1000$ ), 1 termo a frequência entre 1000 e 2000 inclusive ( $f > 1000$ ,  $f \leq 2000$ ), 1 termo a frequência entre 2000 e 3000 inclusive ( $f > 2000$ ,  $f \leq 3000$ ) e 5 termos com frequência superior a 3000 ( $f > 3000$ ) conforme ilustrado no quadro 6.

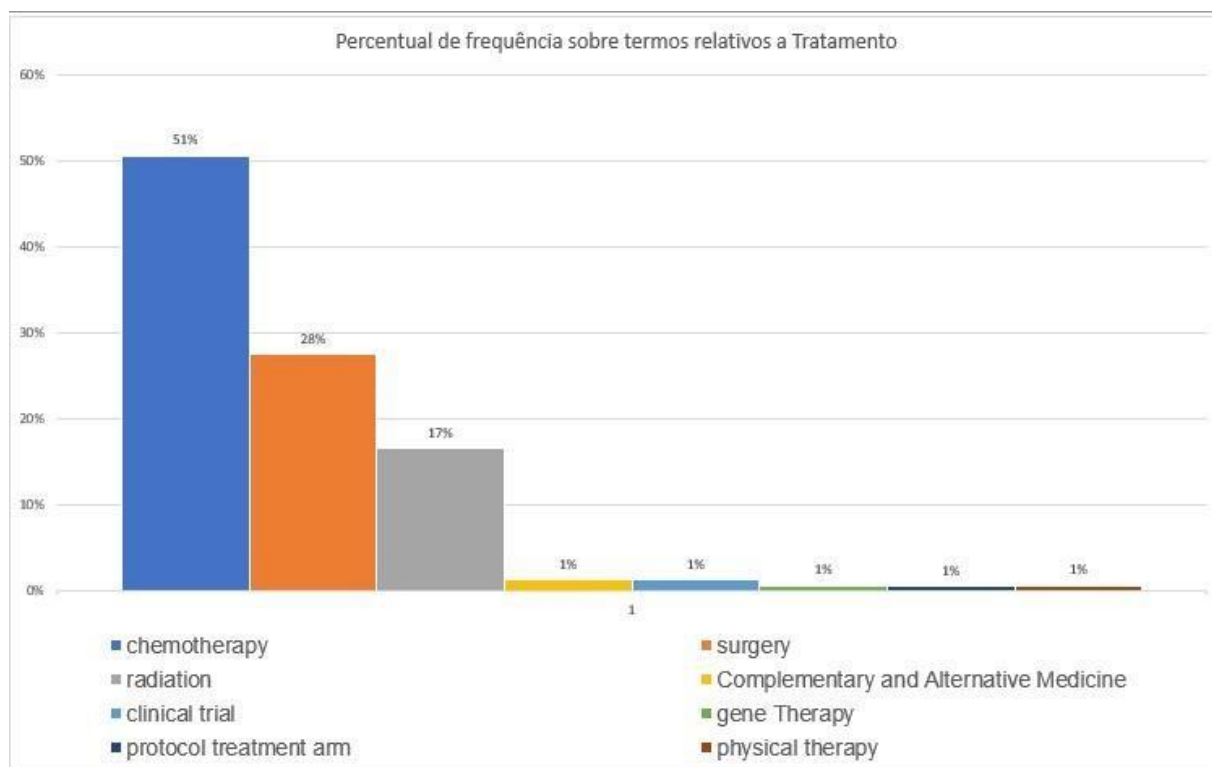
Quadro 6: Frequência de termos sobre tratamento

Frequência	Quantidade de termos
------------	----------------------

Nenhum (igual a zero)	94
<= 100	43
>100 e <=500	6
>500 e <=1000	4
>1000 e <=2000	1
>2000 e <=3000	1
>3000	5

Foram encontradas 73.279 frequências de termos nos documentos. Agrupados por pesos (termo e sinônimos). O termo *chemotherapy* (f = 27557, peso = 298.808,18, percentual de 51%) foi o mais encontrado, seguido de *surgery* e *radiation* (f = 10371, peso = 97.834,55, percentual de 17%), *complementary and alternative medicine* (f = 1224, peso = 7774,01, percentual de 1%), *clinical trial* (f = 1224, peso = 7774,01, percentual de 1%), *gene therapy* (f = 711, peso = 3959,01, percentual de 1%), *protocol treatment arm* (f = 614, peso = 3289,01, percentual de 1%), *physical therapy* (f = 725, peso = 4057,34, percentual de 1%) representados na figura 5.

Figura 5 Percentual de frequência sobre os termos relativos a tratamento



O gráfico sumariza a predominância do tratamento para TC. *Chemoterapy* (51%) é o termo mais mencionado pelos membros dos grupos, seguido de *surgery* (28%) e *radiation* (17%). Os principais tipos de tratamento para os tumores cerebrais consistem, basicamente, em cirurgia, radioterapia, quimioterapia (JIANG, *et al.*, 2011; KIM, *et al.*, 2015; ZENG, *et al.*, 2016). Além dos termos relacionados aos tratamentos tradicionais, os membros mencionam, em menor frequência, outros tipos de tratamento como *gene therapy* (1%), *complementary and alternative medicine* (1%), *clinical trial* (1%), *protocol treatment arm* (1%) e *physical therapy* (1%).

### 3.3.5 Efeitos colaterais e sintomas

Dos 109 termos sobre efeitos colaterais e sintomas buscados individualmente, 40 termos sobre tratamento não foram encontrados ( $f=0$ ). 43 termos tiveram a frequência menor ou igual a 100 ( $f \leq 100$ ), 16 termos tiveram a frequência entre 100 e 500 inclusive ( $f > 100, f \leq 500$ ), 3 termos tiveram frequência entre 500 e 1000 inclusive ( $f > 500, f \leq 1000$ ), 2 termos a frequência entre 1000 e 2000 inclusive ( $f > 1000, f <$

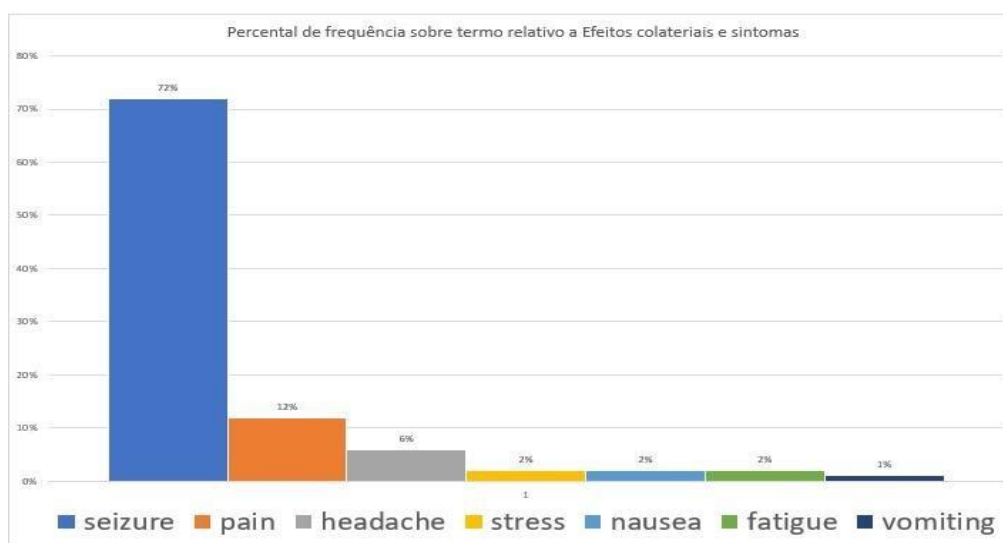
=2000), 1 termo teve a frequência entre 2000 e 3000 inclusive ( $f > 2000$ ,  $f \leq 3000$ ) e 6 termos com frequência superior a 3000 ( $f > 3000$ ), conforme ilustrado no Quadro 7.

Quadro 7 - Frequência de termos sobre efeitos colaterais e sintomas

Frequência	Quantidade de termos
Nenhum (igual a zero)	40
$\leq 100$	43
$>100$ e $\leq 500$	16
$>500$ e $\leq 1000$	3
$>1000$ e $\leq 2000$	2
$>2000$ e $\leq 3000$	1
$>3000$	4

Foram encontradas 73.331 frequências de termos nos documentos. Agrupados por pesos (termo e sinônimos). O termo *seizure* ( $f = 45449$ , peso = 525,62, percentual de 72%) foi o mais encontrado, seguido de *pain* ( $f = 9652$ , peso = 90,05, percentual de 12%) e *headache* ( $f = 5537$ , peso = 47,425, percentual de 6%), *stress* ( $f = 2372$ , peso = 17,33, percentual de 2%), *nausea* ( $f = 1748$ , peso = 12,00, percentual de 2%), *fatigue* ( $f = 1711$ , peso = 11,96, percentual de 2%), *vomiting* ( $f = 1137$ , peso = 7,10, percentual de 1%) representados na figura 6.

Figura 6 Percentual de frequência sobre termo relativo a Efeitos e sintomas



Maior sofrimento existencial foi associado com uma baixa qualidade de vida, fadiga e *stress* (OWNSWORTH; NASH, 2015).

A figura 7 ilustra a predominância do termo *seizure* (72%) seguido de *pain* (12%) e *headache* (6%), *stress*, *nausea* e *fatigue* (2%) e *vomiting* (1%).

### 3.3.6 Medicamentos

Dos 379 termos sobre medicamentos buscados individualmente, 329 termos sobre tratamento não foram encontrados ( $f=0$ ). 39 termos tiveram a frequência menor ou igual a 100 ( $f \leq 100$ ), 9 termos tiveram a frequência entre 100 e 500 inclusive ( $f > 100, f \leq 500$ ), nenhum termo teve frequência entre 500 e 1000 inclusive ( $f > 500, f \leq 1000$ ), 2 termos a frequência entre 1000 e 2000 inclusive ( $f > 1000, f \leq 2000$ ), nenhum termo teve a frequência entre 2000 e 3000 inclusive ( $f > 2000, f \leq 3000$ ) e nenhum termo com frequência superior a 3000 ( $f > 3000$ ) conforme ilustrado no quadro 8.

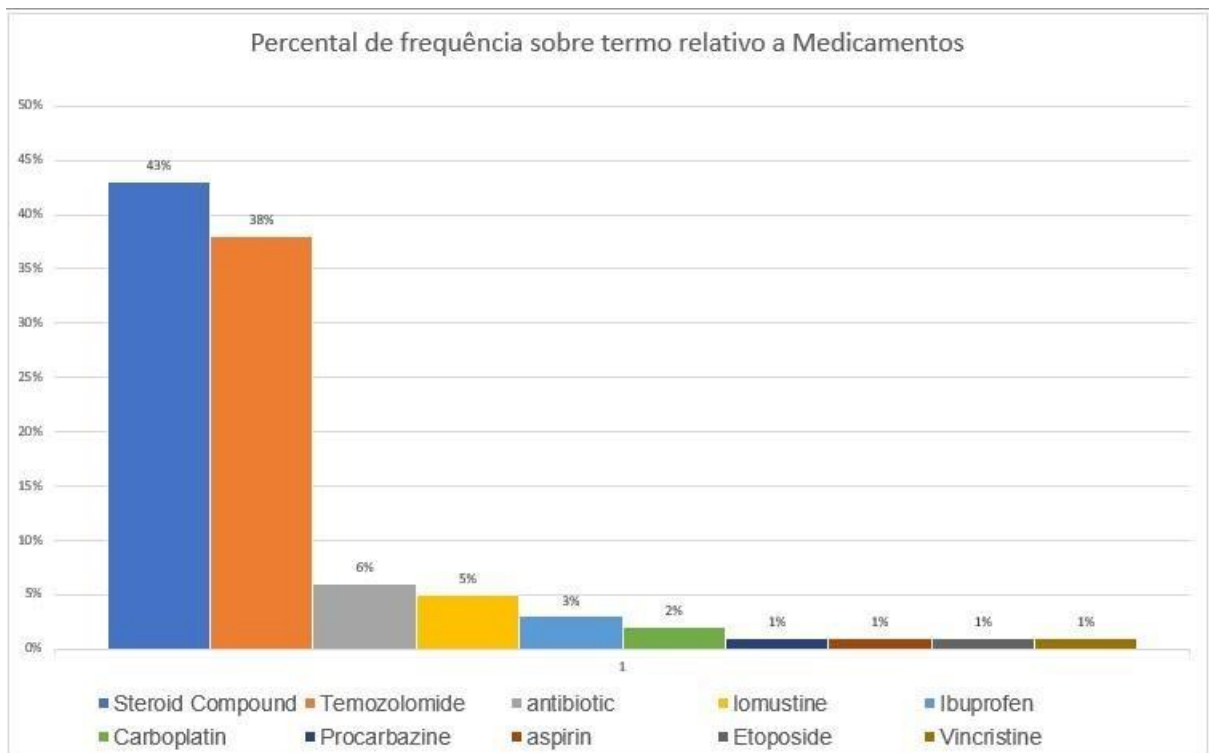
Quadro 8: Frequência de termos sobre medicamentos

Frequência	Quantidade de termos
Nenhum (igual a zero)	329
$\leq 100$	39
$>100$ e $\leq 500$	9
$>500$ e $\leq 1000$	0
$>1000$ e $\leq 2000$	2
$>2000$ e $\leq 3000$	0
$>3000$	0

Foram encontradas 5.724 frequências de termos nos documentos. Agrupados por pesos (termo e sinônimos). O termo *Steroid Compound* ( $f = 2056$ , peso = 14596, percentual de 43%) foi o mais encontrado, seguido de *Temozolomide* ( $f = 1835$ , peso

= 12.726,13, percentual de 38%) e *antibiotic* (f =422, peso = 2.032,60, percentual de 6%), *lomustine* (f =368, peso = 1699,94, percentual de 5%), *ibuprofen* (f =224, peso = 874,70, percentual de 3%), *carboplatin* (f =190, peso = 696,96, percentual de 2%), *procarbazine* (f =107, peso = 304,70, percentual de 1%), *aspirin* (f =105, peso = 295,77, percentual de 1%), *etoposide* (f =87, peso = 221,64, percentual de 1%), *vincristine* (f =75, peso = 175,14, percentual de 1%) representados na figura 7.

Figura 7 Percentual de frequência sobre termo relativo a Medicamentos



A quimioterapia com temozolomida é o procedimento adjuvante padrão no tratamento de pacientes com glioblastoma (BEZECNY, 2014; GOLDWIRT, *et al.*, 2015).

O termo *temozolomide* (38%) e *steroid compound* (42%) foram os mais mencionados nos grupos de Facebook. Os demais medicamentos possuem uma taxa bem menor em relação à *temozolomide* e *steroid compound*.

### 3.4 Formulário de pesquisa

Os resultados do formulário de pesquisa foram separados por tópicos. Houve a necessidade de postar as informações do formulário na língua inglesa, pois 100% dos grupos tem o inglês como língua nativa.

#### 3.4.1 Pesquisa dos grupos

O *link* do formulário eletrônico de pesquisa, juntamente com um texto explicativo sobre o objetivo da pesquisa, foi submetido aos administradores de cada um dos 15 grupos selecionados com 28.437 usuários. Em nove grupos (60%) o formulário foi postado para os membros após retorno positivo do administrador do grupo (apêndice D).



Em dois grupos, não foi possível postar o formulário diretamente, pois, mesmo público, os administradores filtram o que é postado, ou seja, embora postada a mensagem, há necessidade de uma revisão do administrador para que a postagem seja publicada e, até o final do período de análise, não havia sido postada nenhuma informação sobre o formulário. Em um único grupo, a postagem foi realizada somente pelo administrador, sendo assim, mesmo membro, não foi possível postar informações. Os seis grupos restantes, embora tendo sido aceito como membro, não foi recebido um retorno positivo de permissão para postar o formulário no grupo até o final do período de postagem.

Restaram seis grupos com permissão de postar o formulário (apêndice D) com um total de 8.010 membros sendo quatro grupos fechados e dois grupos públicos.

Dos seis grupos com formulário postado, em dois grupos (quantidade total de membros = 500), a mensagem de formulário permanece sendo visualizada após 3672 horas, pois a frequência de postagens dos membros é muito baixa. Dos seis grupos com formulário postado, dois grupos possuem o mesmo administrador.

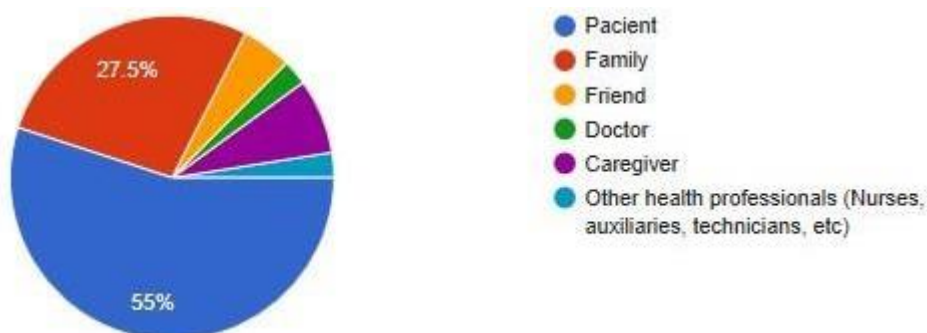
### 3.4.2 Questões relacionadas ao formulário eletrônico

Nessa seção são demonstrados os resultados obtidos como resposta às questões do formulário eletrônico. Dos seis grupos restantes com o total de 8.010 membros, 40 pessoas (p= 0,4%) responderam os questionários.

#### 3.4.2.1 A relação do membro com relação ao grupo

A figura 8 ilustra o percentual da relação dos membros com a causa. Nessa questão, o objetivo é entender qual era a relação do membro com relação ao grupo: paciente, familiar, amigo, médico, cuidador, enfermeiro e outros profissionais.

Figura 8 – Relação do membro com o grupo?



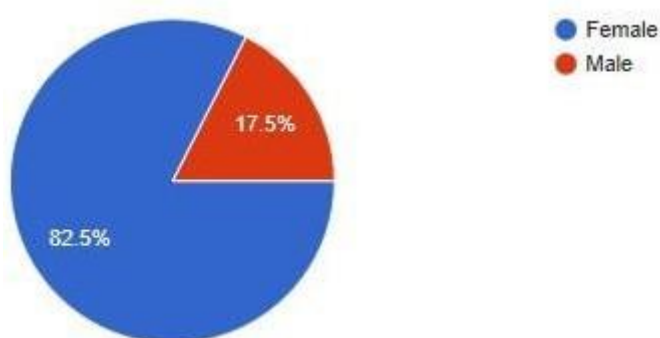
Com relação ao membro é possível verificar que há um percentual maior para pacientes do que familiares, e um percentual menor para cuidadores seguido de amigos.

Não há relatos sobre o termo *doctor* contrastar com os resultados sobre termos de oncologia NCI onde o termo *doctor* foi o mais citado.

### 3.4.2.2 Natureza de gênero

A figura 9 ilustra o resultado com relação à natureza de gênero com o objetivo de entender quem: homem ou mulher, possui uma relação maior com a pergunta da ilustrada na figura 8.

Figura 9 - Natureza do gênero

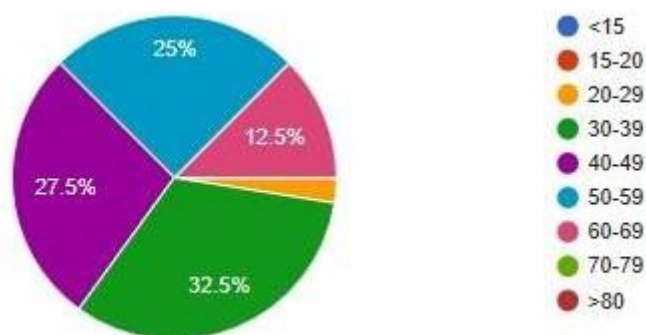


Das 40 pessoas que responderam o questionário, 82,5% eram do gênero feminino e 17,5% do masculino. Note que a frequência de sexo feminino é três vezes superior ao masculino.

### 3.4.2.3 Com relação à faixa etária

A faixa etária é exibida na figura 10 que ilustra uma faixa menor que 15 anos e outra superior a 80 anos, as demais faixas com intervalo de 10 em 10 anos, com exceção da faixa entre 15 a 20 anos.

Figura 10 - Faixa etária

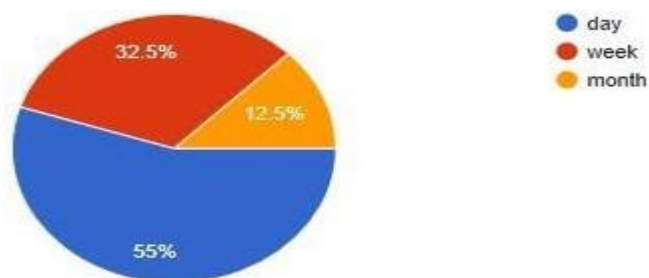


Jovens e adultos jovens (idade < 30 anos) não predominam nesses grupos. Uma igualdade entre as faixas etárias 40-49 e 50-59 anos e uma ligeira superioridade na faixa compreendida entre 30-39 anos. Uma pequena porção (12,5%) para pessoas da faixa dentre 60-69 anos.

#### 3.4.2.4 Frequência de acesso

A figura 11 ilustra a frequência de acesso do membro ao grupo. Nesse tópico a intenção era descobrir qual a frequência de acesso dos membros em seus grupos por dia, semana ou mês.

Figura 11 - Frequência de acesso

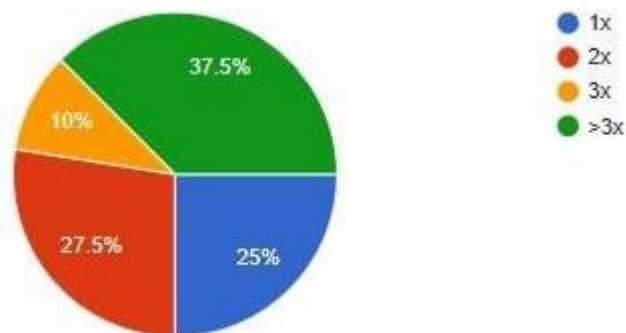


O gráfico 11 ilustra que há uma preferência de acessar o grupo diariamente em relação ao acesso semanal e mensal.

### 3.4.2.5 Percentual de frequência com relação ao uso

A figura 12 representa a relação do percentual de frequência com relação ao uso do membro no grupo com relação ao dia, semana ou mês.

Figura 12 - Frequência relativo ao uso

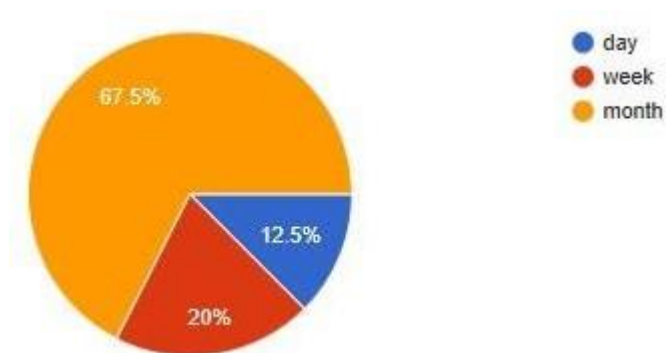


Com relação à frequência do uso do grupo, 37,5% dos membros utilizam o grupo mais que três vezes. Sendo que uma minoria, 10%, somente três vezes e os demais divididos entre duas a uma postagem.

### 3.4.2.6 Frequência de postagens

A frequência de postagens por membro no painel dos grupos é ilustrada na figura 13. O objetivo de entender se o membro é muito ativo ou não com relação às postagens.

Figura 13 - Frequência de postagens



### 3.4.2.7 Quantidade de postagens

A quantidade de postagens é representada pela figura 14. Essa pergunta tem a função de entender o volume de postagens do membro dentro do grupo.

Figura 14 - Quantidade de postagens



A maioria dos membros posta por mês, figura 13, e somente uma postagem, figura 14.

### 3.4.2.8 Informações úteis

A figura 15 ilustra as respostas com relação a informações obtidas no grupo pelos membros, com o intuito de compreender se o membro já encontrou informações que ele considera útil nas postagens dos grupos do Facebook sobre Tumor Cerebral.

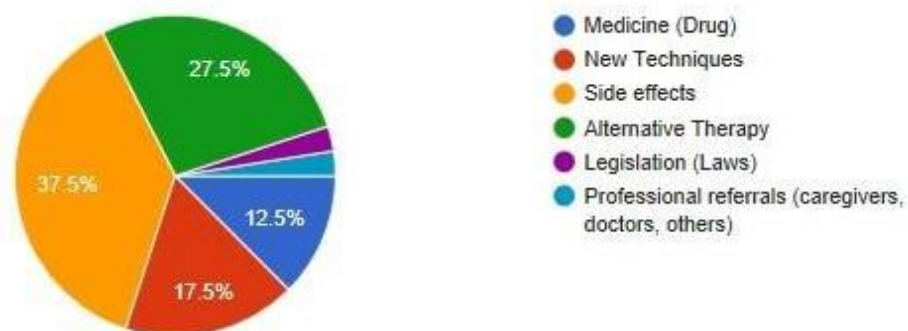
Figura 15 - Informações úteis



### 3.4.2.9 Relação ao tipo de informação encontrada

A figura 16 ilustra os tipos de informações que os membros dos grupos obtiveram nas postagens dos grupos como medicamentos, novas técnicas de tratamento, efeitos colaterais, terapias alternativas, legislação, informações sobre outros profissionais.

Figura 16 - Tipo de informação



A maioria das pessoas (90%) encontra informações úteis nos grupos que pode ser justificada pela figura 15, e sobre tipos de informações, a figura 16 indica a busca dos membros por efeitos colaterais (37,5%) e terapias alternativas (27,5%), 17,5% dos membros buscam medicamentos e novas técnicas. Por políticas e leis (legislação) um percentual menor.

#### **3.4.2.10 Autorização para uso dos dados**

Houve permissão por parte de 100% dos membros dos grupos com relação ao uso dos dados para realizar a análise estatística.

### **3.5 Discussão**



Os resultados apontam para uma predominância sobre termos relacionados à quimioterapia, cirurgia e radioterapia, pois, segundo Lucchiari *et al.* (2015), pacientes com tumores cerebrais são submetidos a tratamentos agressivos tais como: quimioterapia, radioterapia e cirurgia. Para Weitzel *et al.* (2016), o tratamento de tumor cerebral tem mais eficiência na combinação de radioterapia e quimioterapia, entretanto, Bhujbal *et al.* (2014) afirmam que os tratamentos de tumores cerebrais são multimodais e incluem a combinação de cirurgia (ressecção total), radioterapia e quimioterapia à base de temozolomida. Por serem tratamentos tradicionais, determinam a predominância dos termos *chemotherapy, surgery e radiation*.

Em contradição aos métodos tradicionais (quimioterapia, cirurgia e radioterapia), os termos de tratamentos não convencionais possuem baixo percentual de incidência de termos, o que sugere uma baixa adesão a esses tratamentos. Por outro lado, Mangraviti *et al.* (2015) mencionam que apesar das melhorias nas técnicas de tratamento tradicionais, o tratamento previsível para alguns tipos de tumores cerebrais ainda não existe e, por essa razão, novos tipos de tratamentos estão surgindo como *gene therapy*. Por serem novos, pode ser um indicador para o baixo volume de termos.

O estudo de Hartman *et al.* (2015) mostra que atividades físicas praticadas por pacientes com câncer melhora testes neuropsicológicos, porém afirmam que há pouco conhecimento sobre os mecanismos biológicos subjacentes que ligam a atividade física com a cognição em sobreviventes de câncer, fato que pode explicar o baixo volume do termo *physical therapy*.

Outros métodos não convencionais, cujos termos tiveram também um pequeno volume, são *protocol treatment arm, clinical trial e complementary and alternative medicine*. O resultado é conflitante com um estudo realizado por Barrett *et al.* (2016). Os autores afirmam que o uso de tratamentos alternativos e complementares (*complementary and alternative medicine*) na Ásia para gerenciamento de sintomas é comum, fato explicado pela influência cultural. Porém, nos Estados Unidos, os pacientes com câncer aumentaram sua preferência de 30% para 70% no uso de tratamento do câncer. Este fato contrasta com os resultados obtidos (1%) nas postagens selecionadas.

Os termos relacionados à profissão estão diretamente relacionados à doença Tumor Cerebral. O alto volume do termo *doctor* pode ser

um indicador que os

membros utilizem o termo *doctor* como referência a outros tipos de especialidades como *physician, oncologist, neuro-oncologist, neurosurgeon, radiologist*.

Um estudo sobre os valores e opções no tratamento do câncer mostra que a maioria dos pacientes com câncer avançado (> 80%) quer discussões francas e sensíveis com seus médicos sobre o prognóstico e as escolhas de tratamento, deseja estar envolvido e informado sobre as decisões a respeito do tratamento (HOERGER *et al.*, 2013). Entretanto, os autores afirmam que a má comunicação é comum no câncer avançado. Essa má comunicação induz a decisões de saúde inadequadas. Os médicos, muitas vezes, julgam mal as preferências de tratamento dos pacientes, desejo de informações, necessidades e nível de compreensão.

Essa dificuldade de comunicação sobre determinado tratamento ou informação cria uma lacuna que pode ser preenchida nos grupos de tumor cerebral no Facebook por parte dos membros e pares discutindo, questionando e compartilhando informações sobre determinado médico ou especialista/especialidade.

Efeitos devastadores em pacientes podem surgir a partir do diagnóstico e do tratamento de tumores cerebrais. Sequelas físicas e cognitivas afetam a qualidade de vida dos pacientes (BOELE *et al.* 2017). Esses pacientes, muitas vezes, dependem de um cuidador. O estudo de Portier *et al.* (2013) sobre tópicos e sentimentos em comunidades de sobreviventes *on-line* afirma que essas comunidades virtuais proveem uma alternativa para cuidadores (familiares, amigos, pessoa contratada) criarem discussão sobre tópicos relacionados ao câncer em grupos de suporte a pacientes com câncer.

Os grupos selecionados do Facebook são formados por familiares, amigos e outros usuários simpatizantes à causa. Este fato permite que cuidadores sejam membros e tópicos sobre *caregiver* sejam postados, compartilhados e discutidos nos grupos.

A terapia intensiva é uma área da medicina que possui avanços progressivos na tecnologia, em novos medicamentos e as influências invasivas. Pacientes em terapia intensiva são muitas vezes tão doentes que é impossível explicar-lhes influências invasivas e obter o seu consentimento (DE HEER *et al.*, 2017).

Nesse sentido, segundo Luck *et al.* (2017), há a necessidade de uma procuração para cuidados de saúde que autoriza outras pessoas a tomarem decisões

permanentemente incapaz de tomar suas próprias decisões. O volume do termo *attorney* em percentual possui

resultado baixo, porém pode estar diretamente relacionado a procurações sobre decisões médicas postadas pelos usuários nos grupos.

Convulsão (*seizure*) é o sintoma de apresentação em até 80% dos pacientes. Pelo aumento da pressão intracraniana, pacientes apresentam dor de cabeça (*headache*) (FORST; *et al.*, 2014). Pacientes com tumores cerebrais apresentam sintomas neurológicos, tais como *headache*, *vomiting* e *nausea* (VAN TELLINGEN; *et al.*, 2015).

Para Coolbrandt *et al.* (2014), pacientes que são submetidos a uma quimioterapia apresentam como efeitos colaterais *nausea*, *pain* e *fatigue*. Pihlak *et al.* (2014) afirmam que medicinas alternativas e complementares são usadas como métodos para aliviar efeitos colaterais como *nausea*. Pacientes com tratamentos com temozolomide apresentam efeitos como *fatigue* e *nausea* (COLAGIURI *et al.*, 2013; SEYFRIED *et al.*, 2015).

Há uma relação direta dos principais resultados obtidos sobre tratamentos (*chemotherapy*, *surgery*, *radiation*) com os principais termos relacionados a efeitos colaterais como *seizure*, *pain*, *headache*. Essa relação influencia diretamente os resultados encontrados.

Na prática oncológica, temozolomide (TMZ) é usado para quimioterapia de tumores cerebrais (KOBYLINSKA *et al.*, 2017). Após a ressecção do tumor, protocolos clínicos multimodais como radioterapia e o uso do medicamento TMZ são viáveis (DEL BURGO *et al.*, 2014).

Carboplatin é um medicamento muito usado em tratamentos de neoplasias e a combinação com radioterapia produz um prolongamento da vida útil do paciente (YANG *et al.*, 2011). *Lomustine*, *procarbazine*, *vincristine* são usados na fase III de ensaios clínicos (DUBBINK *et al.*, 2015). Um estudo demonstrou a eficiência de *etoposide* na eficiência em tumores cerebrais tipo glioblastoma (DUBBINK *et al.*, 2016).

Um estudo sobre as prioridades de saúde relativas a imigrantes latinoamericanos na Espanha (ROURA *et al.*, 2015) mostra que os pacientes imigrantes são sempre prescritos com *ibuprofen*. *Ibuprofen* é um anti-inflamatório usado em tratamentos para dores, febre e inflamações. Já para Lamb *et al.* (2015), *antibiotics* podem fornecer uma alternativa mais segura e muito mais efetiva à terapia

*steroids* são usados

para diminuir o acúmulo de fluido em torno do tumor (edema) às vezes causados por um tumor cerebral ou outro tratamento.

A utilização de um questionário *on-line* é preferível do que um questionário nos métodos tradicionais (papel), pois são ecológicamente corretos, mais baratos, mais fáceis de ser utilizados e com um alcance muito maior de participantes.

Um estudo para identificar pessoas com risco hereditário de câncer colorretal através de um questionário eletrônico verificou que 44% dos usuários eram mulheres (KALLENBERG *et al.*, 2015). Outro estudo relativo a sarcoma de Ewing e Facebook mostrou que 80% dos participantes eram mulheres e mais da metade dos participantes com idade acima de 30 anos, o que sugere a predominância de mulheres, parentes e amigos de pacientes como membros de grupos relativos a sarcoma Ewing (RUCKENSTUHL *et al.*, 2016). Nosso estudo demonstra que a maioria dos membros participantes do questionário possui idade superior a 30 anos e aponta para a formação desses grupos de Facebook pelo paciente, por parentes ou amigos de pacientes com tumor cerebral.

A maioria dos membros posta mensalmente somente uma informação nos grupos de tumor cerebral do Facebook, embora a maior frequência de acesso seja semanal. Estes dados sugerem maior leitura do que postagem por parte dos membros. Estes resultados podem ser explicados por estudos recentes que mostram que 59% dos pacientes com câncer usam a internet e, entre eles, 7,5% utilizam as redes sociais como fontes primárias para leitura de informações sobre saúde (STREKALOVA; KRIEGER, 2017).

O percentual maior de pessoas procurando informações sobre efeitos colaterais é predominante, pois as pessoas tendem a buscar mais informações sobre saúde para apoio a si mesmo ou a pacientes com tumor cerebral. Um estudo que analisou o conteúdo sobre doenças crônicas de grupos Facebook e Twitter mostra que os usuários dessas redes sociais são engajados em grupos para apoio social e sentimental sobre determinada doença (DE LA TORRE-DÍEZ; DÍAZ-PERNA; ANTÓN-RODRÍGUEZ, 2012). Já um outro estudo sobre análise de conteúdo de postagens do Twitter como fonte de informação sobre alergia afirma que as redes sociais fornecem dados que podem permitir avaliar e monitorar o estado de saúde de uma população em tempo real (GESUALDO *et al.*, 2015). Nessa linha, Lapointe *et al.* (2013)

o desenvolvimento de comunidades (grupos) para ajuda de informações sobre saúde *on-line* sendo que



os itens mais procurados pelos membros são: apoio, educação/informação, arrecadação de fundos e testemunhos sobre doença.

A escolha da rede social Facebook é comprovada por sua predominância de uso com relação às outras sociais, por exemplo, segundo Greenwood *et al.* (2016), 79% dos americanos adultos utilizam o Facebook em relação às outras redes sociais como Twitter (24%), Instagram (32%) e LinkedIn (29%), sendo que 83% desses são mulheres e 75% homens. No Brasil, um total de 84% de usuários de Facebook entre os usuários de internet (DE OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Embora representativos, esses dados do Brasil não foram expressados nos números dos grupos encontrados com descritores em português (4 grupos com total de 83 membros) em relação aos descritores em inglês (304 grupos com total de 79.653 membros).

O volume de termos encontrados relativos a tumor cerebral dentro da amostra selecionada sugere diversas utilizações tais como:

a) pesquisa aplicada: vigilância de doença, melhoria de qualidade de vida. Uma das três principais funções da saúde pública é a avaliação e monitoramento da saúde das comunidades e populações em risco para identificar problemas e prioridades de saúde (SINNENBERG *et al.*, 2017). O volume de dados coletados (*Big Data*) em postagens de redes sociais pode ser analisado usando *machine learning* (GHANI *et al.*, 2014) juntamente com prontuários eletrônicos pode ser usado para proporcionar a criação de “sistemas de saúde inteligentes”, onde os médicos aprendem a cada visita de paciente e fecham o ciclo de *feedback* para a tomada de decisão clínica em tempo real (Friedman *et al.*, 2010).

b) promoção em saúde: educação e comunicação em saúde pública. As análises de redes sociais como novas fontes de dados revelam um discurso público autêntico sobre temas de saúde e estão preparadas para informar a atuação atual de saúde pública (KENT *et al.*, 2016). Programas educacionais em saúde podem ser desenvolvidos baseados em termos encontrados nos grupos do Facebook (Park *et al.*, 2016) com o objetivo de informar/educar os usuários sobre determinada doença. Segundo Al Mamun *et al.* (2015), grupos de Facebook estão aumentando a conscientização da saúde entre os usuários e podem ajudar no desenvolvimento de influências para a informação, educação e comunicação em saúde.

c) gerenciamento de produtos médicos: farmacovigilância. Segundo Eshleman e Singh (2016), eventos/efeitos adversos de drogas (medicamentos) estão entre a quarta e sexta causa de morte em hospitais. Criar ferramentas eletrônicas *on-line* que podem acelerar o relato de casos, incorporando formatos amigáveis ao usuário (PIERCE *et al.*, 2017). Como essas ferramentas podem ser usadas pelas empresas farmacêuticas para monitoramento da imagem de seus produtos na população de usuários de uma rede social (BAGHERI *et al.*, 2016).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 4.1 Conclusões

Uma revisão preliminar da literatura evidenciou que na era contemporânea os pacientes e seus familiares buscam na internet, particularmente, nas redes sociais, informações sobre a sua doença.

Entre as redes sociais existentes, o Facebook é o mais famoso, com um bilhão de usuários conectados/dia em 2015.

Apesar da abundância de informações contidas nessa mídia, devido a carência de trabalhos científicos, ainda há dúvidas se ela poderia ser usada como uma fonte auxiliar de informações sobre tumores cerebrais.

Partindo desse questionamento foi estabelecido o objetivo deste trabalho, que é realizar uma análise quantitativa das informações sobre tumores cerebrais postadas em grupos de discussão do Facebook e fornecer um panorama geral do volume e tipo de mensagens trocadas entre seus membros.

A fim de atingir o objetivo estabelecido, uma metodologia de coleta e análise das informações sobre tumor cerebral contidas nas postagens de grupos da rede social Facebook foi definida e aplicada.

Os resultados obtidos mostraram a existência de um grande número de grupos de discussão sobre tumores cerebrais e com um alto volume de publicação de informações sobre o assunto.

A análise da frequência de termos permitiu identificar que há a predominância de postagens contendo termos relacionados aos tratamentos tradicionais de tumores cerebrais, assim como os profissionais envolvidos no tratamento e os sintomas mais comuns dos pacientes.

A avaliação da percepção do usuário mostrou que 95% deles consideram úteis informações sobre tumor cerebral postadas

na rede social.

Os resultados permitem concluir que existe uma quantidade significativa de dados importantes sobre tumor cerebral no Facebook e que o seu uso como uma potencial fonte auxiliar de informação deve ser considerado.

#### 4.2 Trabalhos futuros

São sugeridos, como trabalhos futuros, a análise da qualidade das informações sobre tumores cerebrais postadas no Facebook, incluindo uma análise semântica e contextual. Também é sugerida a análise de outras mídias sociais, tais como o Twitter.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN BRAIN TUMOR ASSOCIATION. **Treatment & Care**: Understanding Steroid Treatment. Disponível em: <<http://www.abta.org/brain-tumortreatment/treatments/steroids.html>>. Acesso em: 16 de junho de 2017.

ALI, Anam. Medical students' use of Facebook for educational purposes. **Perspectives on medical education**, v. 5, n. 3, p. 163-169, 2016.

AL MAMUN, Mohammad; IBRAHIM, Hamza M.; TURIN, Tanvir Chowdhury. Peer Reviewed: Social Media in Communicating Health Information: An Analysis of Facebook Groups Related to Hypertension. **Preventing chronic disease**, v. 12, 2015.

ARNABOLDI, Valerio et al. Ego network structure in online social networks and its impact on information diffusion. **Computer Communications**, v. 76, p. 26-41, 2016.

ASCO. **Asco Anual Meeting 2017**. Disponível em: <http://am.asco.org/about>. Acesso em: 1 janeiro 2017, 15:15.

BARION, Eliana Cristina Nogueira; LAGO, Decio. Mineração de Textos. **Revista de Ciência Exatas e Tecnologia**. v.3, n.3, p.123-140, 2015.

BARRETT, Malcolm et al. Complementary and Alternative Medicine Approaches for Pain in Underserved Chinese-American Cancer Patients: Prevalence and Correlates. **Journal of pain and symptom management**, v. 51, n. 4, p. e1-e3, 2016.

BAGHERI, Haleh et al. Cyberpharmacovigilance: What is the usefulness of the social networks in pharmacovigilance?. **Therapie**, v. 71, n. 2, p. 235-239, 2016.

literature review. **Current opinion in neurology**, v. 28, n. 6, p. 647-658, 2015.

BLEEKER, Fonne E.; MOLENAAR, Remco J.; LEENSTRA, Sieger. Recent advances in the molecular understanding of glioblastoma. **Journal of neurooncology**, v. 108, n. 1, p. 11-27, 2012.

BOELE, Florian W. et al. Neuro-oncology family caregivers' view on keeping track of care issues using eHealth systems: it's a question of time. **Journal of NeuroOncology**, p. 1-11, 2017.

BHUJBAL, Swapnil V.; DE VOS, Paul; NICLOU, Simone P. Drug and cell encapsulation: alternative delivery options for the treatment of malignant brain tumors. **Advanced drug delivery reviews**, v. 67, p. 142-153, 2014.

CAPRIOTTI, Paul; CARRETÓN, Carmen; CASTILLO, Antonio. Testing the level of interactivity of institutional websites: From museums 1.0 to museums 2.0. **International Journal of Information Management**, v. 36, n. 1, p. 97-104, 2016.

CHEN, Qi; YAO, Jinyu; XIAO, Zhen. Libra: Lightweight data skew mitigation in mapreduce. **IEEE Transactions on parallel and distributed systems**, v. 26, n. 9, p. 2520-2533, 2015.

COLAGIURI, Ben et al. Does assessing patients' expectancies about chemotherapy side effects influence their occurrence? **Journal of pain and symptom management**, v. 46, n. 2, p. 275-281, 2013.

COOLBRANDT, Annemarie et al. Characteristics and effectiveness of complex nursing interventions aimed at reducing symptom burden in adult patients treated with chemotherapy: a systematic review of randomized controlled trials. **International journal of nursing studies**, v. 51, n. 3, p. 495-510, 2014.

ZAGO, Gabriela Da Silva; SILVA, Ana Lúcia Migowski Da. Sites de rede social e economia da atenção: circulação e consumo de informações no Facebook e no Twitter. **Vozes e Diálogo**, v. 13, n. 01, 2014.

DAVIS, Matthew A.; ANTHONY, Denise L.; PAULS, Scott D. Seeking and receiving social support on Facebook for surgery. **Social science & medicine**, v. 131, p. 4047, 2015.

DE HEER, Geraldine et al. Advance Directives and Powers of Attorney in Intensive Care Patients. **Deutsches Ärzteblatt International**, v. 114, n. 21, p. 363, 2017.

DEL BURGO, Laura Saenz et al. Nanotherapeutic approaches for brain cancer management. **Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine**, v. 10, n. 5, p. e905-e919, 2014.

DE LA TORRE-DÍEZ, Isabel; DÍAZ-PERNAS, Francisco Javier; ANTÓN-RODRÍGUEZ, Míriam. A content analysis of chronic diseases social groups on Facebook and Twitter. **Telemedicine and e-Health**, v. 18, n. 6, p. 404-408, 2012.



**Sumaré**  
Centro Universitário

DE OLIVEIRA, Mauro José; HUERTAS, Melby Karina Zuniga; LIN, Zhibin. Factors driving young users' engagement with Facebook: Evidence from Brazil. **Computers in Human Behavior**, v. 54, p. 54-61, 2016.

**Descritores em Ciências da Saúde:** DeCS. \*. ed. rev. e ampl. São Paulo: BIREME / OPAS / OMS, 2017. Disponível em: < <http://decs.bvsalud.org> >. Acesso em 1 de jan. 2017.

DITTRICH, Jens; RICHTER, Stefan; SCHUH, Stefan. Efficient or Hadoop: why not both?. **Datenbank-Spektrum**, v. 13, n. 1, p. 17-22, 2013.

DONG, Bo et al. Performance models and dynamic characteristics analysis for HDFS write and read operations: A systematic view. **Journal of Systems and Software**, v. 93, p. 132-151, 2014.

DUBBINK, Hendrikus J. et al. Molecular classification of anaplastic oligodendroglioma using next-generation sequencing: a report of the prospective randomized EORTC Brain Tumor Group 26951 phase III trial. **Neuro-oncology**, v. 18, n. 3, p. 388-400, 2015.

ESHLEMAN, Ryan; SINGH, Rahul. Leveraging graph topology and semantic context for pharmacovigilance through twitter-streams. **BMC bioinformatics**, v. 17, n. 13, p. 335, 2016.

ESSA, Youssef M.; ATTIYA, Gamal; EL-SAYED, Ayman. **New Framework For Improving Big Data Analysis Using Mobile Agent**. v.5, n.3, p.25-32, 2014.

FARINHAS, Giseli Vieceli; WENDLING, Maria Isabel; DELLAZZANA-ZANON, Letícia Lovato. Impacto psicológico do diagnóstico de câncer na família: um estudo de caso a partir da percepção do cuidador. **Pensando famílias**, v. 17, n. 2, p. 111-129, 2013.

FORST, Deborah A. et al. Low-grade gliomas. **The oncologist**, v. 19, n. 4, p. 403-413, 2014.

FRIEDMANN-MORVINSKI, D. et al. Identification of therapeutic targets for glioblastoma by network analysis. **Oncogene**, v. 35, n. 5, p. 608, 2016.

FRIEDMAN, Charles P.; WONG, Adam K.; BLUMENTHAL, David. Achieving a nationwide learning health system. **Science translational medicine**, v. 2, n. 57, p. 57cm29-57cm29, 2010.

GHANI, Khurshid R. et al. Harnessing big data for health care and research: are urologists ready? **European Urology**, Volume 66, Issue 6, p. 975-977. 2014.

GESUALDO, Francesco et al. Can Twitter be a source of information on allergy? Correlation of pollen counts with tweets reporting symptoms of allergic rhinoconjunctivitis and names of antihistamine drugs. **PLoS one**, v. 10, n. 7, p. e0133706, 2015.

GOLDWIRT, Lauriane et al. Preclinical impact of bevacizumab on brain and tumor distribution of irinotecan and temozolomide. **Journal of neuro-oncology**, v. 122, n. 2, p. 273-281, 2015.

GONZÁLEZ-BELTRÁN, Alejandra; TAGGER, Ben; FINKELSTEIN, Anthony. Federated ontology-based queries over cancer data. **BMC bioinformatics**, v. 13, n. 1, p. S9, 2012.

GREENWOOD, S.; PERRIN, A.; DUGGAN, M. Social media update 2016: Facebook usage and engagement is on the rise, while adoption of other platforms holds steady. **Pew Research Center**, 2016.

HAN, Liangxiu; ONG, Hwee Yong. Parallel data intensive applications using MapReduce: a data mining case study in biomedical sciences. **Cluster Computing**, v. 18, n. 1, p. 403-418, 2015.

HARTMAN, Sheri J. et al. Impact of increasing physical activity on cognitive functioning in breast cancer survivors: Rationale and study design of Memory & Motion. **Contemporary clinical trials**, v. 45, p. 371-376, 2015.

HOERGER, Michael et al. Values and options in cancer care (VOICE): study design and rationale for a patient-centered communication and decision-making intervention for physicians, patients with advanced cancer, and their caregivers. **BMC cancer**, v. 13, n. 1, p. 188, 2013.

HOLTZ, Bree; SMOCK, Andrew; REYES-GASTELUM, David. Connected motherhood: Social support for moms and moms-to-be on Facebook. **Telemedicine and e-Health**, v. 21, n. 5, p. 415-421, 2015.

HUA, Xiayu et al. Enhancing throughput of the Hadoop Distributed File System for interaction-intensive tasks. **Journal of Parallel and Distributed Computing**, v. 74, n. 8, p. 2770-2779, 2014.

JIANG, Guan et al. A novel approach to overcome temozolomide resistance in glioma and melanoma: Inactivation of MGMT by gene therapy. **Biochemical and biophysical research communications**, v. 406, n. 3, p. 311-314, 2011.

JIANG, Dawei et al. epiC: an extensible and scalable system for processing Big Data. **The VLDB Journal**, v. 25, n. 1, p. 3-26, 2016.

JOHNSON, Thomas J.; KAYE, Barbara K. Reasons to believe: Influence of credibility on motivations for using social networks. **Computers in human behavior**, v. 50, p. 544-555, 2015.

JORDÁN-CONDE, Zayira; MENNECKE, Brian; TOWNSEND, Anthony. Late adolescent identity definition and intimate disclosure on Facebook. **Computers in Human Behavior**, v. 33, p. 356-366, 2014.



- KALLENBERG, F. G. J. et al. Validation of an online questionnaire for identifying people at risk of familial and hereditary colorectal cancer. **Familial cancer**, v. 14, n. 3, p. 401-410, 2015.
- KEIM-MALPASS, Jessica; STEEVES, Richard H. Talking with death at a diner: young women's online narratives of cancer. In: **Oncology nursing forum**. 2012.
- KENT, Erin E. et al. "Obesity is the new major cause of cancer": connections between obesity and cancer on Facebook and Twitter. **Journal of Cancer Education**, v. 31, n. 3, p. 453-459, 2016.
- KIM, Yonghwan et al. A distributed and cooperative NameNode cluster for a highlyavailable Hadoop distributed file system. **IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems**, v. 98, n. 4, p. 835-851, 2015.
- KIM, Moinay et al. Characteristics and treatments of large cystic brain metastasis: radiosurgery and stereotactic aspiration. **Brain tumor research and treatment**, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2015.
- KOBYLINSKA, Lesya I. et al. Differential pro-apoptotic effects of synthetic 4thiazolidinone derivative Les-3288, doxorubicin and temozolomide in human glioma U251 cells. **Croatian medical journal**, v. 58, n. 2, p. 150, 2017.
- KURILOVAS, Eugenijus; JUSKEVICIENE, Anita. Creation of Web 2.0 tools ontology to improve learning. **Computers in Human Behavior**, v. 51, p. 1380-1386, 2015.
- LASKY III, Joseph; NAKANO, Ichiro. Overview of Brain Tumor Stem Cells– Implications for Treatment. **Current Signal Transduction Therapy**, v. 8, n. 1, p. 4554, 2013.
- LAMB, Rebecca et al. Antibiotics that target mitochondria effectively eradicate cancer stem cells, across multiple tumor types: treating cancer like an infectious disease. **Oncotarget**, v. 6, n. 7, p. 4569, 2015.
- LAPOINTE, Liette; RAMAPRASAD, Jui; VEDEL, Isabelle. Collaborating through social media to create health awareness. In: **System Sciences (HICSS), 2013 46th Hawaii International Conference on**. IEEE, p. 792-801, 2013.
- LIN, Po-Ching; LIN, Pei-Ying. Unintentional and Involuntary Personal Information Leakage on Facebook from User Interactions. **KSII Transactions on Internet & Information Systems**, v. 10, n. 7, 2016.
- LUCCHIARI, Claudio et al. Experiencing brain cancer: what physicians should know about patients. **Ecancermedalscience**, v. 9, 2015.
- LUCK, Tobias et al. Advance directives and power of attorney for health care in the oldest-old–results of the AgeQualiDe study. **BMC geriatrics**, v. 17, n. 1, p. 85, 2017.

MATSUZAKI, Kiminori; MIYAZAKI, Reina. Parallel tree accumulations on MapReduce. **International Journal of Parallel Programming**, v. 44, n. 3, p. 466485, 2016.

MANGRAVITI, Antonella et al. Polymeric nanoparticles for nonviral gene therapy extend brain tumor survival in vivo. **ACS nano**, v. 9, n. 2, p. 1236-1249, 2015.

MOON, Sangwhan et al. Optimizing the Hadoop MapReduce Framework with highperformance storage devices. **The Journal of Supercomputing**, v. 71, n. 9, p. 35253548, 2015.

MWAKA, A. D.; OKELLO, E. S.; ORACH, C. G. Barriers to biomedical care and use of traditional medicines for treatment of cervical cancer: an exploratory qualitative study in northern Uganda. **European journal of cancer care**, v. 24, n. 4, p. 503-513, 2015.

NASLUND, John A. et al. Feasibility and acceptability of Facebook for health promotion among people with serious mental illness. **Digital health**, v. 2, p. 1-10, 2016.

National Cancer Institute Thesaurus. **Bioportal**. Disponível em: <https://bioportal.bioontology.org/ontologies/NCIT>. Acesso em 1 de jan. 2017.

PIHLAK, R. et al. Complementary medicine use among cancer patients receiving radiotherapy and chemotherapy: methods, sources of information and the need for counselling. **European journal of cancer care**, v. 23, n. 2, p. 249-254, 2014.

O'DRISCOLL, Aisling; DAUGELAITE, Jurate; SLEATOR, Roy D. 'Big data', Hadoop and cloud computing in genomics. **Journal of biomedical informatics**, v. 46, n. 5, p. 774-781, 2013.

OLIVER, Debra Parker et al. Lessons learned from a secret Facebook support group. **Health & social work**, v. 40, n. 2, p. 125-133, 2015.

SINNENBERG, Lauren et al. Twitter as a tool for health research: a systematic review. **American Journal of Public Health (ajph)**, 2017.

OWNSWORTH, Tamara; NASH, Kimberley. Existential well-being and meaning making in the context of primary brain tumor: Conceptualization and implications for intervention. **Frontiers in oncology**, v. 5, 2015.

PARK, Bu Kyung; NAHM, Eun-Shim; ROGERS, Valerie E. Development of a teenfriendly health education program on Facebook: Lessons learned. **Journal of Pediatric Health Care**, v. 30, n. 3, p. 197-207, 2016.

PIERCE, Carrie E. et al. Evaluation of Facebook and Twitter monitoring to detect safety signals for medical products: an analysis of recent FDA safety alerts. **Drugsafety**, v. 40, n. 4, p. 317-331, 2017.

PORTIER, Kenneth et al. Understanding topics and sentiment in an online cancer survivor community. **Journal of the National Cancer Institute Monographs**, v. 2013, n. 47, p. 195-198, 2013.

POLATO, Ivanilton et al. A comprehensive view of Hadoop research—A systematic literature review. **Journal of Network and Computer Applications**, v. 46, p. 1-25, 2014.

ROURA, Maria et al. "Carrying Ibuprofen in the Bag": Priority Health Concerns of Latin American Migrants in Spain-A Participatory Qualitative Study. **PloS one**, v. 10, n. 8, p. 1-21, 2015.

RUCKENSTUHL, Paul et al. Like or Dislike? Impact of Facebook on Ewing Sarcoma Treatment. **JMIR cancer**, v. 2, n. 2, 2016.

SEYFRIED, Thomas N. et al. Metabolic therapy: a new paradigm for managing malignant brain cancer. **Cancer letters**, v. 356, n. 2, p. 289-300, 2015.

SINGH, Rupinder; KAUR, Puneet Jai. Analyzing performance of Apache Tez and MapReduce with hadoop multinode cluster on Amazon cloud. **Journal of Big Data**, v. 3, n. 1, p. 19, 2016.

SUTHAKAR, Uthayanath et al. An efficient strategy for the collection and storage of large volumes of data for computation. **Journal of Big Data**, v. 3, n. 1, p. 21, 2016.

STREKALOVA, Yulia A.; KRIEGER, Janice L. A picture really is worth a thousand words: Public engagement with the National Cancer Institute on social media. **Journal of Cancer Education**, v. 32, n. 1, p. 155-157, 2017.

SYN, Sue Yeon; OH, Sanghee. Why do social network site users share information on Facebook and Twitter?. **Journal of Information Science**, v. 41, n. 5, p. 553-569, 2015.

SCHEEF, Andrew R.; JOHNSON, Cinda. The Power of the Cloud: Google Forms for Transition Assessment. **Career Development and Transition for Exceptional Individuals**, p. 1-6, 2017.

TAMBE, Prasanna. Big data investment, skills, and firm value. **Management Science**, v. 60, n. 6, p. 1452-1469, 2014.

THAKKAR, Jigisha P. et al. Epidemiologic and molecular prognostic review of glioblastoma. **Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers**, v. 23, n. 10, p. 1985-1996, 2014.

THEISS, Sunita Kapahi et al. Getting beyond impressions: an evaluation of engagement with breast cancer-related Facebook content. **Mhealth**, v. 2, n. 41, 2016.

TOLEDO, Manuel et al. Prognostic implications of epilepsy in glioblastomas. **Clinical neurology and neurosurgery**, v. 139, p. 166-171, 2015.

VAN TELLINGEN, O. et al. Overcoming the blood–brain tumor barrier for effective glioblastoma treatment. **Drug Resistance Updates**, v. 19, p. 1-12, 2015.

WEITZEL, Douglas H. et al. Neurobehavioral radiation mitigation to standard brain cancer therapy regimens by Mn (III) n-butoxyethylpyridylporphyrin-based redox modifier. **Environmental and molecular mutagenesis**, v. 57, n. 5, p. 372-381, 2016.

YANG, Weilian et al. Convection enhanced delivery of carboplatin in combination with radiotherapy for the treatment of brain tumors. **Journal of neuro-oncology**, v. 101, n. 3, p. 379-390, 2011.

ZENG, Lijuan et al. Treatment of Malignant Brain Tumor by Tumor-Triggered Programmed Wormlike Micelles with Precise Targeting and Deep Penetration. **Advanced Functional Materials**, v. 26, n. 23, p. 4201-4212, 2016.