

Análise bibliométrica como ferramenta metodológica

Vanderlei Antonio Stefanuto¹
Sueli Machado Pereira de Oliveira²
Judite Fernandes Moreira³
Aline Simões Aguiar⁴
Emanuelle Farias⁵

1. Conhecendo o contexto da pesquisa e seus pormenores

Os autores da área de metodologia da pesquisa se utilizam de terminologias diferentes, o que pode gerar

¹Doutor em Ciências (CENA/USP). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR) Campus Telêmaco Borba - PR; Professor Permanente do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológico (ProfEPT) Polo Manaus Centro (IFAM/CMC); Tel.: (042)99159-2945. Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/0700606379336264>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-0348-590X>. E-mail: vanderlei.stefanuto@ifpr.edu.br

²Doutora em Educação (UFMG). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS) Campus Muzambinho - MG. Professora Permanente do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) Polo Poços de Caldas. Tel.: (035)99987-5743. Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/4080153712579891>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-3053-8296>. E-mail: sueli.machado@ifsuldeminas.edu.br

³Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT) - IFSULDEMINAS Polo Poços de Caldas. Especialista em Gerência de Unidade de Informação em Ciência e Tecnologia (UEL). Especialista em Planejamento e Gerenciamento Estratégico (PUCPR). Especialista em Gestão Pública (UEL). Bacharel em Biblioteconomia (UEL). Bibliotecária, coordenadora da biblioteca - IFSULDEMINAS - Campus Poços de Caldas. Tel.: (35)98428-9005. Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/6372461622997523>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-5396-6381>. E-mail: judite.estudos@gmail.com

⁴Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal do Amazonas (IFAM/CMC). Especialista em Ciências Biológicas (UFJF). Especialista em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva (IFTM). Docente EBBT no IFAM Campus Eirunepé. Licenciada em Ciências Biológicas (UNIPAC). Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/1045724455529441>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-7143-3626>. E-mail: aline.aguiar@ifam.edu.br

⁵Discente do Ensino Médio Integrado em Informática do Instituto Federal do Paraná, Campus Telêmaco Borba (IFPR/TB). Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-6047-8602>. E-mail: fariasemanuelle@gmail.com.

confusão por parte dos leitores iniciantes na área. Por exemplo, os métodos científicos muitas vezes aparecem com a conotação de metodologia, enfoque ou abordagem; os instrumentos de pesquisa são descritos como métodos de coletas de dados; os métodos podem ser interpretados como tipo de pesquisa e; a própria tipologia da pesquisa pode ser classificada sob diferentes perspectivas, dependendo da leitura conceitual adotada pelo pesquisador.

Entretanto, essa polivalência conceitual não inviabiliza o trabalho científico, uma vez que a pesquisa, e por conseguinte, sua metodologia científica, partem de pressupostos epistemológicos associativos, sendo assim, são parte de um processo dinâmico. Assim, esses aparentes desalinhamentos são necessários para que o conhecimento não se torne estanque e restrito – em especial dentro da área de conhecimento das Ciências Sociais Aplicadas e no cenário da Educação Profissional e Tecnológica, compreendido aqui como nosso local de fala.

Cabe salientar que nosso propósito investigativo não se debruçará sobre essas questões conceituais, pois partimos do princípio de que “a metodologia não tem *status* próprio, e precisa ser definida em um contexto teórico-metodológico qualquer” (LUNA, 2010, p. 27) e, portanto, está atrelada a um quadro teórico-epistemológico necessário à interpretação das realidades cabíveis, considerando um tempo-espaço, sendo portanto, um processo histórico e social.

Achamos necessário deixar claro o nosso local de fala como produtores e atores do processo de ensinagem⁶ (ANASTASIOU, 2015). A ensinagem está alinhada ao movimento dialético, vinculado à nossa ação como sujeitos transformadores de uma realidade e estruturada pelo conhecimento de causa, pautado nos princípios ‘trabalho com princípio educativo’, ‘formação humana integral’ e ‘politecnicia’ estabelecidos por autores da Educação Profissional e Tecnológica, como por exemplo: Gramsci (2004); Frigotto (2015); Ciavatta (2014); Moura (2015); Ramos (2014) e Saviani (2007).

Os elaboradores deste capítulo têm seu local de fala a partir de seus engajamentos e ações reflexivas dentro da ‘educação profissional e tecnológica,’ seja no ‘ensino técnico de nível médio e mestrado’ (visão discente), ou então, como docentes do ‘ensino médio ou do mestrado’ em ‘educação profissional e tecnológica’.

⁶Assim sendo, prezamos pela indissociabilidade entre os atos de ensinar; de aprender; e de apreender.

Expressamos nossas considerações iniciais a respeito da classificação da pesquisa levando em consideração Gil (2018), um dos autores mais renomados na literatura pertinente, cujos agrupamentos levam em conta: o ambiente de pesquisa, a abordagem teórica e as técnicas de coleta e análise de dados.

Classificamos nossa pesquisa como bibliográfica e exploratória, considerando que a pesquisa bibliográfica para Severino (2017, p. 114) “é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc.”, e que a pesquisa exploratória “busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto” (p. 114). De acordo com Gil (2018), inicialmente, toda pesquisa de cunho acadêmico se envia para a pesquisa exploratória, uma vez que o pesquisador não tem uma clara visão do que exatamente explorar.

Entretanto, ressaltamos que muitas vezes esse movimento, inicialmente quantitativo, não é sistematizado, ou mesmo qualificado mediante essa constatação. Assim, acreditamos que a análise bibliométrica, nosso objeto de pesquisa, associada à análise de conteúdo, com o uso de ferramentas digitais, se constitui em um instrumento imprescindível para o adensamento de saberes sobre determinados problemas que pretendemos solucionar, em diferentes áreas do conhecimento.

Assim, levantamos como problema: como a análise bibliométrica, associada à análise de conteúdo pode ser aplicada no contexto acadêmico, especificamente em estudo bibliográfico, exploratório e contemporâneo utilizando-se de softwares, especificamente: o Google Acadêmico e *Word Cloud Generator*?

Para tanto, delimitamos como objetivo desta pesquisa: exemplificar a aplicação de análise bibliométrica como ferramenta metodológica, e a sua prática associada à análise de conteúdo.

O trabalho encontra-se estruturado em três seções: na primeira, caracterizamos os objetos de estudo - Google Acadêmico e *Word Cloud Generator*, análise bibliométrica e análise de conteúdo; na segunda, trazemos o exemplo de um caminho já delineado da forma como aqui proposto, a partir da pesquisa desenvolvida no trabalho de conclusão de curso ‘O uso de *softwares* livres associados ao sequenciamento genômico do SARS-CoV-02: introdução à análise bibliométrica’, da discente Emanuelle Farias, do curso Técnico de Nível Médio em Informática na forma integrada, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

(IFPR), Campus Telêmaco Borba - PR, da qual o autor principal deste artigo foi o orientador; na terceira apresentamos as considerações finais.

2. Os objetos: google acadêmico, word cloud generator, pesquisa bibliométrica e análise de conteúdo

2.1 O google acadêmico e word cloud generator

Ainda com o nome de **Google Scholar**, os pesquisadores Beel e Gipp (2009) observam em suas pesquisas que a ferramenta classificava os artigos em suas bases de dados de acordo com o número de contagens das citações, assim como pelo título dos artigos. Os autores ainda assinalam que no caso do título, este deve despertar a curiosidade dos leitores e, quanto ao uso das palavras-chave, recomendam que elas sejam relevantes ao tema e que, além disso, apresentem diferentes sinônimos. Este fato certamente aumenta as chances de leitura de um artigo.

Muitos pesquisadores utilizam o Google Acadêmico por possuir abrangência direcionada às pesquisas científicas, sendo assim traz informações exclusivamente acadêmicas, se tornando mais vantajoso em relação a outros motores de busca. A ordenação dos resultados é feita por grau de importância, tendo como um dos principais critérios a frequência da citação dos autores na literatura científica (GIL, 2018, p. 54).

O Google Acadêmico, quando comparado a outras bases de buscas, como por exemplo, o *PubMed* e o *SciELO*, tem-se mostrado eficiente quanto ao resgate de artigos científicos do ponto de vista qualitativo (PUCCINI et al., 2015).

Independentemente do tipo da pesquisa, ao longo de sua construção é comum o pesquisador se deparar com a necessidade de uma pesquisa do tipo exploratória, envolvendo fontes de diferentes naturezas, em especial capítulos de livros, artigos científicos, dissertações e teses, seja no formato físico, ou mais habitualmente, no formato digital e, neste universo digital, o principal motor de busca é sem dúvida o Google Acadêmico (PUCCINI, et al., 2015; GIL, 2018).

O *Word Cloud Generator* atua como elemento aglutinador de documentos armazenados no software *Google Docs*. Ele é um complemento - *plugin*, gerador de nuvem de palavras, o qual representa graficamente, em tamanho maior, as palavras com maior ocorrência no texto selecionado (JOSHUA; SIVAPRAKASAN,

2020). Adicionalmente às nuvens de palavras, o *software* traz uma tabela com a frequência das dez palavras que mais se repetiram ao longo da análise. As cores das palavras são auto selecionadas pelo programa e não têm representatividade, ou seja, são aleatórias (BAIL, et al., 2021).

2.2 A análise bibliométrica

No geral, os Estudos Métricos de Informação (EMI), que compreendem uma das áreas da Ciência da Informação (CI), se atentam a identificar e avaliar a informação, o seu alcance, a sua influência e o seu impacto. Sempre em conformidade com o foco de interesse natural da informação, e do objeto a ser analisado. Desta maneira, os EMI podem nuclear-se entre diferentes subcampos: Altimetria, Arquivometria, Bibliometria, Cibermetria, Cientometria, Informetria, Patentometria e Webometria. No entanto, a literatura científica não é totalmente precisa quanto ao número de abordagens métricas estabelecidas (CURTY; DELBIANCO, 2020). Contudo, concentramos nossos estudos no subcampo da bibliometria, tendo como objeto de estudo as produções bibliográficas.

Primordialmente, o termo bibliometria foi proposto por Paul Otlet, em 1934 (OTLET, 1934), no entanto, foi estabelecido por Pritchard no final da década de 1960, tendo como definição a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos em livros e outros meios de comunicação. O autor ainda propunha que o termo fosse usado em estudos que buscassem quantificar os processos de comunicação escrita, em especial dentro das ciências da comunicação (PRITCHARD, 1969). Para Mattar e Ramos (2021, p. 44), a bibliometria é uma derivação da biblioteconomia e das ciências da informação, associada às técnicas quantitativas que visam a avaliar o fluxo do conhecimento contido nas publicações científicas.

Segundo as concepções de Amaral *et al.* (2004, p. 4885), a bibliometria pode nos auxiliar na pesquisa científica, uma vez que presta-se a analisar:

[...] conjuntos de centenas ou milhares de registros bibliográficos de artigos científicos, patentes, notícias e outros documentos [que] podem ser analisados para dar origem a novas informações bastante sintéticas e de alto valor agregado, chamados indicadores, que não dizem respeito a um documento em particular, mas ao conjunto dos documentos analisados. Os indicadores bibliométricos podem ser usados para estudos de prospecção tecnológica, inteligência competitiva e análise

da produção científica. Indicadores são uma forma indireta de avaliar algo intangível, como ciência e tecnologia.

Os estudos envolvendo a bibliometria têm colaborado no processo de sistematização das pesquisas em diversos campos do saber, por conseguinte, tem-se projetado a produzir conhecimento para a resolução de problemas futuros (CHUEKE; AMATUCCI, 2015).

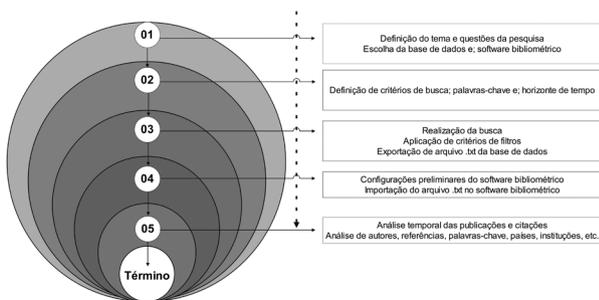
Para Souza, Alcântara e Piatto (2017), a análise bibliométrica, além de fornecer dados quantitativos, presta-se a impulsionar discussões de ordem qualitativa, importantíssimas dentro das ciências sociais aplicadas, ou seja, estudos dessa natureza “buscam sistematizar a produção científica, quando bem elaborados, contribuem para o incremento da relevância e rigor de novas pesquisas” (CHUEKE; AMATUCCI, 2015, p. 4).

Interligado à análise bibliométrica, temos a pesquisa exploratória, que independentemente da área do conhecimento, modalidade, forma e nível de ensino, em algum momento poderá envolver, além da pesquisa física na fonte de informação, o uso de motores de busca, como por exemplo, o já citado Google Acadêmico.

A literatura pertinente sobre a temática aponta uma amplitude de usos da análise bibliométrica nas mais diferentes áreas de conhecimento: Engenharias (YOSHIDA, 2010), (BAIL *et al.*, 2020), Ciências Humanas (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012) (SOUZA; ALCÂNTARA; PIATO, 2017), (MAIA; BEZERRA, 2020), Ciências Biológicas (MEDINAARBOLEDA; PÁRAMO, 2014), Ciências da Saúde (JOSHUA; SIVAPRAKASAM, 2020), (MARTINS, 2016), Ciências Sociais Aplicadas (AFONSO; CASTIONI, 2019), (SOARES; VIEIRA; SILVA, 2020), dentre outras.

De forma sintetizada, a análise bibliométrica geralmente contém as etapas, apresentadas na figura 1.

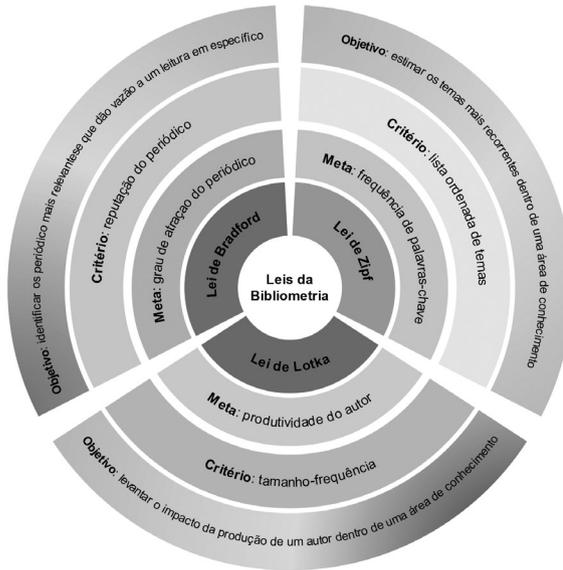
Figura 1- Etapas da análise bibliométrica



Fonte: Adaptado de Souza, Alcântara e Piatto (2017)

Além disso, Chueke e Amatucci (2015) destacam três leis que regem os estudos bibliométricos: Lei de Bradford, Lei de Zipt e Lei de Lotka, conforme descritas na figura 2.

Figura 1- Etapas da análise bibliométrica



Fonte: Adaptado de Chueke e Amatucci (2015)

É importante destacar que, como qualquer outro tipo de análise metodológica, a AB possui suas restrições, especialmente por se basear no rastreamento de termos em bases de dados.

Yoshida (2010) recomenda alguns cuidados durante o seu uso: (1) atentar quanto à escolha da base de dados; (2) limitar e identificar precisamente os termos a serem rastreados, criando-se hierarquias de relevância e; (3) evitar o uso de palavras com o mesmo significado dentro da língua vernácula em que a pesquisa se desenvolve. Ainda assim, dependendo do contexto, outras limitações certamente aparecerão. Portanto, caberá ao pesquisador fazer os devidos ajustes e delineamentos cabíveis.

Chueke e Amatucci (2015) sugerem que para o aprimoramento dos estudos de cunho bibliométrico deve-se considerar: (1) alinhamento do método escolhido à pergunta da pesquisa; (2) quando o número artigos for reduzido, apenas 30 ou 40 artigos, aplicar a revisão integrativa, pois é possível a leitura dos

artigos em sua integralidade; (3) conhecer a base de dados e o tempo de permanência dos arquivos no sistema; (4) estabelecer critérios de inclusão e exclusão para evitar a sobreposição; (5) fazer a leitura exploratória dos resumos, autores e suas filiações; (6) cuidado na definição das palavras-chave; (7) utilizar os operadores lógicos booleanos: 'or', 'and' e 'not'; (8) levar em conta o fator de impacto na busca dos periódicos; e (9) considerar o espaço temporal de 15 a 20 anos. É importante destacarmos que seguir esses direcionamentos pode mitigar eventuais erros, mas não serão eliminados por completo.

É fato que todos os programas de pós-graduação têm se preocupado em classificar sua produção científica, em específico, no que diz respeito aos artigos científicos. Esses veículos de divulgação (periódicos científicos) estão classificados dentro de um sistema denominado Qualis Periódicos, que tem por função aferir a qualidade dos artigos científicos. No entanto, atualmente podemos consultar a classificação das revistas qualificadas dentro da Plataforma Sucupira, considerando-se apenas os seguintes intervalos: triênio: 2010-2021 e; quadriênio 2013-2016 (PLATAFORMA..., 2021).

Contudo, de acordo com Lisboa *et al.* (2021), “o novo qualis periódicos acrescentou as estratificações A3 e A4 e excluiu a B5. Vale destacar que muito embora a estratificação C ainda exista, para essa estratificação, a pontuação é zero.” Desta forma, o novo Qualis Periódico (ainda que provisório) estabelece 8 estratos: A1; A2; A3; A4 (com valores acima da mediana) e B1; B2; B3; B4 (com valores abaixo da mediana) e C. Os mesmos autores estabelecem que essa nova classificação se consolidou por intermédio de quatro princípios básicos: estratificação única por periódico; classificação por áreas-mães; Qualis Referência; e indicadores bibliométricos⁷.

Reiteramos que o sistema ainda se encontra em fase de discussão, visto que apresenta inconsistências do ponto de vista da estratificação em relação às versões impressas e on-line para um mesmo título/periódico (LISBOA, *et al.*, 2021).

⁷ACAPES em revisão da ferramenta de avaliação e dos indicadores bibliométricos – que basicamente consistem no número de citações do periódico dentro de três bases: Scopus (CiteScore), Web of Science (Fator de Impacto) e Google Scholar (índice h5), leva em consideração a categoria de área que cada base enquadra o periódico e a sua posição relativa dentro dela.

2.3 A análise de conteúdo

Em linhas gerais, “a análise de conteúdo é um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem”, esclarece Franco (2018, p. 25-26). A autora ainda considera que “a análise do conteúdo permite fazer inferências sobre qualquer um dos elementos da comunicação” (FRANCO, 2018, p. 25-26).

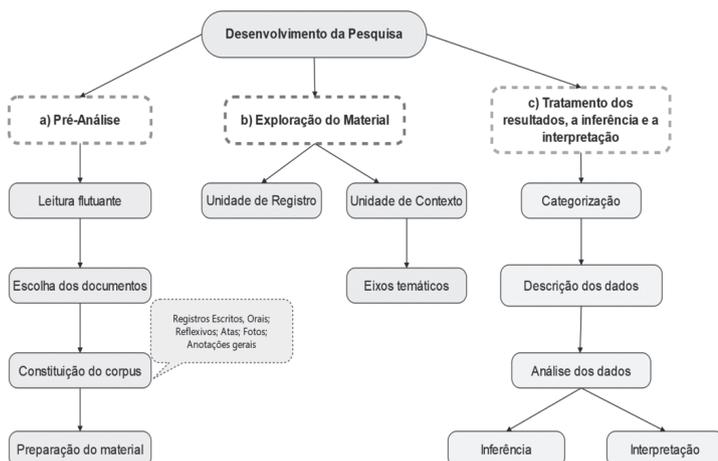
Por consequência, para o desenvolvimento da pesquisa baseada na análise de conteúdo, deve-se percorrer todas as suas fases: a) pré-análise; b) exploração do material; e c) tratamento dos resultados, inferência e interpretação dos achados.

A fase da pré-análise compreende a leitura geral do material escolhido para a análise (transcrições, anotações, fotos etc.), ou seja, é o momento destinado à organização e sistematização de ideias futuras. Essa sistematização acontece através da leitura flutuante; escolha dos documentos conforme com sua representatividade, exaustividade, homogeneidade e pertinência; formulação de hipóteses e objetivos; e elaboração de indicadores (BARDIN, 2016).

A fase de aplicação da análise e tomada de decisões é a segunda fase, denominada de fase de exploração do material, na qual são estabelecidos códigos, decomposição ou enumeração, tudo em função de regras pré-estabelecidas. Assim, são criadas as unidades de registros, que podem ser: tema, palavras, personagens, palavras-chave ou palavras-temas etc., contidas em unidades de contexto que se caracterizam por serem a “[...] menor parte do conteúdo, ou seja, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas” (FRANCO, 2018, p. 18). Em alguns casos, as unidades de contextos se desdobram em eixos temáticos.

A última fase da ‘análise de conteúdo’ se assenta sobre os tratamentos dos resultados obtidos e a sua interpretação - fase 3. Nesta fase, os dados brutos são trabalhados no sentido de se tornarem expressivos e válidos, portanto, passam por tratamento estatístico, mesmo que simples. Sequencialmente segue-se a proposição de inferências, com o objetivo de adiantar interpretações em relação aos objetivos previstos - descobertas inesperadas, levando a novas dimensões teóricas (figura 3).

Figura 3 - Estrutura da análise de conteúdo, conforme preconizado por Bardin



Fonte: Adaptado de Bardin (1977, p. 102)

Ressaltamos que os três objetos de pesquisa selecionados – Google Acadêmico, análise bibliométrica e análise de conteúdo – quando associados, além de trazerem informações quantitativas, contribuem para fomentar discussões de viés qualitativo (SOUZA; ALCÂNTARA; PIATO, 2017), importantes para a pesquisa qualitativa.

3 A aplicação da pesquisa bibliométrica associada à análise de conteúdo: um exemplo

Para demonstrar a o desenvolvimento da pesquisa bibliométrica associada à análise de conteúdo utilizando-se de softwares, trouxemos a pesquisa de Farias (2022) como exemplo. A autora objetivou analisar por intermédio da pesquisa exploratória e bibliográfica, associada à análise bibliométrica, como os softwares têm contribuído no sequenciamento genômico do SARS-CoV-2 (Coronavírus).

Para isso, fez uso da pesquisa bibliométrica junto à base de dados do Google Acadêmico, verificando, nos artigos completos e de acesso livre, a ocorrência dos softwares no sequenciamento genômico do SARS-CoV-2: 1. *Gegenees*; 2. *Unipro UGENE*; 3. *SEQtools*; 4. *DNAClub*; 5. *BioEdit*; 6. *Seqool*; 7. *RNAstructure e*;

8. *RNA draw*. A partir daí, construiu uma tabela de classificação de artigos de acordo com o novo Qualis-Capes e 12 nuvens de palavras, sendo 6 para títulos e 6 para as palavras-chave.

A fim de reduzir o escopo da pesquisa utilizou alguns critérios de inclusão: (1) limitou o período a janeiro de 2020 a dezembro de 2021; (2) analisou sempre os 20 primeiros textos, conforme ordem de aparecimento; e (3) avaliou apenas as citações contidas exclusivamente em artigos científicos completos e com acesso livre.

Como forma de organizar os dados obtidos ao longo das buscas, a autora estabeleceu alguns temas para estruturar seus dados: a) autoria; b) título; c) ano de publicação; d) palavras-chave; e) classificação dos periódicos (Qualis-Capes 2021)⁸.

Uma das características da pesquisa de Farias (2022) se refere ao indicador bibliométrico sugerido pelo novo Qualis-Capes Periódicos (tabela 1). Dentre os 110 artigos selecionados, 55 (50,0%) estavam contidos dentro das estratificações da Capes, sendo que 39 (70,1%) destes foram classificados em estratos superiores do Novo Qualis-Capes: A1 (n=16); A2 (n=15) e A3 (n=8). A outra metade estava fora do padrão estabelecido pela métrica: 2 (1,8%) artigos não pontuaram (NP*) e 53 (48,2%) artigos não foram indexados (N/I**).

Tabela 1 – Classificação dos artigos científicos de acesso livre selecionados a partir do uso de palavras/termos de interesse na pesquisa.

Estratificação de todos os artigos selecionados	número (n)
A1	16
A2	15
A3	8
A4	3
B1	5
B2	3

⁸Em linhas gerais, sabemos que até a presente data (abril de 2022) esse material, composto por 440 páginas, tem caráter provisório. Todavia, o novo Qualis Periódico da Capes unifica a classificação dos diferentes comitês de avaliação. Sendo assim, neste novo Qualis (provisório) cada periódico/revista possuirá apenas uma classificação, que abrangerá um número maior de categoria/estratos: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4 e C). (LISTA... s/d)

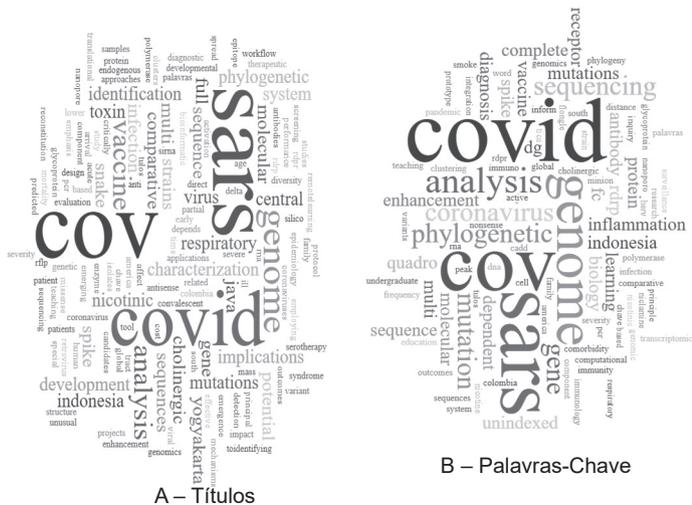
B3	0
B4	0
C	5
NP*	2
NI**	53
Total de Artigos Estratificado	55
Total de Artigos Amostrados	110
*NP: Não Pontuados e; **NI: Não Indexados.	

Fonte: Farias (2022)

Esse exemplo prático também fez o uso do *plugin Word Cloud Generator*, associado ao *Google Docs*, conforme se segue. Farias (2022) obteve ao final 12 nuvens de palavras: 6 para o grupo dos títulos dos artigos e 6 para o grupo das palavras-chave.

Por exemplo, a figura 4 mostra a representação em A (título) e em B (palavras-chave) do cruzamento entre as palavras **Unipro Ugene e Covid-19**; **SEQtools**, que gerou as categorias intermediárias para a análise de conteúdo.

Figura 4 - Nuvens de palavras obtidas dos dados coletados a partir do Google Acadêmico utilizando-se do cruzamento das palavras: Unipro Ugene e Covid-19



A – Títulos

B – Palavras-Chave

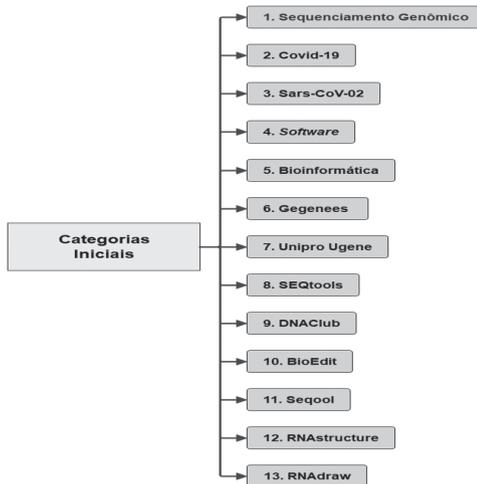
Fonte: Farias (2022)

Segundo a autora, as demais nuvens seguiram o mesmo princípio de cruzamento. Posteriormente à análise bibliométrica, a autora aplicou a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016). Para tanto, seguiu as três fases: a) pré-análise; b) exploração do material; e c) tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Na pré-análise, recorreu à leitura flutuante sobre a temática pré-estabelecida: bioinformática; sequenciamento; Covid-19 e; SARS-CoV-2. Em seguida, realizou grupamentos progressivos, a partir das categorias iniciais, passando pelas categorias intermediárias, e finalmente chegando até às categorias finais.

Para tanto, determinou como unidade de registro as palavras/termos de relevância sobre a temática escolhida, levando em conta as leituras preliminares do tipo exploratória, importantes para o estabelecimento dos conceitos norteadores que a levaram à criação das categorias iniciais (figura 5), ou seja, preocupou-se com os conceitos norteadores, indispensáveis quando se deseja a categorização de palavras/termos, criando assim as denominadas: unidades de contexto.

Figura 5 – Estabelecimento das categorias iniciais⁹ do cruzamento das palavras: Unipro Ugene e Covid-19

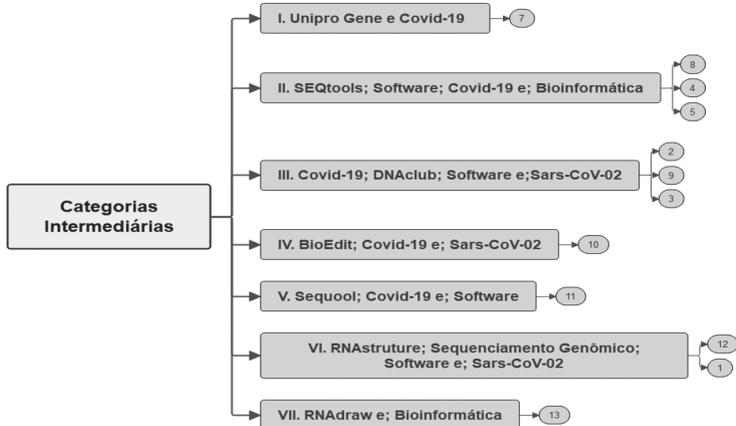


Fonte: Farias (2022)

⁹Para construção e apresentação gráfica das categorias, a autora (FARIAS, 2022) utilizou o software de acesso livre, WONDERSHARE - EdrawMind. Disponível em: <https://www.edrawsoft.com/pt/download-edrawmind.html>.

De acordo com Farias (2022), as categorias intermediárias (figura 6) emergiram a partir da intenção de averiguar os principais *softwares* de acesso livre empregados no sequenciamento genômico do SARS-CoV-2 (conceito norteador).

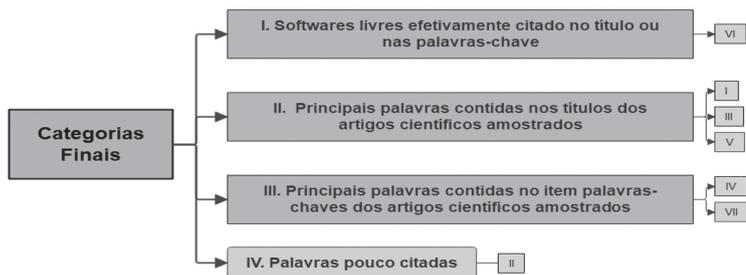
Figura 6 – Estabelecimento das categorias intermediárias



Fonte: Farias (2022)

Ao final do processo de agrupamento progressivo, a autora chegou às categorias finais (figura 7) que mais se alinhavam aos objetivos iniciais da pesquisa em análise.

Figura 7 – Estabelecimento das categorias finais



Fonte: Farias (2022)

Ao final da pesquisa, a autora conclui que o Google Acadêmico realmente se presta como ferramenta acessível à construção de uma análise bibliográfica e bibliométrica, principalmente quando diz respeito ao uso de artigos completos e de livre acesso na área da saúde/biomédica.

Todavia, ela recomenda que seja ampliado o horizonte temporal, para uma futura pesquisa, principalmente em relação à temática Covid-19; SARS-CoV-2, e novo coronavírus, pois as publicações têm crescido exponencialmente nos últimos anos.

A discente considera, ainda que o plugin vinculado ao *Google Docs*, *World Cloud*, mostrou-se limitado quando se tem um baixo número de informações (palavras) a serem contabilizadas, contudo foi eficiente para a pesquisa que desenvolveu.

4. Considerações finais

O Google Acadêmico cumpriu o seu papel como um eficiente motor de busca na pesquisa bibliográfica, à medida que trouxe muitos artigos. Entretanto, é necessário considerar os critérios de inclusão e exclusão, para que de fato a pesquisa consiga uma seleção que melhor atenda aos objetivos da investigação.

Quanto ao seu papel na pesquisa bibliométrica, foi possível extrair os indicadores que classificam os periódicos nos quais os artigos estão alojados, o que ajuda o pesquisador a selecionar arquivos com maior relevância acadêmico-científica.

Embora a análise bibliométrica se baseie em critérios quantitativos, sugerimos aos usuários, que aglutinem critérios qualitativos ao processo, pois estes oferecem subsídios para a interpretação de contextos de ordem culturais, políticos, ideológicos e econômicos, inerentes aos diversos problemas de pesquisa. Além disso, recomendamos que ao longo da investigação sobre os produtos das atividades científicas, se respeite as leis da bibliometria: Lei de Lotka – analisa a produção dos autores de artigos científicos; Lei de Bradford – analisa a dispersão de artigos científicos; e Lei de Zipf – analisa a frequência de palavras em um texto científico (SANTOS; KOBASHI, 2009). Neste sentido, consideramos que o exemplo analisado fixou-se em apenas uma das leis supramencionadas: Lei de Zipf.

O *plugin Word Cloud Generator*, criador das nuvens das palavras, embora com limitação no tocante a textos selecionados com baixo número de palavras, foi eficiente, uma vez que as palavras ganharam ordenação e distinção através de diferentes tamanhos e cores variadas. As cores particularmente “[...] estimulam a memória

e a criatividade, libertando-nos da monotonia monocromática” (BUZAN, 2019, p. 39) e, para o autor, ao serem processadas pelo cérebro ganham uma rapidez de assimilação 60 mil vezes maior que um texto. Para tanto, recomendamos esse *plugin* como forma de ampliação da criatividade e geração de novas associações de ideias.

De acordo com o exemplo mostrado neste capítulo, consideramos que a associação de técnicas (bibliográfica, exploratória e bibliométrica) que culminam na análise de conteúdo, constitui-se em fator favorável à concatenação do pensamento lógico e crítico. Em específico, a análise de conteúdo, em suas três fases, ajudou a pesquisadora a reinterpretar e ressignificar o seu objeto de estudo.

Portanto, concluímos que a associação de metodologias é de grande valia para o desenvolvimento de qualquer tipo de pesquisa, especialmente a bibliométrica, pois facilita, organiza e agiliza o processo de construção do referencial teórico, desde que se focalize nas finalidades e objetivos epistemológicos envolvidos no estudo.

5. Referências

AFONSO, Maria da C.; CASTIONI, Remi. Avaliação da educação profissional: análise bibliométrica no âmbito da literatura científica. **Com a Palavra, o Professor**, Vitória da Conquista (BA), v. 4, n. 10, p. 290-308, set./dez. 2019. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/352>. Acesso em: 1 abr. 2022.

AMARAL, Roniberto Morato do et.al. Uma visão da produção científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção através da Bibliometria. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004. Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABEPRO, 2004. p. 4883- 4890. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2004_enegep0905_1065.pdf. Acesso em: 19 fev. 2021.

ANASTASIOU, L. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. (org.). **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Santa Catarina: Univille, 2015. p. 16 - 44.

BAIL, Rosângela de F. et. al. Métodos empregados para revisão de literatura em engenharia de 2015-2020: uma análise bibliométrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10., 2020. Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: APREPRO, 2020.

p.1-9. Disponível em: https://aprepro.org.br/combreprou/2020/anais/arquivos/10092020_151028_5f80a66835d9b.pdf. Acesso em: 19 fev. 2021.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BEEL, Jöran; GIPP, Bela. **Google scholar's ranking algorithm: an introductory overview**. 2009. Disponível em: <https://docear.org/papers/Google%20Scholar%27s%20Ranking%20Algorithm%20--%20An%20Introductory%20Overview%20--%20preprint.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BUZAN, Tony. O que é um mapa mental. In: BUZAN, Tony. **Dominando a técnica dos mapas mentais: o guia completo de aprendizado e uso da mais poderosa ferramenta de desenvolvimento da mente humana**. São Paulo: Cultrix, 2019. p.25-56.

CAPES melhora ferramentas de avaliação da pós-graduação. 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/capes-melhora-ferramentas-de-avaliacao-da-pos-graduacao#:~:text=Indicadores%20bibliom%C3%A9tricos%20%E2%80%93%20basicamente%2C%20s%C3%A3o%20os,Google%20Scholar%20\(%C%ADndice%20h5\)](https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/capes-melhora-ferramentas-de-avaliacao-da-pos-graduacao#:~:text=Indicadores%20bibliom%C3%A9tricos%20%E2%80%93%20basicamente%2C%20s%C3%A3o%20os,Google%20Scholar%20(%C%ADndice%20h5)). Acesso em: 3 abr. 2022.

CHUEKE, Gabriel Vouga; AMATUCCI, Marcos. O que é bibliometria? Uma introdução ao fórum. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**, São Paulo, v. 2, n. 10, p. 1-5, ago. 2015. Disponível em: <https://internext.espm.br/internext/article/view/330>. Acesso em: 5 abr.2022.

CIAVATTA, Maria. O ensino integrado, a politécnica e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187-205, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 15 abr. 2022.

CURTY, Renata Gonçalves.; DELBIANCO, Natália Rodrigues. As diferentes metrias dos estudos métricos da informação: evolução epistemológica, inter-relações e representações. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 25, p. 1-21, 2020. Acesso em: 18 maio 2022.

WONDERSHARE. **Libere o poder das ideias**: EdrawMind, a ferramenta completa de mapeamento e brainstorming colaborativo. Versão V9.0.10 [S.l.]. Edrawsoft, 2021. Disponível em: <https://www.edrawsoft.com/pt/download-edrawmind.html>. Acesso em: 12 mar. 2022.

FARIAS, Emanuelle. **O uso de softwares livres associados ao sequenciamento genômico do SARS-Cov-2**: introdução à análise

bibliométrica. 2022. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico de Nível Médio em Informática) - Instituto Federal do Paraná, Telêmaco Borba, Telêmaco Borba, 2022.

FRANCO, Maria Laura Publisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2018.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Contexto e sentido ontológico, epistemológico e político da inversão da relação educação e trabalho para trabalho e educação. *Revista Contemporânea de Educação*, v.10, n.20, p. 228-247, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/2729>. Acesso em: 5 abr. 2022.

GIL, ANTÔNIO Carlos. Como classificar as pesquisas? In: GIL, ANTÔNIO Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2018. p. 24-41.

GOOGLE acadêmico. Sobre o Google Acadêmico. 2007. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/intl/pt-BR/scholar/about.html>. Acesso em: 18 out. 2021.

GOOGLE workspace: documentos. Disponível em: <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/docs/>. Acesso em: 10 fev. 2021.

GRAMSCI, Antonio. **Cadernos do cárcere**. 3. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004. v. 2: Os intelectuais. O princípio educativo. Jornalismo. Disponível em: <https://marxismo21.org/wp-content/uploads/2014/08/Gramsci.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2021.

JOSHUA, Vasna; SIVAPRAKASAM, Satish. Coronavirus: bibliometric analysis of scientific publications from 1968 to 2020. **Medical Journal of the Islamic Republic of Iran**, Irã, v. 34, n. 1, p. 1-8, jun. 2020. Disponível em: <https://mjiri.iums.ac.ir/article-1-6715-en.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2022.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão e Pessoas**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 59-78, jun. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/sKh5wfCCGv68fdRP8GStLXC/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 9 abr. 2022.

LISBOA, Edina Márcia et al. A disseminação do conhecimento científico e o novo qualis periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 10, p. 1-13, ago. 2021. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18834>. Acesso em: 25 mar. 2022.

LISTA de Qualis (novo) Capes. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ppggeo/qualis-capes/>. Acesso em: 17 abr. 2022.

LUNA, S. V. de. O falso conflito entre tendências metodológicas. In: FAZENDA, I. C. A.(org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010. p. 23-36.

MAIA, Marcos; BEZERRA, Cicero Aparecido. Análise bibliométrica dos artigos científicos de jurimetria publicados no Brasil. **Rdbci: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 18, p. 1-28, 30 jun. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20396/rdbci.v18i0.8658889>. Acesso em: 9 abr. 2022.

MARTINS, Maria de Fátima Moreira. Análise bibliométrica de artigos científicos sobre o vírus Zika. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v.10, n.1, p.1-9, jan./mar. 2016. Disponível em: doi:<https://doi.org/10.29397/reciis.v10i1.1096>. Acesso em: 9 abr. 2022.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela. Introdução. In: MATTAR, João; RAMOS, Daniela. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativa, quantitativas e mistas**. São Paulo: Edições 70, 2021. p. 23-36.

MEDINA ARBOLEDA, Iván Felipe; PARAMO, Pablo. Pesquisa em educação ambiental na América Latina: uma análise bibliométrica. **Revista Colombiana de Educação**, Bogotá, n. 66, p. 55-72, jan. 2014. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-39162014000100003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 9 abr. 2022.

MOURA, Dante Henrique; LIMA FILHO, Domingos Leite; SILVA, Mônica Ribeiro. Politécnica e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 63, p. 1057-1080, out./dez., 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/XBLGNcTcD9CvkMMxfq8NyQy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 abril. 2022.

OTLET, Paul. **Tratado de documentação: o livro sobre o livro, teoria e prática**. Brasília: Briquet de Lemos, 1934. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/32627/1/LIVRO_TratadoDeDocumenta%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 18 mai. 2022.

PLATAFORMA Sucupira. Qualis. **Nota qualis-periódicos**. 2021. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>. Acesso em: 24 fev. 2022.

PRITCHARD, Alan. Statistical bibliography or bibliometrics? **Journal of Documentation**, Londres, v.25, n.4, p.348-349, jan. 1969. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236031787_Statistical_Bibliography_or_Bibliometrics. Acesso em: 1 abr. 2022.

PUCCINI, Lucas Rebelo Silva, et al. Comparativo entre as bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico com o foco na temática educação médica. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v.10, n. 28, p.75-78, ago. 2015. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/301>. Acesso em: 15 mar. 2022.

RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. (Coleção formação pedagógica; v. 5). Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Hist%C3%B3ria-e-pol%C3%ADtica-da-educa%C3%A7%C3%A3o-profissional.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

SANTOS, Raimundo Nonato Macedo Dos; KOBASHI, Nair Yumiko. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Ensaio Geral**, v. 2, n. 1, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/119278>. Acesso em: 18 maio 2022.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 152-180, jan./abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/wBnPGNkvstzMTLYkmXdrkWP/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 24 ed. rev. atual. São Paulo: Cortez, 2017.

SOARES, Cíntia Siqueira Araújo; VIEIRA, Laís Karlina; SILVA, Johnisson, Xavier. O processo de ensino-aprendizagem na educação profissional técnica de nível médio: um estudo bibliométrico. **Resarch, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v.9, n.11, p.1-26, dez. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/347385704_O_processo_de_ensino-aprendizagem_na_educacao_profissional_tecnica_de_nivel_medio_um_estudo_bibliometrico. Acesso em: 4 abr.2022.

SOUZA, Thiago Alves de; ALCÂNTARA, Rosane Lúcia Chicarelli; PIATO, Éderson Luiz. Gestão de risco na cadeia de suprimentos: análise bibliométrica da produção intelectual no período de 2000 a 2015. **Revista Espacios**, Venezuela, v. 38, n.19, p.1-17, nov. 2017. Disponível em: <https://revistaespacios.com/a17v38n19/a17v38n19p16.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2022.

YOSHIDA, Nelson Daishiro. Análise bibliométrica: um estudo aplicado à previsão tecnológica. **Future Studies Research Journal**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 52-84, jan./jun. 2010. Disponível em: <https://revistafuture.org/FSRJ/article/view/45/68>. Acesso em: Acesso em: 20 mar. 2022.