

Metodologia *PROKNOW-C* para construir o conhecimento acerca de previsão de demanda utilizando séries temporais

Anderson Idacir dos Santos (UTFPR Câmpus Pato Branco) anderson.i.s@hotmail.com
Fernando José Avancini Schenatto (UTFPR Câmpus Pato Branco) schenatto@utfpr.edu.br
Gilson Adamczuk Oliveira (UTFPR Câmpus Pato Branco) gilson@utfpr.edu.br

Resumo:

A construção do conhecimento através de uma revisão de literatura de qualidade, é uma tarefa não trivial, visto que a obtenção de um portfólio bibliográfico sólido, que realmente auxilie o pesquisador na elaboração de um bom trabalho, depende muito da maneira como a busca nas bases de dados é realizada e os materiais são filtrados. Assim, o trabalho proposto objetiva apresentar o processo de seleção e análise do portfólio bibliográfico, aplicados na busca pelo conhecimento do tema “previsão de demanda utilizando séries temporais”, possibilitando a análise de características deste portfólio, bem como periódicos onde o tema é mais recorrente, além dos trabalhos e autores que se destacam. A pesquisa observa que a publicação de artigos científicos na área é bastante sólida, mas ainda assim, avança continuamente em diversos contextos e aplicações. São levantadas as principais características de 24 artigos selecionados para o portfólio bibliográfico do presente trabalho, com relação a autores, periódicos e relevância científica das publicações. Desta forma, a metodologia ProKnow-C se mostra como uma ferramenta muito válida na caminhada da construção de conhecimento em diferentes campos de pesquisa, de modo a proporcionar um procedimento estruturado, rigoroso e que minimiza o uso de aleatoriedade e subjetividade na seleção de um portfólio bibliográfico.

Palavras chave: ProKnow-C, Construção do conhecimento, Portfólio Bibliográfico, Previsão de demanda.

PROKNOW-C methodology to build knowledge about demand forecast using time series

Abstract

The construction of knowledge through a review of quality literature is a non-trivial task, since obtaining a solid bibliographic portfolio, which really helps the researcher in the elaboration of a good work, depends very much on the way in which the search in the bases data is performed and the materials are filtered. Thus, the proposed work aims to present the selection process and analysis of the bibliographic portfolio, applied in the search for the knowledge of the theme "demand forecast using time series", making possible the analysis of characteristics of this portfolio, as well as periodicals where the theme is more recurrent, besides the works and authors that stand out. The research notes that the publication of scientific articles in the field is quite solid, but nevertheless, it continually advances in various contexts and applications. The main characteristics of 24 articles selected for the bibliographical portfolio of the present study, with respect to authors, periodicals and scientific relevance of the publications, are raised. In this way, the ProKnow-C methodology is shown as a very valid tool in the construction of knowledge in different fields of research, in order to provide a structured, rigorous procedure that minimizes the use of randomness and subjectivity in the selection of a portfolio bibliographic.

Key-words: ProKnow-C, Knowledge Building, Bibliographic Portfolio, Demand Forecasting.

1. Introdução

Para Miguel et al. (2010), o início de pesquisas em engenharia de produção tende a ser encabeçado pela escolha de documentos reconhecidos cientificamente, a fim de compor uma fundamentação teórica consistente e identificar as lacunas na literatura. Conforme Vilela (2012), com a enorme quantidade de artigos científicos disponíveis atualmente nas bases de dados, uma das grandes dificuldades do pesquisador é selecionar os documentos de maior relevância e pertinência para o tema em que se deseja estabelecer a pesquisa.

Com a necessidade da justificativa das escolhas na construção do conhecimento e, a fim de tornar o processo de seleção de um portfólio bibliográfico estruturado, eficiente e provedor de bons resultados, propõe-se a aplicação da metodologia ProKnow-C, *Knowledge Development Process Constructivist*, de Ensslin, Lacerda e Tasca (2010). A aplicação do método objetiva selecionar e analisar quantitativamente um portfólio bibliográfico acerca do tema: Previsão de demanda utilizando séries temporais.

O interesse no tema surge da alta aplicabilidade em diversas áreas, que o assunto possui, bem como sua importância na tomada de decisões quando existe a necessidade de prever cenários futuros em diversos contextos. O objetivo do tema é fornecer uma maior segurança aos gestores de organizações, em momentos de decidir sobre a realização de um investimento ou necessidade de mudança de estratégia, por exemplo.

Os objetivos específicos do presente trabalho são (a) selecionar artigos em periódicos qualificados e reconhecidos cientificamente, além de alinhados com o tema de pesquisa; (b) definir palavras-chave de pesquisa; (c) selecionar bases de dados alinhadas com o tema de pesquisa; (d) selecionar os artigos alinhados com o tema de pesquisa; (e) identificar os artigos relevantes e (vi) validar o método ProKnow-C.

O artigo está estruturado com referencial teórico no item 2, contextualizando brevemente a abordagem da pesquisa para obtenção do portfólio bibliográfico. No item 3 são mostrados os procedimentos metodológicos aplicados. O item 4 denota os resultados obtidos e o item 5 trata das considerações finais.

2. Referencial Teórico

Para Athanasopoulos et al. (2017), a tomada de decisões a nível operacional, tático e estratégico está no centro de qualquer organização. As previsões que suportam tais decisões são inerentemente de natureza diferente. Por exemplo, as decisões estratégicas exigem previsões de longo prazo a um nível agregado, enquanto as decisões no nível operacional altamente dinâmico exigem previsões muito detalhadas a curto prazo. Petropoulos e Kourentzes (2015) definem que as previsões de demanda são necessárias em todos os aspectos da tomada de decisões e operações, desde o planejamento de estoque de curto prazo até estimativas estratégicas com um prazo mais extenso. A utilização destas estratégias instiga a pesquisa a respeito do tema, provendo a curiosidade e estímulo para construção científica.

Para Afonso et al. (2011), a fim de se obter um conhecimento científico sobre o tema, propiciando o aprendizado das diferentes aplicabilidades e benefícios que a utilização da previsão de demanda pode trazer, devem ser definidas as estratégias da pesquisa. Conforme Tasca et al. (2010), o sucesso ou fracasso de uma pesquisa depende, entre outros fatores, da definição da estratégia de busca de informação nas bases de dados que pode ser: via palavras-chave, autores, assuntos, entre outros.

A construção do conhecimento sobre o tema de pesquisa foi embasada na metodologia ProKnow-C, que apresenta aplicações consistentes em trabalhos como os de Afonso et al. (2011); Vilela (2012); Ensslin et al., 2010; Tasca et al., 2010; Bortoluzzi et al., 2011; Lacerda,

Ensslin e Ensslin, 2011; Ensslin, Ensslin e Pacheco, 2012 e; Bruna et al., 2012. Estes, utilizados para entendimento e aplicação do método na elaboração do presente trabalho.

O processo ProKnow-C se constitui em uma metodologia estruturada em quatro etapas: 1) seleção do portfólio bibliográfico que proporciona a revisão de literatura; 2) análise bibliométrica do portfólio bibliográfico; 3) análise sistêmica do portfólio bibliográfico; 4) elaboração dos objetivos de pesquisa. (AFONSO et al., 2011). Neste trabalho se aplicam as etapas de 1 a 3.

A metodologia adotada proporciona obter um portfólio bibliográfico relevante ao tema de pesquisa, que é selecionado sob critérios definidos objetivamente, buscando manter os artigos de maior relevância científica, relativos ao assunto foco deste portfólio (ENSSLIN et al., 2010). Com base no portfólio de artigos científicos obtido, deve ser realizada uma análise bibliométrica, que consiste em uma análise quantitativa de um conjunto definido de artigos, para gerir a informação e o conhecimento científico do tema de pesquisa (ENSSLIN et al., 2010). O procedimento é uma fase posterior à seleção do portfólio bibliográfico, na metodologia definida, seguindo de uma sequência de passos estruturados e sistemáticos em sua elaboração.

3. Metodologia

A metodologia utilizada para elaboração do presente trabalho denota, primeiramente, o enquadramento metodológico da pesquisa, que por sua vez apresenta as características, propriedades e limitações do trabalho. Seguindo, é apresentada a metodologia escolhida para alcançar os objetivos propostos.

3.1 Enquadramento metodológico

A presente pesquisa tem como finalidade o caráter descritivo, que é o tipo de pesquisa que visa descrever as características de um fenômeno ocorrido em uma amostra ou população. Não tem obrigação de explicar os fenômenos que descreve, ainda que sirva de apoio para tal explicação (MARCONI; LAKATOS, 2005). Em relação a natureza do trabalho é caracterizado como uma pesquisa teórica/conceitual, que é aquela que utiliza a literatura para realizar a análise das informações, da qual é admissível constituir um quadro conceitual sobre as oportunidades e lacunas relacionados ao tema (GIL, 2010).

A abordagem é quantitativa na análise bibliométrica, e qualitativa nas demais. A análise quantitativa utiliza números e informações, além de técnicas estatísticas para serem classificadas e analisadas, já a análise qualitativa é uma pesquisa descritiva na qual as informações não são quantificáveis, os dados obtidos são analisados indutivamente (RICHARDSON, 1985).

3.2 Seleção do portfólio bibliográfico

A metodologia de seleção do referencial bibliográfico utilizada foi o ProKnow-C. Ela consiste em uma série de procedimentos sequenciais, iniciando pela definição do mecanismo de busca de artigos científicos a ser utilizado, seguindo por uma série de procedimentos até atingir a fase de filtragem e seleção do portfólio bibliográfico relevante acerca do tema. A seguir, apresenta-se uma descrição de cada etapa do processo (ENSSLIN et al., 2012).

Inicialmente definem-se os eixos de pesquisa, isto é, o tema que determina a pesquisa a ser realizada, estipulando-se as palavras-chave utilizadas nos mecanismos de busca. Nas fases posteriores do processo, o pesquisador verifica se as palavras selecionadas estão conseguindo discriminar os artigos científicos referentes à área de pesquisa, e não encontrando sucesso, deve-se retroceder no processo, até este ponto, iniciando a seleção de novas palavras-chave.

As palavras-chave selecionadas devem ser utilizadas nos mecanismos de busca de artigos científicos. Como não há um mecanismo que faça a busca nas diversas bases de dados existentes, é preciso selecionar quais as bases de dados serão utilizadas para fazer o procedimento de busca dos artigos.

A busca das palavras-chave estipuladas nas bases selecionadas pode ser realizada individualmente ou conjuntamente, se o tema contemplar mais de um eixo de pesquisa. Os resultados obtidos em cada base de dados podem ser exportados para um software de gerenciamento bibliográfico, a fim de facilitar a manipulação e padronizar as informações.

Para verificar se as palavras-chave selecionadas estão adequadas ao tema de pesquisa, sugere-se a leitura de dois artigos entre aqueles obtidos na busca. Assim, se permite identificar se as palavras-chave estão adequadas ou se há outros termos que representem melhor o tema de pesquisa, caso sim, incorporam-se estes na busca de artigos. Após a verificação da adequabilidade das palavras-chave ao tema, têm-se então o banco de artigos bruto, possibilitando o processo de filtragem, a fim de se obter um PB relevante e reduzido.

A primeira etapa na fase de filtragem do banco de artigos bruto se refere à exclusão dos artigos repetidos. Como a pesquisa por artigos é realizada em diversas bases, é comum que a busca retorne artigos duplicados. A segunda etapa da filtragem consiste na leitura dos títulos dos artigos, nesta deve ser descartada parte dos artigos que atualmente estão no portfólio. Esta etapa se justifica pelo fato de que frequentemente a busca das palavras-chave é realizada não somente nos títulos e palavras-chave dos artigos, mas também nos resumos, possibilitando que sejam incorporados ao portfólio trabalhos que, mesmo tendo presença das palavras-chave procuradas, não tratem especificamente do tema requerido.

A terceira etapa da filtragem consiste na verificação da relevância científica dos artigos selecionados, como critério manutenção destes no banco de artigos do pesquisador. O primeiro passo na busca pela relevância científica se constitui na busca da quantidade de citações que cada artigo possui, no Google Acadêmico. Buscando pelo título do artigo, na ferramenta, a mesma retorna a quantidade de citações que o trabalho possui. De posse desta informação, cabe ao pesquisador estabelecer um ponto de corte a partir do qual os artigos serão classificados como: artigos com reconhecimento científico confirmado ou artigos com reconhecimento científico ainda não confirmado.

A metodologia recomenda que o pesquisador calcule a representatividade de cada artigo perante o banco de artigos completo em termos do número de citações, sugere-se que o ponto de corte adotado seja em torno de 85%. No entanto, cada tema de pesquisa tem suas características, podendo oscilar na quantidade de artigos disponíveis e citações destes artigos, sendo necessário avaliar cada situação individualmente.

Em seguida, deve ser realizada a leitura do resumo, possibilitando verificar se o artigo está realmente alinhado ao tema de pesquisa, definindo se o material permanece no banco de artigos do pesquisador, ou é descartado. Estabelecido o grupo de artigos que permanece nesta fase, é elaborada uma listagem dos autores destes trabalhos, chamada banco de autores.

Para o grupo de artigos em que a relevância científica ainda é confirmada, o primeiro fator a ser considerado é o ano de publicação. Se o artigo foi publicado em, no máximo, dois anos, deve ser feita a leitura do resumo. Já se o artigo é mais antigo, avalia-se se algum dos autores faz parte do banco de autores formado entre os artigos com relevância científica já confirmada, se sim, passa-se para a leitura do resumo, se não, é descartado.

A última etapa da formação do referencial bibliográfico consiste na união dos artigos, cuja relevância científica foi verificada, com os artigos atuais e aqueles cujos autores fazem parte

do banco de autores e a consequente pesquisa pela disponibilidade dos trabalhos integrais para consulta, visto que até esta etapa se trabalhou apenas com resumos. Se o artigo não estiver disponível integralmente, é descartado da relação do pesquisador. Para os artigos disponíveis integralmente, procede-se a leitura integral e define-se, por fim, o alinhamento com o tema de pesquisa. Os artigos considerados alinhados permanecem na relação do pesquisador e passam a compor o portfólio bibliográfico do pesquisador no tema de pesquisa. A Figura 1, a seguir, representa o procedimento de forma resumida.

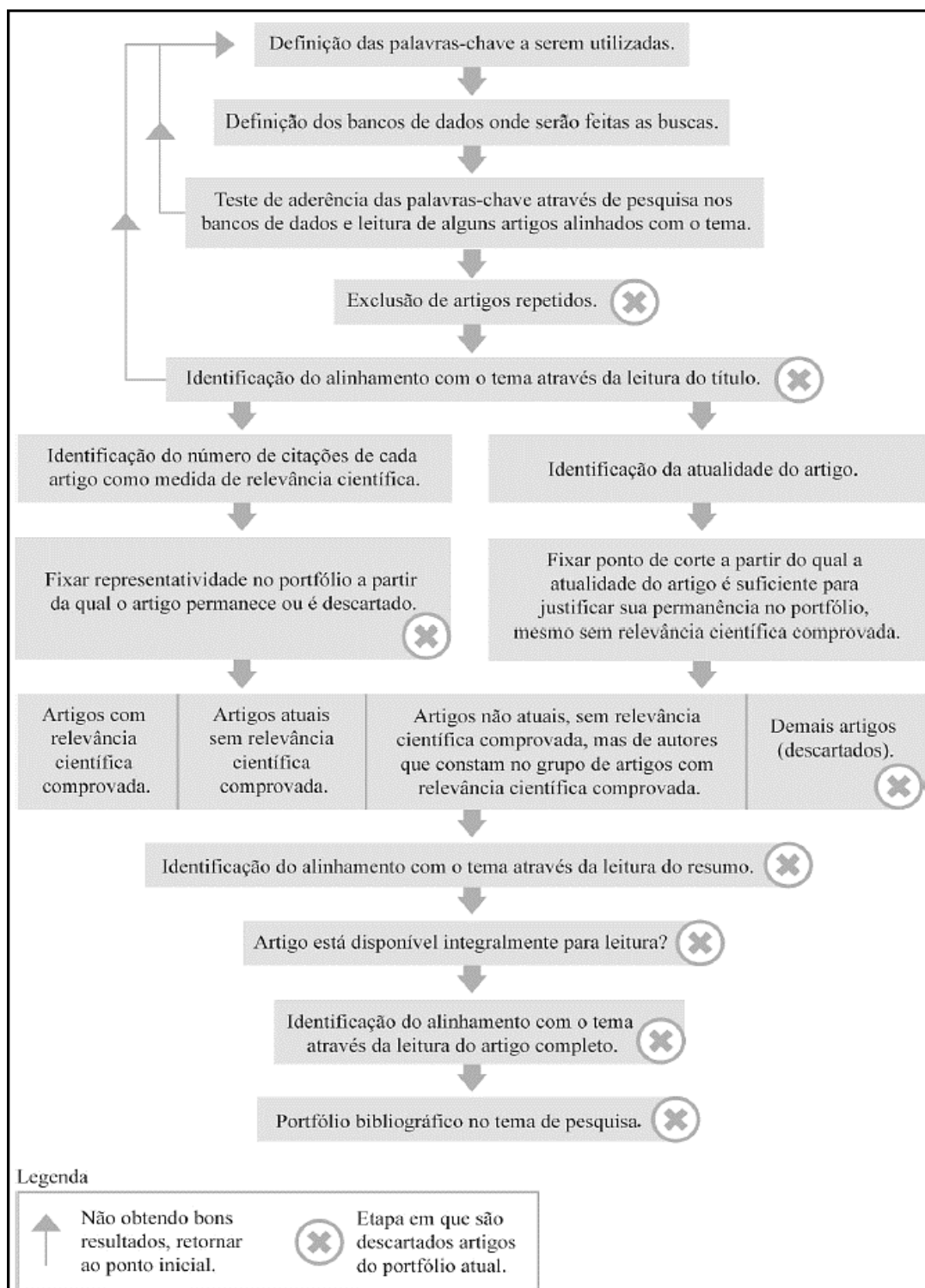


Figura 1 – Procedimento ProKnow-C resumido para obtenção do portfólio bibliográfico (Ensslin et al., 2010)

4. Resultados e discussões

A seguir, apresentam-se os procedimentos seguidos para obtenção do portfólio bibliográfico, com realização norteada pela metodologia descrita anteriormente, a fim de atingir o objetivo proposto, de forma consistente.

4.1 Seleção de palavras-chave

O processo de seleção do Banco de Artigos Bruto se inicia com a definição dos eixos de pesquisa, através da percepção em relação ao tema. No presente estudo, foram definidos três eixos, alinhados com o objetivo de fazer uma revisão de literatura sobre diferentes aplicações de previsão de demanda utilizando séries temporais, a fim de construir o conhecimento acerca do tema, com intuito de utilizá-lo como ferramenta para realização da dissertação do PPGEPS da UTFPR Campus Pato Branco, cujo tema final ainda não é definido.

O primeiro eixo está relacionado à contextualização geral sobre o tema de previsão de demanda, a fim de maximizar o retorno de artigos potenciais em diferentes áreas que possam agregar à construção do conhecimento, utilizando as palavras *Forecasting* e *Time Series*. Já o segundo e o terceiro eixos estão direcionados a vertentes que podem vir a ser utilizadas, sendo: gerenciamento – com as palavras *analysis*, *demand* e *manager* - e tipo de processo, utilizando como componentes *sales*, *portfolio* e *manufacturing*, respectivamente. Assim, os eixos permitem que os pesquisadores direcionem a construção do conhecimento em função de seu contexto.

4.2 Filtragem de artigos

As bases de dados foram definidas pelo enquadramento do conteúdo da base ao tema e pela quantidade de artigos disponíveis para o tema de pesquisa. Desta forma, consideraram-se para a composição do portfólio bibliográfico as bases de dados *Scopus*, *ISI Web of Science*, *Science Direct* e *Proquest*. Para cada uma destas quatro bases de dados foram realizadas 18 buscas, com limitação de data de publicação entre os anos de 2012 a 2017, resultando em um total de 7388 artigos, dividido entre as quatro bases.

Os artigos foram todos exportados para o software Mendeley, que possibilita o gerenciamento bibliográfico dos mesmos. Inicialmente foi realizado o processo de identificação dos arquivos repetidos, etapa na qual o banco de artigos reduziu sua quantidade de 7.388 para 4.757 artigos. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos dos artigos com o objetivo de verificar enquadramento do artigo ao tema pesquisado, onde grande parte dos artigos foi excluída, permanecendo 354 trabalhos no processo, alinhados com o tema de pesquisa. Nesta etapa, foram considerados os artigos que tratam de previsão de demanda e séries temporais de forma mais abrangente.

Para análise da relevância científica dos artigos foi realizada busca de citações de cada artigo no Google Acadêmico. Com estas informações, calculou-se a representatividade de cada artigo no conjunto dos então 354 trabalhos. Estabeleceu-se, como ponto de corte de permanência dos artigos no portfólio atual, uma representatividade de, no mínimo, 60%, resultando em uma quantidade de 53 artigos classificados como de relevância científica confirmada, que representam 15% do banco de trabalhos, respeitando o recomendado pela metodologia (85%).

Foram lidos os resumos dos 53 artigos classificados como de reconhecimento científico, a fim de verificar o alinhamento com o tema de pesquisa. Descartaram-se 25 artigos e permaneceram no processo 28 trabalhos. Com essa relação de artigos, foi construído um banco de autores utilizado posteriormente no processo de identificação da relevância científica do grupo de artigos que ainda não possuía relevância confirmada.

Analisando-se o grupo de 301 artigos com relevância científica não confirmada, primeiramente, com relação ao tempo de publicação, 67 artigos com menos de dois anos de publicação foram redirecionados para leitura do resumo. Outros 3 artigos, com publicação antes do ano de 2015, também tiveram redirecionamento para leitura de resumo, pois tinham seus autores entre os que compunham o banco de autores. Assim, 70 artigos tiveram seus resumos lidos com o objetivo de verificar o alinhamento com o tema de pesquisa, dos quais 66 foram descartados e 4 artigos permaneceram no processo, totalizando 32 trabalhos.

Destes 32 trabalhos que permaneceram no processo, verificou-se que três não possuíam o arquivo disponível na íntegra e outros cinco foram descartados por não apresentarem alinhamento suficiente com as intenções da pesquisa. Assim, chegou-se a um portfólio bibliográfico de 24 artigos relativos ao tema pesquisado, para os quais a análise bibliométrica foi realizada.

4.3 Análise bibliométrica do portfólio bibliográfico final

Após a construção do PB, parte-se para etapa de análise bibliométrica dos artigos encontrados. Conforme Vilela (2012), analisando-se os dados numéricos dos artigos selecionados busca-se avaliá-los quanto à relevância de seus periódicos, bem como seu reconhecimento científico, importância dos autores e palavras-chave mais utilizadas.

Inicialmente analisam-se os periódicos em que os artigos estão publicados. Percebe-se que os artigos estão diluídos em 15 diferentes periódicos, sendo que destes, destacam-se International Journal of Production Economics, com 5 artigos, IEEE Transactions on Power Systems e International Journal of Forecasting, com três artigos cada e European Journal of Operational Research com dois artigos, enquanto os demais periódicos possuem um artigo cada, no PB. Os quatro periódicos citados, que concentram um total de 13 artigos, possuem classificação Qualis A1 para Engenharias III na plataforma Sucupira. A Figura 2 mostra a dispersão da quantidade de artigos do PB por periódico.

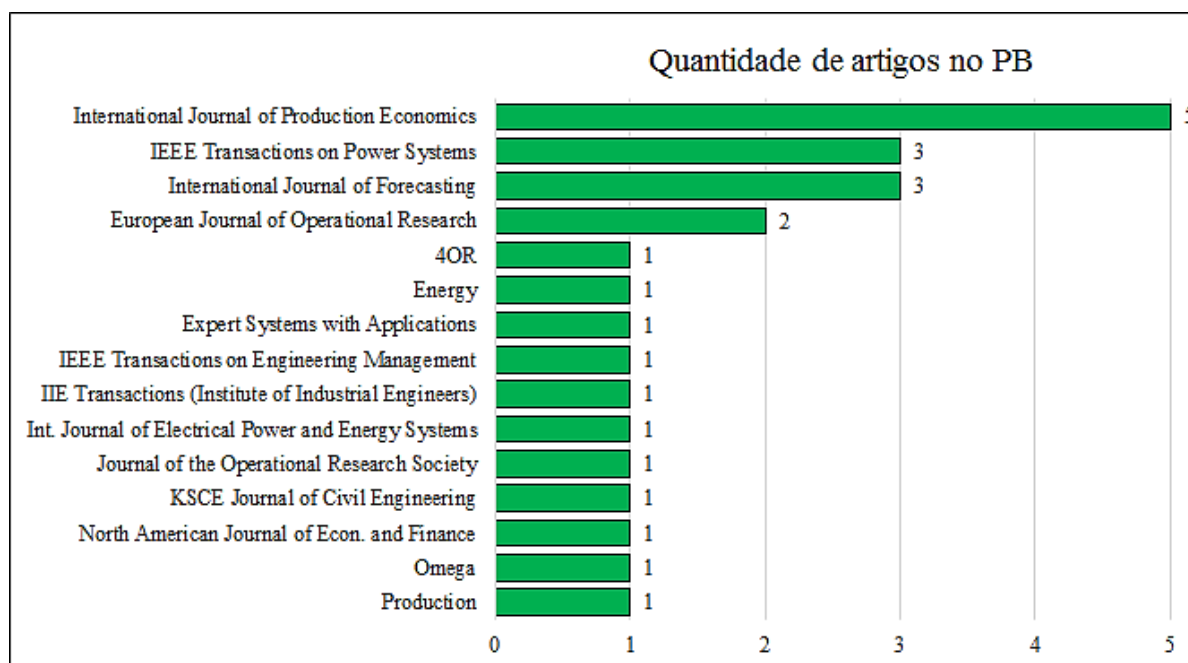


Figura 2 – Quantidade de artigos do PB por periódico

Analisando-se a relevância científica dos 24 artigos do PB, observam-se alguns destaques: o artigo de Fan e Hyndman apresenta 204 citações no Google Acadêmico, enquanto o trabalho

de Taylor conta com 132 citações, sendo os únicos do portfólio mencionados mais de 100 vezes. Em contrapartida, encontram-se três destaques no outro extremo do gráfico, são os artigos de Di Pillo, Staudt e Huang, que não apresentam citações, mas como foram publicados a partir de 2016, tornaram-se parte do PB em decorrência de seu ano de publicação e alinhamento com o tema proposto. A Figura 3 mostra a relevância dos artigos selecionados para o portfólio bibliográfico.

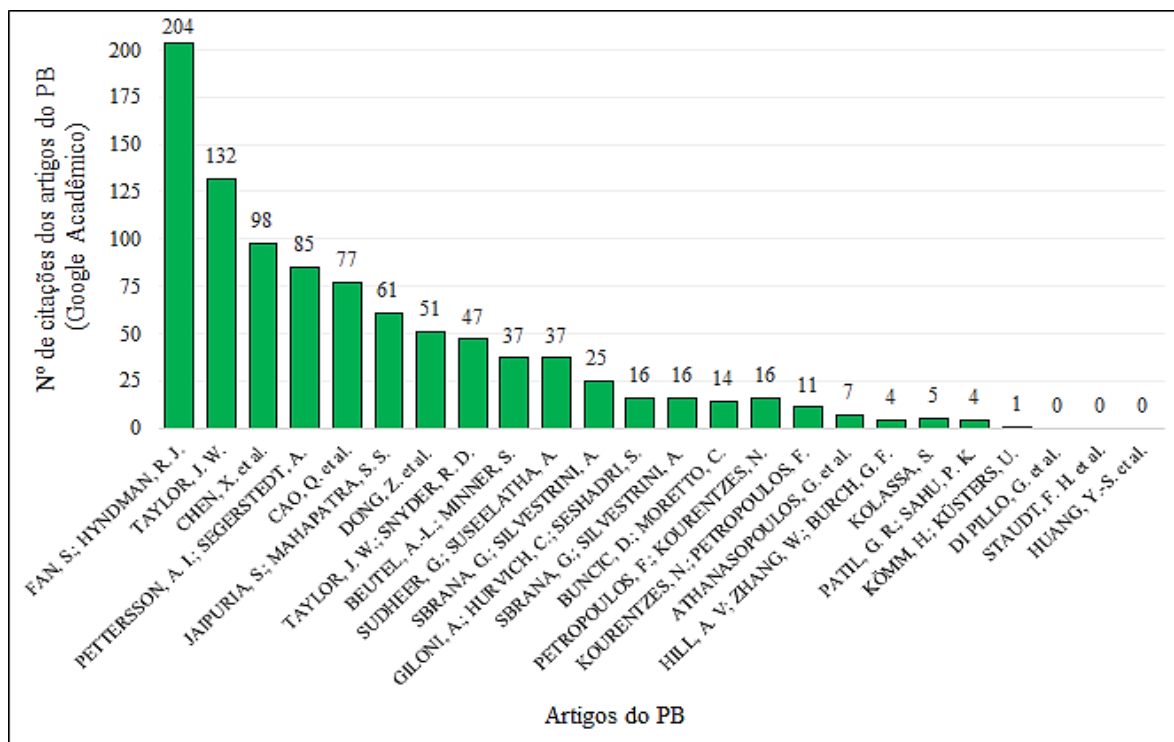


Figura 3 – Relevância dos artigos do PB no Google Acadêmico

Os artigos presentes nas referências dos artigos do PB apresentam grande variabilidade na quantidade de citações, os trabalhos específicos do tema variam entre 0 e 562 citações, já artigos e livros com conceitos mais clássicos ou gerais, chegam a ter variabilidade entre zero e quase 30 mil citações. É possível inferir que, pelo menos para o tema proposto, os artigos específicos com maior número de citações são da comunidade oriental, visto que autores desta região citam muitos outros provenientes de mesmas nacionalidades, em seus artigos, o que pode impactar diretamente em seu número de menções no Google Acadêmico.

Com uma avaliação conjunta da relevância científica dos artigos, a medida pela quantidade de citações de cada artigo e a incidência de artigos do mesmo autor presentes nas referências no portfólio bibliográfico, obtém-se a matriz de artigos de maior destaque do portfólio bibliográfico. Na Figura 4, a seguir, verifica-se a existência de cinco artigos de destaque: os trabalhos de Fan, Chen, Petterson e Cao se destacam por possuírem acima de 75 citações no Google Acadêmico, enquanto o artigo de Taylor se sobressai tanto pelo autor ser considerado destaque, quanto por seu trabalho possuir alta importância para o PB. O ponto de corte para os dois eixos da matriz foi arbitrado pelo autor. Na metodologia proposta por Ensslin et al. (2010), sugere-se que o ponto de corte seja estabelecido, de forma que cerca de 20% dos artigos sejam abarcados na faixa de destaque, em cada um dos eixos.

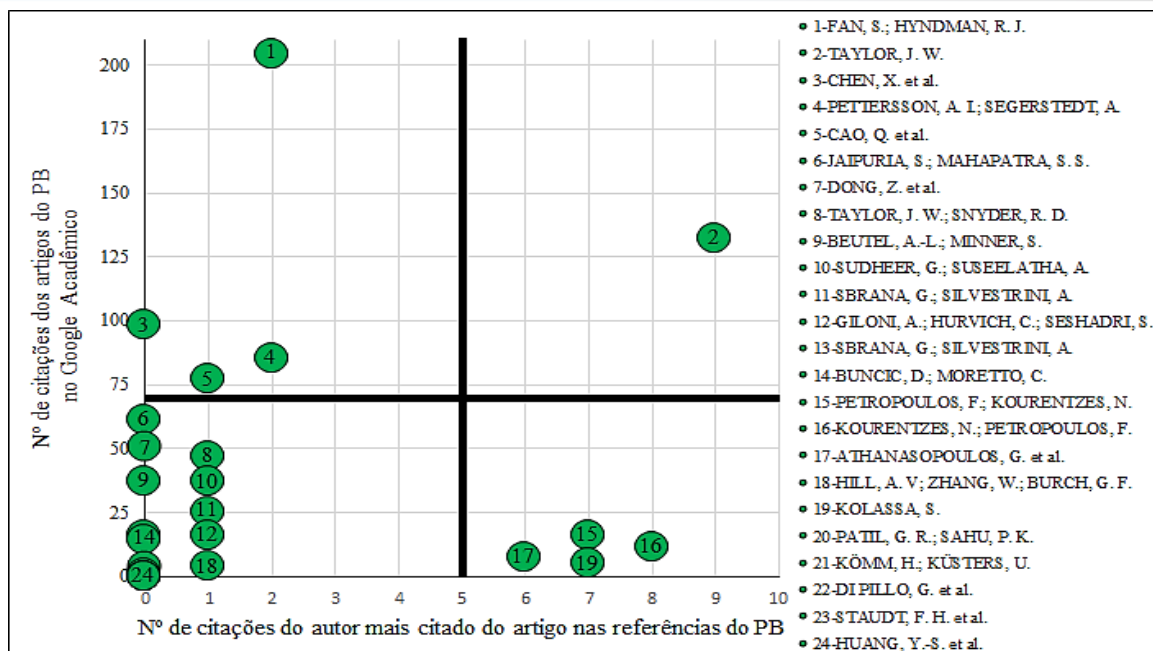


Figura 4 – Artigos com maior destaque no PB

A análise das palavras-chave do PB apresenta a ocorrência de 97 palavras-chave diferentes, com algumas delas sendo combinações de palavras contendo as palavras-chave definidas originalmente para a pesquisa. As palavras que mais se destacam entre as demais são “Forecasting” e “Time Series”, estando presentes em dezessete e nove artigos, respectivamente.

4.4 Análise sistêmica

Para obtenção do conhecimento incipiente acerca do tema escolhido, realizou-se a leitura dos 24 artigos do PB, com foco na síntese das informações relacionadas ao tema de interesse da pesquisa. Desta forma, foi possível observar que o tema “Previsão de demanda” circula através de diversas áreas do conhecimento, utilizado como ferramenta para previsão de demanda energética, venda e fabricação de produtos, variações de mercado financeiro, variações meteorológicas, entre outros.

É possível inferir que o tema é bem estabelecido na literatura e bem aprofundado nas diversas áreas, trabalhando com diferentes métodos de aplicabilidade, bem como em consonância com outras ferramentas e áreas do conhecimento. Ademais, percebe-se que a utilização do tema como único, se torna superficial, visto a dificuldade de encontrar-se lacunas na literatura, principalmente quando não se é um especialista, já que é um tema com alicerce bem formado e embasamento muito bem definido.

5. Considerações finais

Em virtude da extensa gama de informações disponíveis para pesquisa e a alta exigência que a ciência adquire progressivamente, no que tange a qualidade da construção do conhecimento, a utilização de ferramentas que propiciem uma mineração eficiente e de qualidade, do rico conteúdo disponível para pesquisa, se faz cada vez mais necessária. A importância do uso de uma metodologia objetiva e sistêmica, na seleção de referências bibliográficas para execução de pesquisa científica de qualidade, se justifica pela complexidade em conceber critérios seletivos e seguir um rigoroso processo na construção do conhecimento.

O presente trabalho objetivou apresentar a utilização de uma metodologia estruturada para a construção de referencial teórico sobre o tema de pesquisa proposto. A fim de suportar este

objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: 1) selecionar as palavras-chave adequadas para a pesquisa; 2) selecionar as bases de dados relativas ao tema de pesquisa; 3) proceder a busca de artigos alinhados com o tema de pesquisa; 4) identificar os artigos relevantes da amostra selecionada; e 5) analisar os resultados obtidos com relação a relevância científica, de autores e periódicos de destaque.

A ferramenta *ProKnow-C*, utilizada na execução deste trabalho, se mostra como efetiva na seleção de conteúdo, direcionando o pesquisador a seguir uma metodologia objetiva, que prima pelo rigor científico. Entre seus objetivos, o *ProKnow-C* busca conceber informação de qualidade e respaldo, diminuindo muito a aleatoriedade na seleção de bibliografia.

A análise bibliométrica, utilizada para a avaliação da qualidade do PB obtido, se mostra como uma ferramenta fundamental na compreensão e análise do contexto informacional da área pesquisada, possibilitando visualizar as características da produção científica acerca do tema escolhido. Sobre a área pesquisada, observa-se que é um campo bem explorado há muitos anos, difundido em áreas que variam de utilização de análise de previsão de demanda para energia, finanças, tempo, entre outros, o que dificulta a identificação de lacunas na literatura, mas em contrapartida, solidifica a utilização do tema como ferramenta para outras pesquisas.

Identificaram-se autores de destaque no portfólio, como Hyndman e Taylor, apesar do número de citações de seus artigos não serem tão elevados, os mesmos publicam além de muitos artigos, livros de renome no tema escolhido. Apesar disso, identifica-se uma grande disseminação do assunto em todo o mundo. A quantidade baixa do número de citações dos artigos se justifica também pelo período de delimitação da pesquisa, que figura entre 2012 e 2017.

Referências

ATHANASOPOULOS, G. et al. *Forecasting with temporal hierarchies*. European Journal of Operational Research, 2017.

BEUTEL, A.-L.; MINNER, S. *Safety stock planning under causal demand forecasting*. International Journal of Production Economics, v. 140, n. 2, p. 637–645, 2012.

BORTOLUZZI, S. C. et al. *A avaliação de desempenho em redes de pequenas e médias empresas: estado da arte para as delimitações postas pelo pesquisador*. Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, v. 4, n. 2, p. 202–222. 2011

BUNCIC, D.; MORETTO, C. *Forecasting copper prices with dynamic averaging and selection models*. North American Journal of Economics and Finance, v. 33, p. 1–38, 2015.

BRUNA, E. D. Jr. et al. *Seleção e análise de um portfólio de artigos sobre avaliação de desempenho na cadeia de suprimentos*. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, v. 7, n. 1, p. 113–125. 2012.

CAO, Q.; EWING, B. T.; THOMPSON, M. A. *Forecasting wind speed with recurrent neural networks*. European Journal of Operational Research, v. 221, n. 1, p. 148–154, 16 ago. 2012.

CHEN, X. et al. *Electricity price forecasting with extreme learning machine and bootstrapping*. IEEE Transactions on Power Systems, v. 27, n. 4, p. 2055–2062, 2012.

DI PILLO, G. et al. *An application of support vector machines to sales forecasting under promotions*. 4OR, v. 14, n. 3, p. 309–325, set. 2016.

DONG, Z. et al. *Short-term solar irradiance forecasting using exponential smoothing state space model*. Energy, v. 55, p. 1104–1113, 2013.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; PACHECO, G. C. *Um estudo sobre segurança em estádios de futebol baseado na análise da literatura internacional*. Perspectivas em Ciências da Informação, v. 17, n. 2, p. 71–91. 2012.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; LACERDA, RTO; TASCA, J. E. *ProKnow-C, Knowledge Development Process–Constructivist: processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI*. Brasil, 2010.

FAN, S.; HYNDMAN, R. J. *Short-term load forecasting based on a semi-parametric additive model*. IEEE Transactions on Power Systems, v. 27, n. 1, p. 134–141, 2012.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. ed. São Paulo: Atlas S/A, 2010.

GILONI, A.; HURVICH, C.; SESHADRI, S. *Forecasting and information sharing in supply chains under ARMA demand*. IIE Transactions (Institute of Industrial Engineers), v. 46, n. 1, p. 35–54, 2014.

HILL, A. V.; ZHANG, W.; BURCH, G. F. *Forecasting the forecastability quotient for inventory management*. International Journal of Forecasting, v. 31, n. 3, p. 651–663, 2015.

HUANG, Y.-S.; HO, C.-H.; FANG, C.-C. *Information Sharing in the Supply Chains of Products With Seasonal Demand*. IEEE transactions on engineering management, v. 64, n. 1, p. 57–69, 2017.

JAIPURIA, S.; MAHAPATRA, S. S. *An improved demand forecasting method to reduce bullwhip effect in supply chains*. Expert Systems with Applications, v. 41, n. 5, p. 2395–2408, 2014.

KOLASSA, S. *Evaluating predictive count data distributions in retail sales forecasting*. International Journal of Forecasting, v. 32, n. 3, p. 788–803, 2016.

KÖMM, H.; KÜSTERS, U. *Forecasting zero-inflated price changes with a Markov switching mixture model for autoregressive and heteroscedastic time series*. International Journal of Forecasting, v. 31, n. 3, p. 598–608, 2015.

KOURENTZES, N.; PETROPOULOS, F. *Forecasting with multivariate temporal aggregation: The case of promotional modelling*. International Journal of Production Economics, v. 181, Part, p. 145–153, 2016.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. *A performance measurement framework in portfolio management: a constructivist case*. Management Decision, v. 49, p. 1-15. 2011.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E.M. *Fundamentos de metodologia científica*. 6ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2005.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick et al. *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. Elsevier, 2010.

PATIL, G. R.; SAHU, P. K. *Estimation of freight demand at Mumbai Port using regression and time series models*. KSCE Journal of Civil Engineering, v. 20, n. 5, p. 2022–2032, 2016.

PETROPOULOS, F.; KOURENTZES, N. *Forecast combinations for intermittent demand*. JOURNAL OF THE OPERATIONAL RESEARCH SOCIETY, v. 66, n. 6, p. 914–924, jun. 2015.

PETTERSSON, A. I.; SEGERSTEDT, A. *Measuring supply chain cost*. International Journal of Production Economics, v. 143, n. 2, p. 357–363, 2013.

RICHARDSON, R. J. et al. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1985.

SBRANA, G.; SILVESTRINI, A. *Forecasting aggregate demand: Analytical comparison of top-down and bottom-up approaches in a multivariate exponential smoothing framework*. International Journal of Production Economics, v. 146, n. 1, p. 185–198, 2013.

SBRANA, G.; SILVESTRINI, A. *Random switching exponential smoothing and inventory forecasting*. International Journal of Production Economics, v. 156, p. 283–294, 2014.

STAUDT, F. H.; GONÇALVES, M. B.; TABOADA RODRIGUEZ, C. M. *A procedure to implement a judgmental adjustment of the statistical forecasts model*. Production, v. 26, n. 2, p. 459–475, 2016.

SUDHEER, G.; SUSEELATHA, A. *Short term load forecasting using wavelet transform combined with Holt-Winters and weighted nearest neighbor models*. International Journal of Electrical Power and Energy Systems, v. 64, p. 340–346, 2015.

TASCA, J. E. et al. *An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs*. Journal of European Industrial Training, v. 34, n. 7, p. 631-655, 2010.

TAYLOR, J. W. *Short-term load forecasting with exponentially weighted methods*. IEEE Transactions on Power Systems, v. 27, n. 1, p. 458–464, 2012.

TAYLOR, J. W.; SNYDER, R. D. *Forecasting intraday time series with multiple seasonal cycles using parsimonious seasonal exponential smoothing*. Omega, v. 40, n. 6, p. 748–757, 2012.

VILELA, Lilian Oliveira. *Aplicação do PROKNOW-C para seleção de um portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre avaliação de desempenho da gestão do conhecimento*. Revista Gestão Industrial, v. 8, n. 1, 2012.