

# Estudo bibliométrico e sistêmico da literatura sobre a integração de métodos quantitativos e qualitativos na previsão de demanda com ajuste de especialistas

*Bibliometric and systemic study of the literature on the integration of quantitative and qualitative methods in the forecast for demand with adjustment of specialists*



<sup>1</sup>Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas (UTFPR). Bolsista do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas – PPGEPS. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco - Paraná – Brasil.  
engqmc\_wilian@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutor em Engenharia de Produção (UFRGS). Professor do Departamento de Matemática e vice-coordenador do PPGEPS. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco - Paraná – Brasil.  
donizetti@utfpr.edu.br

<sup>3</sup>Doutor em Engenharia de Produção (UFSC). Professor titular do Departamento Acadêmico de Elétrica - DAELE; e Coordenador do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas – PPGEPS. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco - Paraná – Brasil.  
schenatto@utfpr.edu.br

<sup>4</sup>Doutor em Engenharia de Produção (UFRGS). Professor do Programa de Pós-Graduação Em Engenharia de Produção – PPGEPS. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco - Paraná – Brasil  
marcelo@utfpr.edu.br

<sup>5</sup>Doutor em Engenharia de Produção (UFSC). Diretor de Pesquisa e Pós-graduação (UTFPR) - Câmpus Pato Branco. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco-Paraná-Brasil.  
sandro@utfpr.edu.br

## Resumo

O presente artigo visa encontrar uma possível lacuna de pesquisa dentro da temática “integração de métodos de previsão de demanda quantitativos e qualitativos com ajuste de especialistas”. Para isso, utilizou-se da análise bibliométrica e de conteúdo que foi elaborada, por meio da aplicação da metodologia *Proknow-C (Knowledge Development Process – Constructivist)* e análise categorial. Os principais resultados encontrados sobre a temática foram: (i) selecionou-se um portfólio bibliográfico contendo 21 artigos; (ii) o *International Journal of Forecasting* foi identificado como o principal periódico; (iii) os autores destaque são Armstrong Scott J.; Goodwin, Paul e Lawrence, Michael. O emprego da metodologia *Proknow-C* permitiu contribuir cientificamente com um processo estruturado sobre o tema integração de métodos de previsão de demanda. Já a análise de conteúdo, permitiu encontrar como oportunidade de pesquisa: a integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajuste de especialistas via método multicritério de apoio a tomada de decisão.

**Palavras-chave:** *Proknow-C*. Previsão de demanda. Métodos quantitativos. Métodos qualitativos. Integração de previsão.

## Abstract

The present article aims to find a possible research gap within the theme "integration of quantitative and qualitative demand forecasting methods with expert adjustment". For this, we used bibliometric analysis and content that was elaborated through the application of *Proknow-C (Knowledge Development Process - Constructivist)* methodology and categorical analysis. The main results found on the subject were: (i) a bibliographic portfolio was selected containing 21 articles; (ii) the *International Journal of Forecasting* was identified as the main journal; (iii) the prominent authors are Armstrong Scott J. ; Goodwin, Paul and Lawrence, Michael. The use of the *Proknow-C* methodology made it possible to contribute scientifically to a structured process on the topic integration of demand forecasting methods. On the other hand, the content analysis allowed us to find as a research opportunity: the integration of quantitative and qualitative methods for forecasting demand with expert adjustment through a multicriteria method to support decision making.

**Keywords:** *Proknow-C*. Forecast of demand. Quantitative methods. Qualitative methods. Forecast integration.

## 1 Introdução

A habilidade para antever eventos futuros constitui umas das mais antigas virtudes gerenciais. Diante das constantes evoluções que o mundo vem sofrendo, é necessário que a tomada de decisão seja planejada (Werner, 2004). Para isso, é importante entender a dinâmica da previsão de demanda que, em um primeiro momento pode ser entendida como a quantidade que é vendida de um determinado produto ou serviço. Contudo, esse conceito é mais amplo e engloba questões econômicas, sociais e legais. Assim, para prever a demanda, é necessária uma análise completa dos atores e variáveis envolvidas no negócio (Green & Armstrong, 2011).

Diante disso e considerando o ambiente de negócios atual, que é caracterizado por incerteza e tempos de resposta curtos, a capacidade de prever as futuras demandas, tornou-se uma tarefa crítica dentro das organizações (Sanders & Ritzman, 2004). Nesse contexto, a falta da previsão de demanda provoca impactos negativos na compra de matérias-primas, na definição da mão de obra e perdas financeiras e de produtividade afetando assim o planejamento e tomada de decisão das empresas.

Para assegurar a qualidade e a produtividade e fazer disto uma vantagem competitiva, a previsão de demanda torna-se indispensável nas organizações, pois todas as áreas das empresas fazem, direta ou indiretamente uso dela para dimensionar o volume de produção, formalizar estratégias de marketing ou planejar o fluxo financeiro (Makridakis *et al.*, 1998; Pellegrini & Fogliatto, 2001; Werner & Ribeiro, 2006). Logo, torna-se necessário utilizar estratégias, que viabilizem determinar com precisão a demanda.

Assim, uma alternativa que se apresenta dentre várias existentes é a previsão de demanda integrada por métodos estatísticos, juntamente com o julgamento de especialistas. Essa integração proporciona melhorias na precisão das previsões, pois incorpora os benefícios das duas metodologias (Webby & O'connor, 1996; Goodwin, 2002). Dentro deste contexto Lawrence *et al.* (2006), destacam que, para implementar um efetivo sistema de previsão de demanda envolvendo julgamentos, os mesmos devem ser gerenciados.

Portanto, o interesse no tema da pesquisa, integração de métodos quantitativos e qualitativos na previsão de demanda com ajuste de especialistas justifica-se, pois, apesar do tema ser largamente estudado (Webby & O'connor, 1996; Lawrence *et al.*, 2006; Gooijer & Hyndman, 2006; Wallis, 2011; Mancuso & Werner, 2013; Santos *et al.*, 2015), ainda necessita de aprofundamentos no tocante a acuracidade das previsões a fim de esclarecer possíveis lacunas científicas.

Dentro deste contexto, surge o questionamento da pesquisa: como identificar lacunas científicas dentro da temática integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajuste de especialistas?

Para encontrar a resposta do questionamento, tem-se como objetivo: selecionar, por meio de um processo estruturado, um portfólio de artigos, alinhados com a temática: integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajuste de especialistas. Já os objetivos específicos são: (i) analisar esse portfólio por meio da análise bibliométrica, com a finalidade de evidenciar os principais artigos, autores e periódicos sobre o tema; (ii) realizar uma análise de conteúdo que permita encontrar a lacuna científica para o desenvolvimento de novas pesquisas.

Diante do exposto, para construir o portfólio bibliográfico e a partir deste encontrar a lacuna científica sobre o tema mencionado, será utilizando: i) uma abordagem quantitativa baseada na metodologia *Proknow-C*, *Knowledge Development Process-Constructivist* (Ensslin *et al.*, 2010); ii) uma abordagem qualitativa adotando a análise de conteúdo baseada na técnica de análise categorial (Bardin, 2011). Como delimitação da pesquisa, a

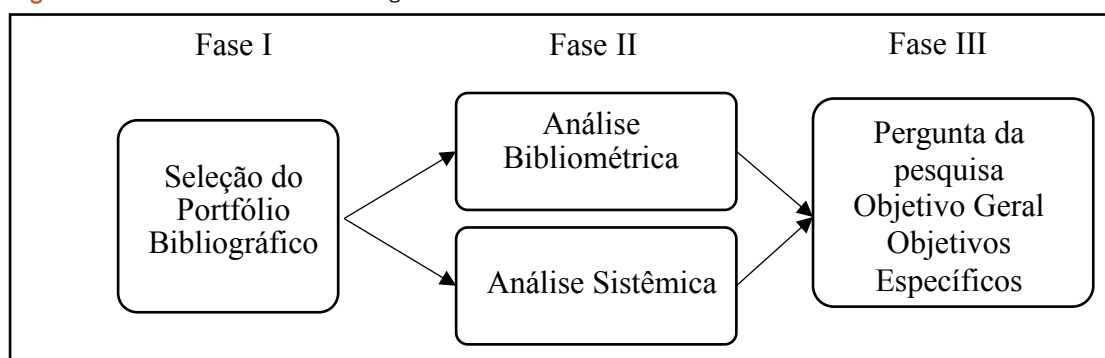
busca pelos artigos ocorre na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e nas bases de dados: *Web of Science*, *Wiley Online Library* e *Scopus*.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Proknow-C (*Knowledge Development Process-Constructivist*)

O ProKnow-C é uma metodologia utilizada para formação e análise de um portfólio bibliográfico que foi originado e desenvolvido, nos anos de 2005 e 2006, no Laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão (LabMCDA) pertencente ao Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (Ensslin, *et al.*, 2010; Bortoluzzi *et al.*, 2011). A estrutura base da metodologia *Proknow-C* pode ser visualizada na Figura 1.

**Figura 1** - Macro fases da metodologia Proknow-C



**Fonte:** Adaptado de Ensslin *et al.* (2010).

Com relação ao detalhamento das fases da metodologia *Proknow-C*, da Figura 1, a Fase I – Seleção do Portfólio Bibliográfico é desdobrada nos seguintes passos: (i) definição dos eixos de pesquisa; (ii) definição das palavras-chave; (iii) Seleções da base de dados; (iv) formação do banco de dados de artigos brutos; e (v) análise dos artigos do banco de artigos brutos. Já a Fase II - Análise Bibliométrica é desdobrada nos seguintes passos: (i) relevância dos periódicos dentro do portfólio bibliográfico; (ii) reconhecimento científico dos artigos no portfólio bibliográfico; (iii) relevância dos autores do portfólio bibliográfico; e (iv) análise cruzada dos periódicos e artigos destaque.

Nesse contexto, cabe ressaltar que o *Proknow-C* é amplamente utilizado no meio acadêmico, com destaque para as publicações de (Ensslin, *et al.*, 2010; Tasca *et al.*, 2010; Bortoluzzi *et al.*, 2011; Vilela, 2011; Ensslin, *et al.*, 2013; Lizot *et al.*, 2015; Gularte, *et al.*, 2018). Por fim, a Fase II - Análise sistêmica e a Fase III – Obtenção da lacuna científica não utilizam o *Proknow-C*. Para mais detalhes sobre a utilização do *Proknow-C* consultar (Ensslin *et al.*, 2010).

## 2.2 Análise de Conteúdo (Sistêmica)

De acordo com Carlomagno & Rocha (2016), a análise de conteúdo se destina a classificar e categorizar qualquer tipo de conteúdo, reduzindo suas características a elementos-chave, de modo que sejam comparáveis a uma série de outros elementos. Para Bardin (1977) a análise de conteúdo é composta por um conjunto de técnicas de análise das comunicações que, por meio de procedimentos sistemáticos, visa obter a descrição do conteúdo e posteriormente, indicadores que permitam fazer inferências sobre determinada mensagem.

Além disso, Bardin (1977), salienta que para realizar a análise de conteúdo deve-se: (i) descrever as categorias; (ii) realizar as inferências; e (iii) interpretar. Diante disso, Bardin (2011), no Quadro 1, apresenta os critérios de escolha das categorias (classificação e agregação) em que as mesmas são vistas como rubricas ou classes que agrupam determinados elementos reunindo características comuns.

**Quadro 1** - Critérios de qualidade de escolha das categorias

Critérios de qualidade	Descrição
A exclusão mútua	Ser classificada em apenas uma categoria. Não existir ambiguidades.
A pertinência	A categoria é pertinente ao material escolhido, e quando pertence ao quadro teórico definido.
A objetividade e a fidelidade	O pesquisador deve definir claramente as variáveis que trata, assim como deve precisar os índices que determinam a entrada de um elemento numa categoria.
A produtividade	Um conjunto de categorias é produtivo se fornece: índices de inferências, hipóteses novas ou dados exatos.

**Fonte:** Adaptado de Bardin, (2011).

Após a definição das categorias, é necessário que as mesmas permitam gerar inferências sobre o conteúdo categorizado. Bardin (2011), apresenta duas formas de inferências: (i) específica: que é exemplificada por meio de uma pergunta focada em um propósito; (ii) geral: quando se pretende identificar se existe uma correlação entre as categorias. Dessa forma, aplicando a análise de conteúdo, com base nas categorias e posteriormente fazendo as inferências do conteúdo, existe a possibilidade de encontrar uma lacuna científica sobre uma determinada temática.

Nesse contexto, é importante destacar que a análise de conteúdo é amplamente utilizada no meio acadêmico. Meireles & Cendón, (2010) aplicaram a análise de conteúdo em artigos relacionados às redes neurais artificiais e as categorias utilizadas foram: “característica funcional da RNA”, “arquitetura da RNA” e “algoritmo de aprendizado”.

Já Urquiza & Marques (2016), aplicaram a análise de conteúdo na comunicação corporativa. As categorias definidas foram as seguintes: (i) zelo profissional; (ii) a ideologia do resultado sustentável; (iii) o imaginário do gestor qualificado; (iv) projeção da imagem institucional desejada sobre os funcionários; e (v) concordância cultural. Para mais detalhes sobre a utilização da Análise de Conteúdo, consultar (Bardin, 2011).

### 3 Procedimentos metodológicos

O primeiro objetivo desse estudo é formar um portfólio bibliográfico voltado ao tema: integração de métodos de previsão de demanda quantitativos e qualitativos com ajuste de especialistas. Para isso, optou-se pela utilização da metodologia *Proknow-C*, pois essa abordagem construtivista possibilita melhorar a compreensão e a elaboração do conhecimento sobre o tema (Marafon *et al.*, 2012; Lizot *et al.*, 2015).

Nesse trabalho será utilizado, conforme destaca a Figura 1, a Fase I – Seleção do Portfólio e a análise bibliométrica da Fase II. A análise sistêmica das Fases II e III, não seguiram a abordagem *Proknow-C*. Isso ocorreu em virtude de que as lentes utilizadas na análise de conteúdo não permitem realizar a categorização satisfatória dos artigos do portfólio bibliográfico. Com isso cria empecilhos para encontrar a lacuna científica do trabalho. Portanto, a análise de conteúdo é baseada na técnica: análise categorial, que de acordo com Bardin (2011), tem por base o desmembramento do texto em categorias.

#### 3.1 Procedimentos para seleção do portfólio bibliométrico – FASE I

##### 3.1.1 Definição dos eixos de pesquisa

O ponto inicial da pesquisa consiste em definir os eixos. Como o tema proposto é a integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão da demanda com ajuste de especialista, os e, as palavras que compõem os eixos foram traduzidas para língua inglesa e são as seguintes:

- i. Combinação de previsões - *Combining Forecast*;
- ii. Integração de previsões - *Integrate Forecast*;
- iii. Previsão de demanda - *Demand Forecast*.

##### 3.1.2 Definições das palavras-chave

Para definir as palavras-chave utilizou-se o mesmo critério de escolha dos eixos da pesquisa. Por meio das palavras-chave, expostas na Figura 2, realizou-se a pesquisa nas bases de dados mencionadas no item 2.3.

**Figura 2** - Eixos e palavras-chave da pesquisa

1° Eixo	2° Eixo	3° Eixo
Integrate	Combining forecasting	Demand forecasting
Integrate forecasting	Combining or Combine or Combination	Forecasting or Forecast
Qualitative methods	Quantitative methods	Time series
Judgment or Judgmental		

**Fonte:** Dados da pesquisa.

##### 3.1.3 Seleções da base de dados

Para a realização desta pesquisa optou-se pelas seguintes bases de dados: *Web of Science*, *Wiley Online Library* e *Scopus*, pois as mesmas estão alinhadas com o tema da pesquisa, disponíveis no portal periódicos da

CAPES e são as mais relevantes no contexto internacional.

### 3.1.4 Formação do banco de dados de artigos brutos

Para formar a base de artigos brutos realizou-se a pesquisa durante o mês de junho de 2016. Por meio das palavras-chave e eixos da pesquisa, obteve-se 36 combinações. Não se aplicou nenhum filtro para as palavras-chave do primeiro eixo, porém às palavras-chave do segundo eixo foi aplicado o filtro “título”, considerando somente as palavras presentes nos títulos dos artigos.

Com relação às palavras-chave do terceiro eixo aplicou-se o filtro “título, resumo e palavras-chave” para a base Scopus; já para a base *Wiley Online Library*, aplicou-se o filtro “resumo”; e para base *Web of Science* aplicou-se o filtro “título”. Para todas as combinações entre os eixos, foi aplicado o operador booleano “and” e entre as palavras-chave o operador booleano “or”. Por meio da Figura 3, é exemplificado o processo de combinação das palavras-chave nas bases de dados.

Com base nos exemplos de combinações realizados na Figura 3, replicou-se para as demais, 36 combinações. A busca pelos resultados considerou somente “articles e reviews”. Para “área do conhecimento” não foi aplicado nenhuma restrição, logo a pesquisa abrangeu todas as áreas. Com relação à temporalidade, a pesquisa abrangeu o período compreendido entre 1990 e 2016 totalizando 27 anos, visto que, até o ano de 1989, já existe um amplo trabalho de revisão da literatura, totalizando a análise de 209 artigos, sobre os métodos de combinações de previsão de demanda incluindo também o julgamento de especialistas, realizado por Clemen (1989). Assim, obteve-se um número total de 1.104 artigos.

Figura 3 - Combinação das palavras-chave nas bases de dados

Filtro	1º Eixo	Op.	Filtro	2º Eixo	Op.	Filtro	3º Eixo	Wiley Online Library	Scopus	Web of Science
Todos	Integrate	and	Titulo	Forecasting or Forecast	and	Titulo, Resumo, palavras-chave	Combining or Combine or Combination	256	36	67
Todos	Integrate	and	Titulo	"Time Series"	and	Titulo, Resumo, palavras-chave	Combining or Combine or Combination	85	13	13
Todos	Judgment or Judgmental	and	Titulo	Forecasting or Forecast	and	Titulo, Resumo, palavras-chave	Combining or Combine or Combination	42	193	25

Fonte: Elaborado pelo autor.

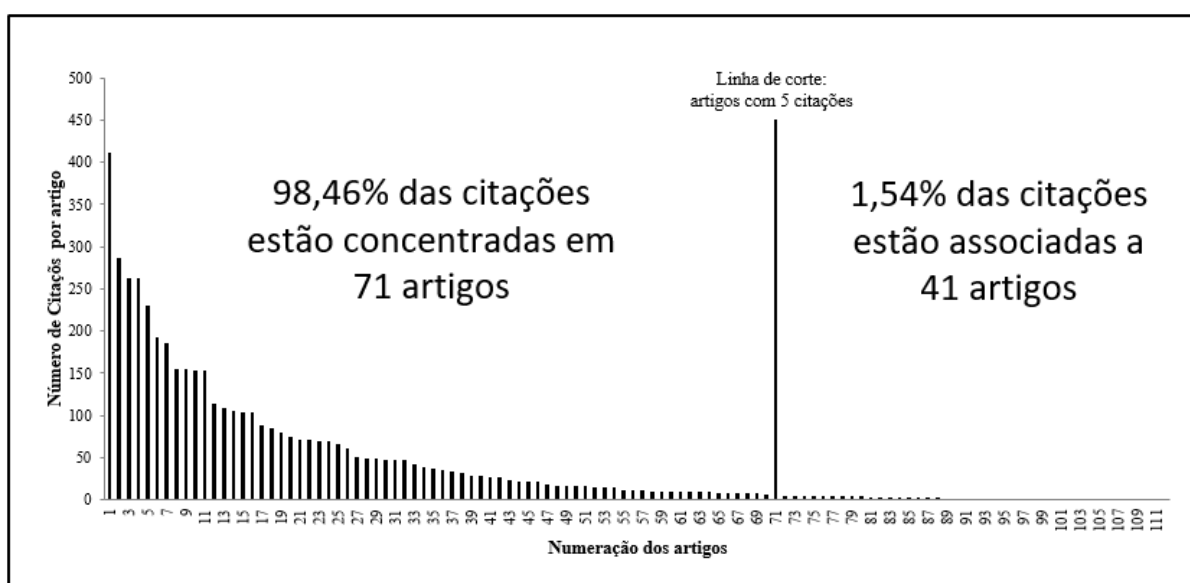
A fim de confirmar a aderência das palavras-chave com o tema, escolheram-se dois artigos de forma aleatória (Graefe *et al.*, 2014; Saccani, 2011) e verificou-se que as palavras-chave escolhidas estão de acordo e assim não foram adicionadas novas palavras-chave.

### 3.1.5 Análise dos artigos do banco de artigos brutos

Na primeira análise do banco de artigos brutos realizou-se a verificação dos artigos duplicados. Com auxílio do software de gerenciamento bibliográfico *Mendeley*<sup>®</sup>, foi possível eliminar 387 artigos duplicados, restando 717 artigos não repetidos. Na sequência, realizou-se a leitura dos 717 títulos dos artigos do banco de dados de artigos brutos, sendo que foram retirados do portfólio 605 artigos, os quais não estão alinhados com o tema da pesquisa, restando assim, 112 artigos.

Posteriormente verificou-se o reconhecimento científico desses 112 artigos. Para isso, efetuou-se uma pesquisa no *Google Acadêmico* (GOOGLE, 2016), o qual quantifica o número de citações totais das referências pesquisadas. Por meio da análise dos 112 artigos, encontrou-se um total de 4.764 citações. Conforme ilustra a Figura 4, determinou-se que os artigos com menos de 5 citações fossem eliminados. Isso ocorreu em 41 artigos, 1,54% do total das citações. Por outro lado, 71 artigos apresentavam título e reconhecimento científico que estão alinhados com o tema da pesquisa, isso representa um total de 98,46% das citações. De acordo com Lacerda *et al.*, (2012) “se a pesquisa selecionar a minoria dos artigos mais citados, esses representam a maioria do reconhecimento científico presente no conjunto atual de artigos”.

Figura 4 - Reconhecimento científico dos artigos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o reconhecimento científico de 71 artigos, iniciou-se a leitura dos resumos. Esse procedimento resultou na remoção de 46 artigos do portfólio. Assim, para formar o banco de dados de artigos brutos com título, reconhecimento científico e resumos alinhados com o tema da pesquisa manteve-se um total de 25 artigos.

Por meio desses 25 artigos elaborou-se a lista de autores, totalizando 39 autores. Na sequência, com o intuito de verificar, se nos 41 artigos sem reconhecimento científico, existe algum alinhado com o tema da pesquisa, foram efetuados dois procedimentos:



- a) Separação dos artigos com menos de dois anos da publicação. Neste caso, obteve-se 19 artigos que, após a leitura dos resumos, não se identificou nenhum alinhado com o tema da pesquisa;
- b) Verificou-se a presença dos 39 autores nos artigos sem reconhecimento científico. Após confrontar os nomes não se encontrou nenhum artigo que contivesse os autores supracitados. Logo, não foi adicionado nenhum artigo à base de dados de artigos brutos.

Dessa forma, não se incluiu nenhum artigo ao portfólio bibliográfico. Na próxima etapa, efetuou-se a leitura completa desses 25 artigos, sendo que por meio deste procedimento foram eliminados 4 artigos que não estão alinhados com o tema da pesquisa. Para compor o portfólio bibliográfico, após todas as etapas, obteve-se um total de 21 artigos, conforme destaca o Quadro 2.



## Quadro 2 - Portfólio bibliométrico do tema: integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajustes de especialistas

Lista de artigos selecionados sobre o tema	Reconhecimento Científico
GOOIJER, Jan G.;HYNDAMAN, Rob J. <b>25 years of time series forecasting</b> . International Journal of Forecasting.v. 22, 443–473, 2006.	412
LAWRENCE, M. GOODWIN, P; O’CONNOR, M. ONKAL, D. <b>Judgmental forecasting: A review of progress over the last 25 years</b> . International Journal of forecasting. v. 22, p. 493-518, 2006	286
COLLOPY Fred; ARMSTRONG Scott J. <b>Rule-based forecasting - development and validation of an expert systems-approach to combining time-series extrapolations</b> . Management Science. V.38, 1394-1414, 1992.	262
MAKRIDAKIS, Spyros; CHATFIELD, Chris; HIBON, Michèle; LAWRENCE, Michael; MILLS, Terence; ORD, Keith; SIMMONS, Leroy F. <b>The M2-competition: A real-time judgmentally based forecasting study</b> . International Journal of Forecasting. v.9, 5-22, 1993.	230
FILDES, R.; GOODWIN, P; LAWRENCE, M.; NIKOLOPOULOS, K. <b>Effective forecasting and judgmental adjustments: an empirical evaluation and strategies for improvement in supply-chain</b> . International Journal of Forecasting. v.25, p. 3-23, 2009	192
WEBBY, R.; O’CONNOR, M. <b>Judgmental and Statistical Time Séries Forecasting: a Review of the Literature</b> . International Journal of Forecasting. v.12, n.1, p. 91-118, 1996.	155
ARMSTRONG, J. S. <b>Findings from evidence-based forecasting: methods for reducing forecast error</b> . International Journal of Forecasting. v.22, p. 583-598, 2006.	154
GOODWIN, Paul; FILDES, Robert . <b>Judgmental forecasts of time series affected by special events: Does providing a statistical forecast improve accuracy?</b> Journal of Behavioral Decision Making. v.12, 37-53,1999.	105
GOODWIN, P. <b>Integrating management judgment and statistical methods to improve short-term forecast</b> . Omega. V.30, n.2, p. 127-135, 2002.	103
FISCHER, Ilan; HARLEY, Nigel. <b>Combining forecasts: What information do judges need to outperform the simple average?</b> International Journal of Forecasting. v.15, 227–246, 1999.	89
SANDERS, Nada R.; MANRODT, Karl B. <b>The efficacy of using judgmental versus quantitative forecasting methods in practice</b> . Omega International Journal of Managemant Science. v.31, 511 – 522, 2003.	79
WOLFE, Christopher; FLORES, Benito E. <b>Judgmental adjustment of earnings forecasts</b> . Journal of Forecasting. v. 9, 389-405, 1990.	71
GOODWIN, Paul . <b>Correct or combine? Mechanically integrating judgmental forecasts with statistical methods</b> . International Journal of Forecasting.v.16, 261–275, 2000.	69
SANDERS, N. R.; RITZMAN, L. P. <b>Integrating judgmental and quantitative forecasts: methodologies for pooling marketing and operations information</b> . International Journal of Operations & Production Management, v. 24, 514-529, 2004.	60
FLORES, Benito E.; OLSON, David L.; WOLFE, Christopher. <b>Judgmental adjustment of forecasts: A comparison of method</b> . International Journal of Forecasting. v.7, 421-433, 1992.	47
LOBO, Gerald J.; NAIR, R. D. <b>Combining judgmental and statistical forecasts - an application to earnings forecasts</b> . Decision Science. v.21, 446-460, 1990.	42
SANDERS, Nada R.; RITZMAN, Larry P. <b>Bringing judgment into combination forecasts</b> . Journal of Operations Management. v.13, 311-321, 1995.	37
GOODWIN, Paul. <b>Statistical correction of judgmental point forecasts and decisions</b> . Omega International Journal of Managemant Science. v. 24, 551-559, 1996.	35
SANDERS, Nada R. <b>The impact of task properties feedback on time series judgmental forecasting tasks</b> . Omega International Journal of Managemant Science. v. 25, 135-144, 1997	27
SONG, H.; GAO, B. Z; LIN, V. S. <b>Combining statistical and judgmental forecasts via a web-based tourism demand forecasting system</b> . International Journal of Forecasting. v.29, p. 295- 310, 2013	23
GREEN Kesten C; ARMSTRONG, J S. <b>Demand forecasting: evidence-based methods</b> . Wharton University of Pennsylvania. Disponível em: <a href="https://marketing.wharton.upenn.edu/index.cfm/research/research-listing/?whdmsaction=publications.list&amp;pubFilter=all&amp;pubYearFilter=2012">https://marketing.wharton.upenn.edu/index.cfm/research/research-listing/?whdmsaction=publications.list&amp;pubFilter=all&amp;pubYearFilter=2012</a> . Acessado em 22/06/2016.	9

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.2 Procedimentos para análise bibliométrica e de conteúdo (sistêmica) – FASE II

Na Fase II, da Figura 1, a análise bibliométrica segue a abordagem *Proknow-C*. De acordo com Ensslin, Ensslin, Lacerda & Tasca (2010), a Análise Bibliométrica busca desenvolver um maior entendimento a respeito de um portfólio de artigos, em que dados estatísticos são estratificados, tendo como base: (i) Relevância dos periódicos; (ii) Reconhecimento científico dos artigos; (iii) Relevância dos autores; e (iv) Análise cruzada dos periódicos e artigos destaque.

Por outro lado, com relação à análise sistêmica presente na Figura 1, Fase II, não segue a abordagem *Proknow-C*. Isso ocorreu em virtude de que as lentes utilizadas na análise de conteúdo não permitem realizar a categorização satisfatória dos artigos do portfólio bibliográfico. Com isso cria empecilhos para encontrar a lacuna

científica do trabalho. Portanto, a análise de conteúdo é baseada na técnica: análise categorial, que de acordo com Bardin (2011), tem por base o desmembramento do texto em categorias que no presente trabalho foram as seguintes: (i) revisões, resumos ou análise teórica; (ii) abordagem qualitativa ou quantitativa; (iii) método de integração; (iv) estrutura dos julgamentos; e (v) melhorias nas previsões.

## 4 Resultados e discussões

### 4.1 Análise bibliométrica

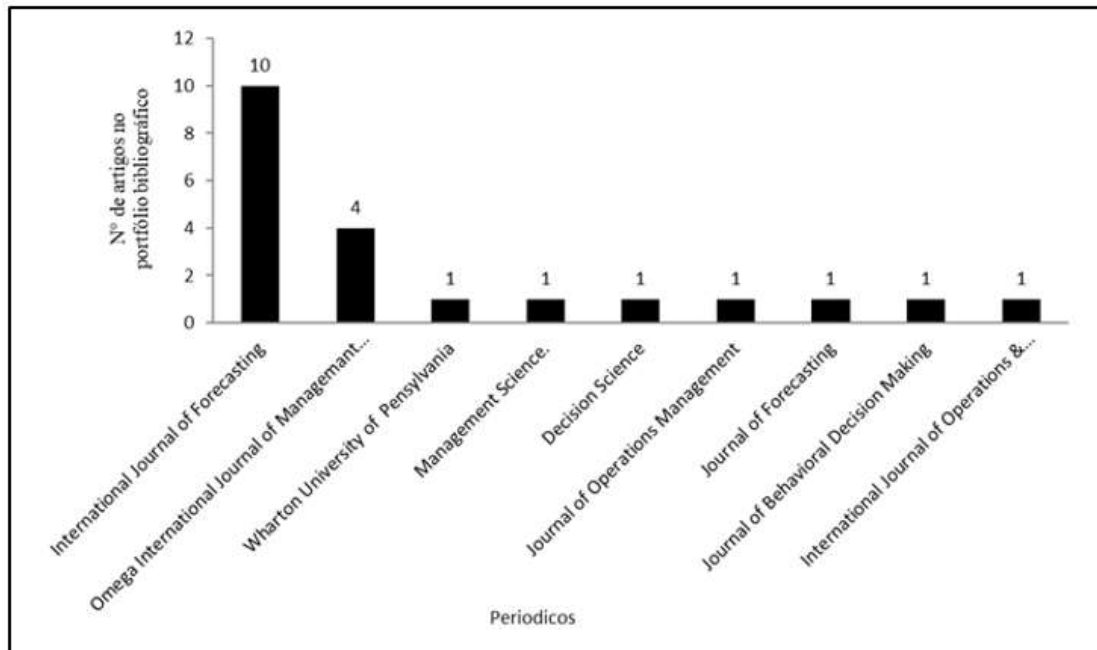
De posse dos 21 artigos do portfólio bibliográfico, iniciou-se a análise bibliométrica. Esse procedimento possibilita a ampliação do conhecimento sobre o tema e também obter informações sobre artigos, periódicos e autores mais relevantes para a pesquisa (Ensslin, 2010). Para sistematizar, a aplicação da metodologia *Proknow-C*, realizar-se-á as seguintes fases:

- a) Relevância dos periódicos dentro do portfólio bibliográfico;
- b) Reconhecimento científico dos artigos no portfólio bibliográfico;
- c) Relevância dos autores do portfólio bibliográfico; e
- d) Análise cruzada dos periódicos e artigos destaque.

#### 4.1.1 Relevância dos periódicos dentro do portfólio bibliográfico

Nesta fase, busca-se identificar qual periódico tem mais importância dentro do portfólio bibliográfico. De acordo com a Figura 5, pode-se evidenciar que o periódico “*International Journal of Forecasting*” apresenta maior relevância, pois detém 47,61% dos artigos, perfazendo um total de 10 artigos. Esse periódico é o principal *Journal* da área de métodos de previsão. Outro periódico de destaque é o “*Omega International Journal of Management Science*” com uma representatividade de 19,04%, isto é, 4 artigos dentro do portfólio bibliográfico.

Figura 5- Quantidade de artigos por periódico dentro do portfólio bibliográfico

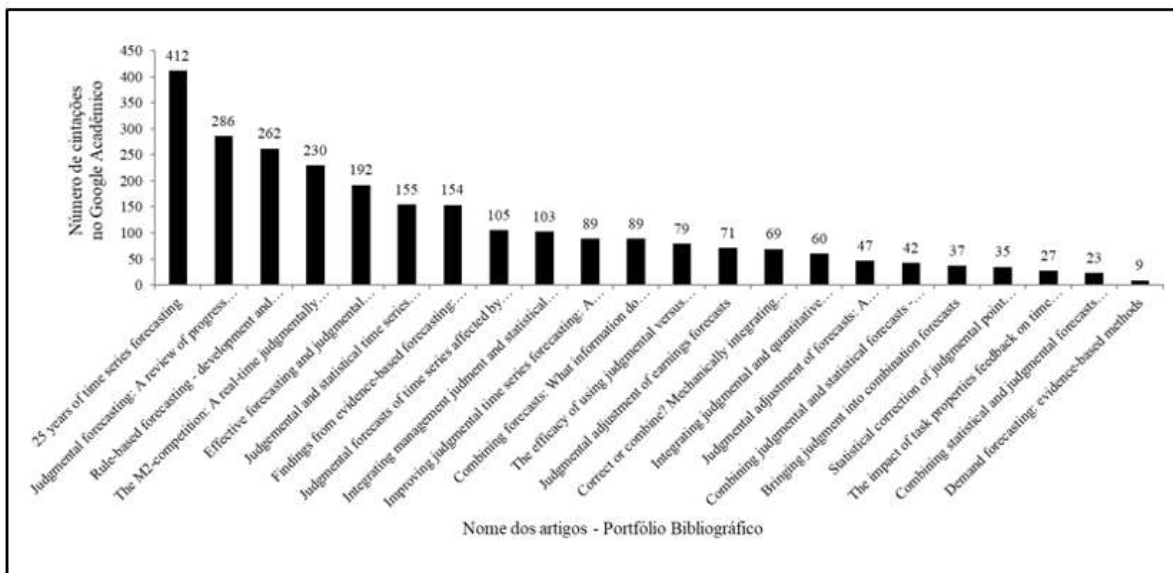


Fonte - Elaborado pelo autor.

#### 4.1.2 Reconhecimento científico dos artigos no portfólio bibliográfico

Nesta etapa, buscou-se identificar o reconhecimento científico dos artigos do portfólio bibliográfico. Conforme exposto na Figura 6, pode-se visualizar que o artigo “25 years of time series forecasting” de 2006 dos autores (Gooijer, J. G. & Hyndman, R. J.) publicado no periódico “*International Journal of Forecasting*” apresenta o maior número de citações: 412. A força desse artigo ocorre devido à extensa revisão da literatura feita sobre o tema desde 1981 até 2006, aliado ao fato de já estar publicado há mais de 10 anos.

Figura 6 - Quantidade de citações por artigos do portfólio bibliográfico



Fonte - Elaborado pelo autor.

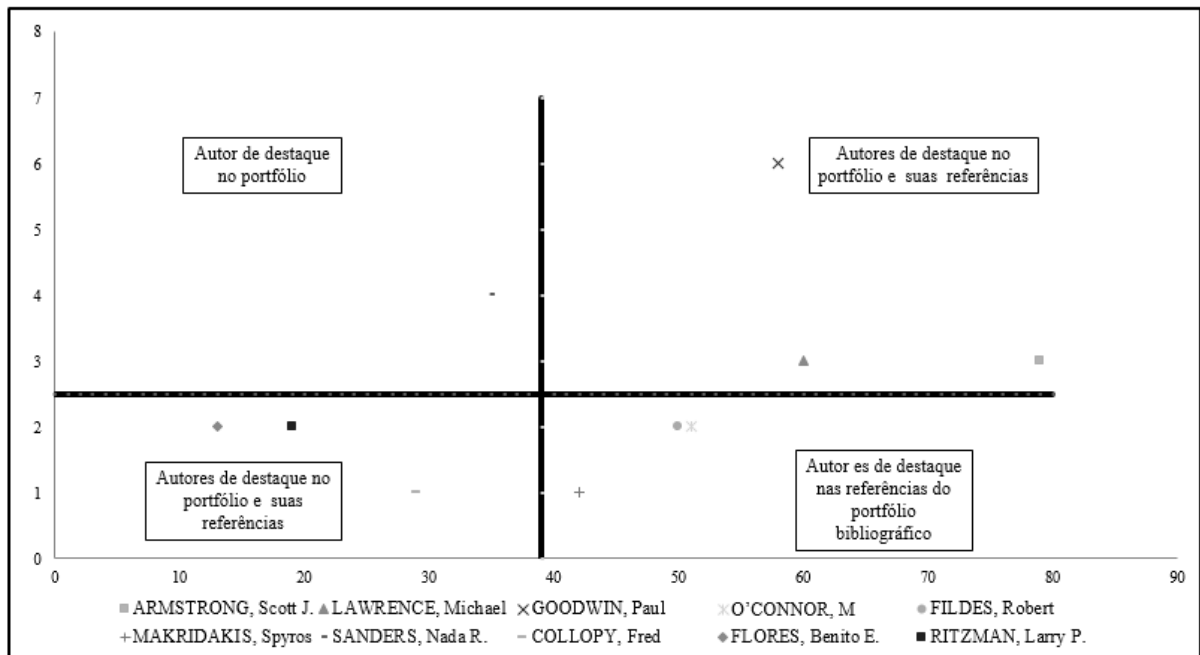
Além disso, a Figura 6 mostra que o artigo *“Demand forecasting: evidence-based methods”* de 2011 dos autores (Green, K. C. & Armstrong, S. J.) publicado por intermédio da *“Wharton University of Pennsylvania”* apresentou o menor número de citações. Isto é explicado devido ao fato do artigo conter como autor principal (Green, K. C.) e estar disponível no site da universidade *“Wharton University of Pennsylvania”*. Este mesmo artigo no Google acadêmico apresenta 53 citações, considerando como autor principal (Armstrong, S. J.), porém não foi possível obter o artigo completo de uma fonte confiável, assim considerou-se a primeira opção. Os demais artigos apresentam número relevante de citações.

#### 4.1.3 Autores referência dentro do portfólio bibliográfico

A fim de evidenciar e direcionar o conhecimento referente aos principais autores do tema da pesquisa realizou-se o cruzamento dos autores presentes no portfólio bibliográfico com o número de publicações desses autores nas referências dos artigos do portfólio bibliográfico. De acordo com a Figura 7, é possível evidenciar que os autores de destaque, dentro do portfólio bibliográfico e nas referências, são Armstrong S. J.; Goodwin, P. e Lawrence, M., sendo que o número de artigos no portfólio bibliográfico e referências do portfólio são respectivamente (3 e 79; 6 e 58; 3 e 60).

Além do mais, os autores, O’connor, M e Fildes, R. são destaques nas referências do portfólio bibliográfico, sendo que o primeiro possui 51 e o segundo 50 artigos. Por fim, a Figura 7 permite identificar os autores relevantes para o tema da pesquisa que são respectivamente, Flores, B. E.; Ritzman, L.P. e Collopy, F. Além disso, Sanders, N. R é destaque no portfólio bibliográfico.

Figura 7 - Autores de destaque do portfólio bibliográfico e suas referências



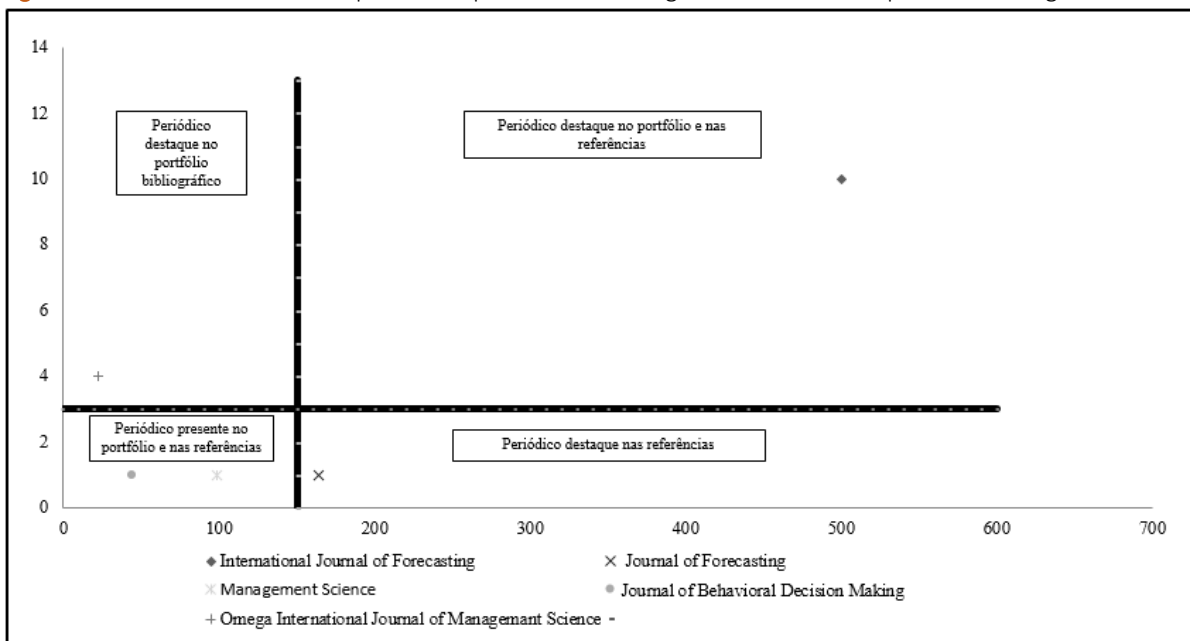
Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.1.4 Periódicos e artigos em destaque nas referências no portfólio

Com o intuito de identificar quais são os periódicos relevantes dentro do tema da pesquisa, integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajuste de especialistas e para direcionar o envio de artigos para publicação, efetuou-se os cruzamentos dos periódicos presentes no portfólio bibliográfico, com os periódicos presentes nas referências do portfólio bibliográfico.

Por meio da análise da Figura 8, constata-se que o periódico de destaque no portfólio bibliográfico e nas referências é o *International Journal of Forecasting*, com 10 e 500 citações, respectivamente no portfólio bibliográfico e nas referências. Além disso, o periódico destaque nas referências é o *Journal of Forecasting* com 1 citação no portfólio e 164 citações nas referências. Por outro lado, o periódico de destaque no portfólio bibliográfico é *Omega International Journal of Management Science*, com 4 citações no portfólio e 22 nas referências.

Figura 8 - Grau de relevância dos periódicos presentes nos artigos e referências do portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2 Análise de conteúdo

O principal objetivo da análise de conteúdo é encontrar a lacuna científica existente dentro da temática integração de previsões qualitativas e quantitativas com ajuste de especialistas, ou seja, qual será a contribuição científica que a pesquisa trará para a academia.

Diante disso, a análise de conteúdo é conduzida dentro de uma análise categorial, levando em conta os critérios expostos no Quadro 1 (Bardin, 2011). Para gerar as categorias foram utilizados os 21 artigos do portfólio bibliográfico. Assim, as categorias adotadas, de acordo com o conteúdo de cada artigo foram: (i) revisões, resumos ou análise teórica; (ii) abordagem qualitativa ou quantitativa; (iii) método de integração; (iv) estruturação dos julgamentos; e (v) melhorias nas previsões.

Os artigos que sintetizam a análise de conteúdo estão separados em quatro Quadros 3, 4; 5 e 6 em que a primeira apresenta a categorização dos artigos em: revisões, resumos ou análise teórica. Já nas outras três, a categorização apresentada é: abordagem qualitativa e quantitativa; método de integração; estruturação dos julgamentos; e melhorias nas previsões.

Dentre os 21 artigos analisados, o Quadro 3, sintetiza o enquadramento de oito artigos referente a revisão da literatura, resumos ou análise teórica. Sendo que quatro deles categorizam-se como revisão da literatura, sendo eles: Webby & O'Connor (1996), examina o papel do julgamento na previsão de séries temporais; já Goodwin (2002), apresenta uma revisão da literatura sobre a eficácia da integração de métodos estatísticos com julgamentos em previsões pontuais de curto prazo. Lawrence *et al.* (2006), realiza uma revisão da literatura dos últimos 25 anos sobre o julgamento humano nas previsões e Gooijer & Hyndman (2006) realizaram uma revisão da literatura dos últimos 25 anos de pesquisas que envolvem previsões com séries temporais.

Os artigos de Sanders & Manrodt (2003) e Sanders & Ritzman (2004), categorizam-se como análises teóricas. O primeiro propõe um modelo conceitual para identificar os motivos que levam as empresas a adotar sistemáticas de previsão de demanda voltadas ao julgamento, em detrimento das previsões via modelagem

quantitativa. O segundo, tem por objetivo desenvolver quatro metodologias de integração de previsões qualitativas e quantitativas.

Por fim os últimos dois artigos do Quadro 3, categorizam-se como resumos da literatura em que Armstrong (2006) resume o que foi aprendido nos últimos 25 anos sobre a precisão dos métodos de previsão e ainda destaca sete métodos bem estabelecidos que mostraram melhorar a precisão das previsões. Por sua vez, Green & Armstrong (2011), resumem o progresso substancial na previsão da demanda, descrevendo primeiro métodos baseados em evidências e, em seguida, descrevendo os princípios para selecionar os melhores métodos de previsão de demanda em certas condições de problemas.

Os outros treze artigos analisados são apresentados, nas Quadros 4; 5 e 6, os quais são categorizados em: ii) abordagem qualitativa e quantitativa; iii) método de integração; iv) estruturação dos julgamentos; e v) melhorias nas previsões. Diante disso, somente dois artigos não trabalham com métodos quantitativos de previsão, sendo eles Goodwin (1996) e Fischer & Harvey (1999). Os outros onze artigos utilizam a abordagem quantitativa para prever a demanda. Sendo que desses quatro artigos fazem uso de modelos ARIMA, são eles: Lobo & Nair (1990); Wolfe & Flores (1990); Flores et al. (1992) e Makridakis et al. (1993). Já os artigos Collopy & Armstrong (1992); Makridakis et al. (1993); Sanders & Ritzman (1995); Sanders (1997); Goodwin & Fildes (1999); Goodwin (2000) e Fildes et al. (2009) utilizam técnicas de SE. Song et al. (2013), trabalham com modelos econométricos e autorregressivo de atraso distribuído (ADLM).

Os Quadros 4; 5 e 6 permitem ainda categorizar os artigos quanto à utilização da abordagem qualitativa, ou seja, que fazem uso de previsões via julgamento de especialistas ou combinação dessas. Dos treze artigos, cinco não utilizam a abordagem qualitativa, são eles: Wolfe & Flores (1990); Flores et al. (1992); Collopy & Armstrong (1992); Fildes et al. (2009) e Song et al. (2013). Mas outros oito artigos utilizam, sendo que cinco utilizam somente previsões via julgamento, são eles: Lobo e Nair (1990); Sanders & Ritzman (1995); Goodwin (1996); Goodwin & Fildes (1999); Goodwin (2000) e três além de previsão via julgamento combinam essas previsões, são eles: Makridakis et al. (1993); Sanders (1997) e Fischer & Harvey (1999).

A fim de identificar quais artigos utilizam métodos de integração, é possível por meio dos Quadros 4; 5 e 6 observar que os trabalhos de Wolfe e Flores (1990); Flores *et al.* (1992); Goodwin & Fildes (1999); e Fischer & Harvey (1999); Fildes *et al.* (2009) e Song *et al.* (2013) utilizam ajustes via especialistas. Já os trabalhos de Lobo e Nair (1990); Collopy & Armstrong (1992); Sanders & Ritzman (1995); Sanders (1997) e Goodwin (2000) fazem uso da combinação para integrar a previsão subjetiva com a objetiva.

As últimas duas categorizações tratadas nos Quadros 4; 5 e 6, referem-se à estruturação dos julgamentos e a melhoria das previsões. Destaca-se que somente três artigos utilizam a abordagem de estruturação de julgamentos, são eles: Wolfe & Flores (1990) usam a técnica Processo Analítico Hierárquico (AHP). Já Flores *et al.* (1992) fazem um comparativo entre a técnica AHP e a técnica do centroide.

Quadro 3 - Enquadramento dos artigos em: revisões, resumos ou análise teórica

Autores	Descrição	Aplicação
WEBBY e O'CONNOR, 1996	Os autores procuram focalizar, no presente artigo, uma revisão da literatura que examina o papel do julgamento na previsão de séries temporais. Para isso, examinaram artigos em que o julgamento humano foi integrado com os dados estatísticos ou integrados com métodos de previsão estruturados. Para fazer isso de forma unificada, desenvolveram um enquadramento metodológico que classifica a integração de previsões objetivas em quatro abordagens: (i) construção de modelos; (ii) decomposição baseada em opinião; (iii) ajuste baseado na opinião; e (iv) combinação de previsão. Além disso, os autores sugerem que as previsões mecânica objetiva sejam sintetizadas com as habilidades do julgamento subjetivo, a fim de obter o duplo benefício das duas abordagens.	Artigo de Revisão
GOODWIN, 2002	Este artigo apresenta uma revisão da literatura sobre a eficácia da integração de métodos estatísticos com julgamentos em previsões pontuais de curto prazo. Para isso, considera a aplicação da integração voluntária, que envolve informações contextuais via julgamento com a integração mecânica, que considera métodos estatístico. Dentro desse cenário, o autor disserta a respeito dos vieses na incorporação do julgamento que podem ser influenciados por motivos particulares. Mesmo assim o autor sugere que embora reconhecendo o poder dos métodos de integração mecânica que excluem o julgamento do processo de integração, que as pesquisas futuras devem se concentrar no sistemas de apoio a tomada de decisão que facilitam a integração voluntária.	Artigo de Revisão
LAWRENCE, M. et al., 2006	Apresenta-se uma revisão da literatura dos últimos 25 anos sobre o julgamento humano nas previsões. Os autores observaram um crescimento na utilização de abordagens julgadoras nas previsões e uma mudança na atitude dos pesquisadores referente aos ganhos advindos do julgamento. A revisão, os autores referenciaram 200 estudos sobre previsão de vendas e identificaram duas formas para incorporar o domínio do conhecimento. Na primeira, as previsões são produzidas pelo julgamento individual ou de um grupo. Já na segunda, as previsões são formadas com a união dos julgamentos com as previsões estatísticas. Por fim, os autores também destacam que o julgamento humano trás melhorias na precisão da previsão.	Artigo de Revisão
GOOIJER e HYNDMAN, 2006	Nesse estudo, os autores realizaram uma revisão da literatura dos últimos 25 anos de pesquisas que envolvem previsões com séries temporais. O trabalho fornece um guia seletivo com aproximadamente 940 artigos dos quais foram referenciados 380 periódicos e 20 livros. A classificação inicial dos artigos baseou-se nos modelos utilizados como por exemplo ARIMA, Suavização Exponencial), além disso outras classificações foram adotadas, artigos com abordagem voltada para combinações de previsões e medidas de acurácia. Os autores destacam ainda que a revisão não pretende ser crítica, mas sim um (breve) passeio histórico e pessoal dos principais trabalhos desenvolvidos no período. Por fim, o artigo de revisão trás várias sugestões de trabalhos futuros sobre a previsão envolvendo séries temporais.	Artigo de Revisão
SANDERS e MANRODT, 2003	Nesse estudo os autores propõem um modelo conceitual para identificar os motivos que levam as empresas a adotar sistemáticas de previsão de demanda voltadas ao julgamento em detrimento das previsões via modelagem quantitativas. Para isso enviaram um questionário para 2394 empresas sendo que somente 240 responderam. No tratamento dos dados separaram os previsores das empresas em dois grupos: i) previsões via julgamento; ii) previsões via métodos quantitativos. Posteriormente avaliaram os grupos sobre as seguintes lentes: acesso e uso da informação, incerteza de produto e meio ambiente e acesso e uso de software. Por fim compararam os erros de previsão envolvidos em cada situação. Como resultado encontraram que as empresas que fazem uso de métodos quantitativos apresentaram menores erros de previsão comparado as empresas que usam métodos subjetivos. Dessa forma, concluem que isso ocorre devido ao fato dos previsores das empresas que fazem uso de métodos via julgamento terem menos acesso a dados históricos quantificáveis, informações e menor uso de tecnologias.	Análise teórica
SANDERS e RITZMAN, 2004	Este artigo tem por objetivo desenvolver quatro metodologias de integração de previsões qualitativas e quantitativas. São elas: i) ajuste da previsão quantitativa via julgamento; ii) Previsão via julgamento corrigida quantitativamente; iii) combinação das previsões qualitativas e quantitativas; e iv) utiliza o julgamento para seleção e desenvolvimento da previsão quantitativa. A avaliação das metodologias é baseada em questões de comportamento humano, como grau de parcialidade, sensação de propriedade, questões organizacionais de pontualidade e ainda de acordo com a localização da geração de previsão final dentro da organização (setor de operações, marketing ou terceiros). Os resultados encontrados para cada metodologia, indicam quais às condições mais adequadas para uso, considerando as características da organização. Para isso fornecem um enquadramento das metodologias com o local da geração da previsão final. Por fim, os autores concluíram que cada metodologia tem pontos fortes e fracos e que nem todas são apropriadas para cada contexto organizacional.	Análise teórica
ARMSTRONG, 2006	Este artigo resume o que foi aprendido nos últimos 25 anos sobre a precisão dos métodos de previsão. O autor destaca sete métodos bem estabelecidos que mostraram melhorar a precisão, são eles: a) dois desses métodos se aplicam a todos tipos de dados: i) previsões combinadas com uma estimativa redução de erros de 12%, e ii) a técnica delphi, que melhorou a precisão em 79%; b) três métodos aplicam-se aos dados de secção transversal: i) modelos causais com uma redução de erros de 10%, ii) bootstrapping julgamento em 6%, e o iii) julgamento estruturado em que não tinha estimativa da redução de erros; c) dois métodos se aplicam a dados de séries temporais: i) tendência amortecida com um erro de 5% de redução, e ii) modelos causais com maior precisão, mais de 3/4 das comparações para médias e previsões de longo alcance. Como sugestão o autor indica que os profissionais devem implementar estes métodos que já estão consolidados na literatura.	Resumo da Literatura
GREEN e ARMSTRONG, 2011	Os autores resumem o progresso substancial na previsão da demanda, descrevendo primeiro métodos baseados em evidências e, em seguida, descrevendo princípios para selecionar os melhores métodos de previsão de demanda em certas condições de problemas. Eles resumem os procedimentos para melhorar as previsões, combinando ou ajustando e comunicando incertezas. Diante disso, o artigo resume as principais conclusões sobre o que fazer e o que não fazer para gerar previsões quando os dados quantitativos são escassos: i) usar pesquisas estruturadas de especialistas; ii) pesquisas de intenções; iii) bootstrapping de julgamento; iv) previsão de mercados; v) analogias estruturadas e interação de simulações. Por outro lado quando os dados quantitativos são abundantes usar: i) extrapolação, ii) analogias quantitativas, iii) previsões baseadas em regras e iv) métodos causais. Se a intenção é incorporar conhecimento prévio de especialistas deve-se usar métodos estruturados. Por fim os autores alertam para evitar o uso de métodos complexos, não validados, e que ignoram o domínio do conhecimento. Finalmente, descreve procedimentos para facilitar a implementação de novos métodos.	Resumo da Literatura

Fonte: Elaborado pelo autor.



Quadro 4 - Enquadramento dos artigos quanto: ii) abordagem qualitativa e quantitativa; iii) método de integração; iv) estruturação dos julgamentos; e v) melhorias nas previsões

Autores	Descrição	Abordagem Quantitativa	Abordagem Qualitativa	Método de Integração	Estruturação dos Julgamentos	Melhorou à Previsão
LOBO e NAIR, 1990	Essa pesquisa examinou dois problemas: i) a determinação do melhor modelo estatístico e ii) a comparação da precisão das previsões entre modelos estatísticos versus previsões dos analistas via julgamentos. Dessa forma, investiga-se: quando a precisão das previsões pode ser melhorada combinando as previsões via julgamento com previsões de modelos estatísticos amplamente utilizados na literatura financeira e contabilística. Foram usadas as seguintes formas de combinação de previsões: i) média aritmética e média ponderada em que os pesos foram definidos via regressão. Os dados foram obtidos de 96 empresas e as séries temporais utilizadas englobam os ganhos trimestrais de cada uma no período de 1976 a 1983. Como resultado os autores descobriram que se as duas previsões não estiverem perfeitamente correlacionadas, então a combinação, em média, resultará em uma previsão mais precisa do que qualquer uma das previsões individuais.	i) Previsão via ARIMA; ii) Previsão via média simples	i) Previsão via Julgamento fornecida por empresa de corretagem (considerando a média de previsões de vários analistas; ii) Questionário de Investimento por linha de valor (VL)	Previsão Combinada  i) via média aritmética; ii) média ponderada	Não	Sim
WOLFE e FLORES, 1990	Este artigo trabalha com o ajuste via julgamento de previsões quantitativas. Para isso efetuou previsões utilizando a técnica ARIMA e posteriormente ajustou essas previsões objetivas com auxílio de especialistas por meio da abordagem estruturada baseada no Processo Analítico Hierárquico (AHP). Para executar os trabalhos foram utilizados os ganhos trimestrais de 32 empresas constantes no banco de dados da Value Line. Com relação ao ajuste subjetivo 14 mestrandos em administração de empresas e 14 analistas de crédito corporativo foram utilizados. Os autores concluíram que, as previsões não foram melhoradas pelo ajuste subjetivo, nos períodos em que os especialistas tinham níveis mais elevados de informação. Por outro lado, os resultados mostram que a precisão das previsões objetivas quando não corrigidas podem ser melhoradas por meio do ajuste por julgamento.	ARIMA	Não	Ajuste via especialistas	AHP	Sim
FLORES <i>et al.</i> , 1992	A proposta dos autores é realizar um comparativo entre ajustes de previsões quantitativas via julgamento estruturado. Para isso, comparam a metodologia AHP utilizada por (WOLFE e FLORES, 1990) com o método do centroíde, que apresenta custo mais baixo de implantação e facilidades de uso. Para realizar o comparativo entre os métodos estruturados, foram utilizados os ganhos trimestrais de 28 empresas constantes no banco de dados da Value Line. Com relação ao ajuste subjetivo, 14 estudantes de mestrado executivo em administração comercial e 14 analistas de crédito corporativo foram utilizados. Como resultado os autores concluíram que enquanto o AHP permite um ajuste mais preciso para refletir o julgamento dos tomadores de decisões o método centróide produz resultados muito semelhantes e é muito mais fácil de usar no ajuste da previsão.	ARIMA	Não	Ajuste via especialistas	AHP Centroíde	Sim
ARMSTROG e COLLOPY, 1992	Este artigo trata da aplicabilidade da previsão baseada em regras que usa o julgamento de especialista sobre as características dos dados. Também trata das forças causais que afetam séries temporais como insumos no procedimento estatístico. A base de regras proposta pelos autores, integra várias estratégias para extrapolação, entre elas estão: (i) usar recursos da própria série para estabelecer pesos e posteriormente combinar previsões; ii) usar heurísticas para estabelecer parâmetros para modelos de suavização exponencial; iii) usar modelos separados para previsões de longo alcance e curto alcance; iv) amortecimento da tendência abaixo de certas condições; e v) incorporar o domínio do conhecimento por meio da extrapolação. O desenvolvimento da base de regras envolveu a análise dos protocolos de cinco especialistas em métodos de previsão. Como resultado obteve-se 99 regras e previsões combinadas a partir de quatro métodos de extrapolação (a caminhada aleatória, a regressão, o exponencial linear de Brown Alisamento e suavização exponencial de Holt) de acordo com regras usando 18 características das séries temporais. Os autores concluíram que as previsões para um ano a frente, a previsão baseada em regras foi 13% mais precisa que a combinação de previsões com pesos iguais e quando a previsão envolveu seis anos a frente a melhoria foi de 42%. Mas nos casos que as regras não foram seguidas não ocorreu melhoria nas previsões	Modelos de Suavização Exponencial	Não	Previsão Combinada  i) via média ponderada;	Não	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 5 - Continuação do enquadramento dos artigos: ii) abordagem qualitativa e quantitativa; iii) método de integração; iv) estruturação dos julgamentos; e v) melhorias nas previsões

Autores	Descrição	Abordagem Quantitativa	Abordagem Qualitativa	Método de Integração	Estruturação dos Julgamentos	Melhorou à Previsão
Makridakis <i>et al.</i> , 1993	A M2-competição tem por objetivo determinar a exatidão de vários métodos de previsão, iniciou em 1987 e terminou em 1990. É um estudo empírico organizado para avaliar dados em situações reais em que os previsores podem usar informações adicionais para melhorar a exatidão preditiva de métodos quantitativo. Essas informações pode envolver conhecimento interno como por exemplo, (avaria da máquina, um ataque futuro de um importante concorrente ou aumento acentuado de preços, etc). Por estas razões, foi decidido realizar uma competição com dados do presente e exigindo previsões para o futuro. Para concretizar isso, foram distribuídas 29 séries reais oriundas de quatro empresas, os dados foram manipulados por um constante multiplicativa e cinco previsores fizeram previsões que posteriormete foram comparadas com os métodos quantitativos. Os autores concluíram que os métodos simples de previsão de demanda podem ser usados com segurança na previsão de séries reais, pois são métodos com baixo custo e de fácil aplicação e geram previsões satisfatorias.	Familia de ARIMA; Família Suavização Exponencial; Métodos ingenuos	Previsões individual via julgamento ii) Combinação das previsões individuais via média aritmética;	Não	Não	Sim
SANDERS e RITZMAN, 1995	Esta pesquisa investiga os benefícios gerados na precisão das previsões via combinação de métodos estatísticos com o julgamento humano. Para isso, dois grupos de previsores são utilizados um com conhecimento contextual, que envolve os previsores da empresa e outro grupo com conhecimento técnico em métodos de previsões, que utiliza estudades de graduação. São utilizados no trabalho 22 séries temporais, que abrangem um período de 3 anos, coletados de um armazém público. Como resultado os autores encontraram que, uma relação entre a inclusão do conhecimento contextual na combinação, depende do nível de variabilidade presentes nas séries temporais. Sendo assim quanto mais variabilidade estiver presente nos dados, mais conhecimento contextual é necessário.	Suavização Exponencial de Holt	i) Previsões geradas pelos planejadores do Armazém - Com conhecimento contextual; ii) Previsão gerada por Estudantes com conhecimento das técnicas objetivas.	Previsão Combinada i) via média aritmética;	Não	Sim
GOODWIN, 1996	Este artigo sugere um procedimento que envolve a correção estatística. Para isso, o autor aplica a análise de regressão para prever erros futuros, e esses erros passam por uma correção estatística usando a correção linear ótima de Theil e posteriormente os erros previstos são adicionados aos valores originais. O procedimento de correção foi aplicado nas, "previsões de vendas via julgamento" de uma empresa que projeta e fábrica equipamentos industriais. O autor concluiu que a correção foi bem sucedida quando as séries apresentaram altos níveis de ruído. Em particular, para a série de ruído branco, a correção teve o efeito de suavizar a variação nas previsões de julgamento causadas pelos previsores.	Não	i) Previsão gerada via julgamento de três especialistas	Correção estatística	Não	Sim
SANDERS, 1997	Este estudo avalia o impacto do feedback sobre a precisão da previsão de séries temporais em quatro cenários de julgamento preditivo, são eles: i) previsões individuais de julgamento; ii) previsões de grupos interativos; iii) combinações do julgamento individual de previsões com a previsão em grupos; iv) combinações de julgamento individual com previsões quantitativas. Para atingir tal objetivo a autora avalia o impacto de fornecer informações sobre padrões de dados da série temporal e nível de ruído para 98 alunos da área de negócios que geraram as previsões individuais. Essas previsões foram combinadas via média aritmética 3 a 3 para formar a previsão de grupos. Ainda a autora gerou previsões quantitativas	Suavização Exponencial Simples Suavização Exponencial de Winters	i) Previsão individual via Julgamento; ii) Combinação das previsões individuais em grupos de 3, via média aritmética;	Previsão Combinada i) via média aritmética;	Não	Sim

	<p>por meio das técnicas de Suavização Exponencial e combinou-as (via média aritmética) com a previsão individual via julgamento. Para executar o trabalho a autora gerou 8 séries temporais artificiais com 60 observações. Os resultados encontrados mostram que feedback leva a melhorias na precisão das previsões para todos processos de previsão testados, particularmente para séries com alto nível de ruídos.</p>					
GOODWIN e FILDES, 1999	<p>Os autores conduziram experimentos de laboratório para simular problemas de previsão de vendas em condições (normais, promoção e pós-promoção). Para isso as séries temporais geradas foram investigadas em diferentes condições de perturbações: i) complexidade da série temporal; ii) poder preditivo com perturbação nas vendas; iii) monitoramento posterior da perturbação das vendas; e iv) tipo de feedback. Nesse último caso os previsores foram convidados a produzir previsões e durante o experimento, eles receberam: i) um feedback de resultados simples, ii) uma previsão estatística de séries temporais, e iii) uma previsão estatística, juntamente com uma explicação regular da sua fundamentação. Os autores concluíram que os julgamentos feitos pelos analistas que realizaram a integração voluntária foi ineficientemente. Eles fizeram ajustes prejudiciais para as previsões estatísticas confiável e ignoraram essas previsões em períodos quando elas formaram uma linha de base ideal para ajuste.</p>	<p>Suavização Exponencial Simples Suavização Exponencial de Holt - Winters</p>	<p>i) Previsão individual via Julgamento;</p>	<p>Ajuste via especialistas</p>	<p>Não</p>	<p>Não</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro 6** - Continuação do enquadramento dos artigos: ii) abordagem qualitativa e quantitativa; iii) método de integração; iv) estruturação dos julgamentos; e v) melhorias nas previsões

Autores	Descrição	Abordagem Quantitativa	Abordagem Qualitativa	Método de Integração	Estruturação dos Julgamentos	Melhorou à Previsão
FISCHER e HARVEY, 1999	A abordagem utilizada nesse artigo consiste em realizar três experimentos que visam responder aos seguintes questionamentos: i) O feedback de resultados facilita a aprendizagem na combinação de previsão ou não tem efeito?; ii) Se o feedback do resultado tiver um efeito, informações adicionais projetadas podem ajudar os julgadores a apreender relações de critério e fornecer mais benefícios ou se tornará redundante?; iii) Como melhorar a precisão da combinação de julgamento de previsões comparadas com as combinações produzidas por uma média simples sob vários diferentes condições de feedback? Os autores concluíram que no primeiro experimento os julgadores quando recebem informações, eles aprendem a poderar separadamente as previsões. Já com o segundo e terceiro experimento eles forneceram aos julgadores informações sobre erros cometidos nas previsões individuais. Os resultados mostram que fornecer informações sobre seus MAPE atualizados para cada período permite aos previsores combinar suas previsões de forma a superar as previsões por média simples.	Não	Previsões individual via julgamento; ii) Combinação das previsões individuais via média aritmética;	Ajuste via especialistas	Não	Sim
GOODWIN, 2000	O autor desenvolve um experimento de laboratório e dois estudos de campo para comparar a precisão de três métodos de integração entre previsões via julgamento com métodos estatísticos. Nos três estudos, os especialistas tiveram acesso exclusivo a informações contextuais. Os três métodos comparados foram: (i) correção estatística de vieses de julgamento usando a correção linear ótima de Theil; (ii) combinação de previsões de julgamento e previsões estatísticas de séries temporais usando uma média simples e (iii) correção de vieses de julgamento seguido de combinação. Para atingir tal fim, o autor delinea a metodologia em um experimento de laboratório e posteriormente aplica a metodologia em dados de vendas de uma empresa têxtil e uma empresa de engenharia ambas da Europa. Como resultados o autor conclui que houve pouca evidência em qualquer um dos estudos de que vale a pena combinar previsões de julgamento com uma previsão estatística de séries temporais - simplesmente corrigir vieses de julgamento geralmente era suficiente para obter melhorias na precisão.	Suavização Exponencial Simples Suavização Exponencial de Holt - Winters	i) Previsão individual via julgamento;	Previsão Combinada i) via média aritmética;	Não	Não
FILDES et al., 2009	Nesse estudo os autores desenvolvem uma temática envolvendo previsão de demanda quantitativa que posteriormente é ajustada por especialistas. Dentro dessa perspectiva os autores indagam: fazer ajustes subjetivos pode efetivamente melhorar a precisão? e alguns tipos de ajuste são mais efetivos do que outros? Para investigar isso, os autores coletaram dados em quatro empresas dos setores (varejo, produtos domésticos, farmacêutica e de alimentos) referente a cadeia de suprimentos, totalizando uma análise de mais de 60.000 previsões. Concluíram que em três das empresas, em média, os ajustes de julgamento aumentaram a precisão. No entanto, uma análise detalhada revelou que, os ajustes maiores tendem a levar a maiores melhorias na precisão e os ajustes menores geralmente danificaram a precisão. Além disso, os ajustes positivos, realizados para cima, foram muito menos propensos a melhorar a precisão do que os ajustes negativos. Devido ao fato de os ajustes serem feitos com mais frequência na direção errada, sugere um viés para o otimismo.	Geradas por software estatísticos que utiliza técnicas da Família Suavização Exponencial	Não	Ajuste via especialistas	Não	Sim
SONG et al., 2013	Este artigo apresenta um sistema de previsão de demanda de turismo baseado na web (TDFS) que é projetado para prever a demanda turística de Hong Kong. O sistema considera as seguintes séries temporais: i) chegadas de turistas, ii) despesas turísticas totais e setoriais, e iii) a demanda por quartos de hotel. O processo TDFS compreende três estágios: análise preliminar de dados, geração de previsões quantitativas e ajustes via julgamentos. Para analisar o desempenho do sistema de demanda proposto os autores realizaram um estudo de caso recente envolvendo as previsões quantitativas, ajustado por um painel de especialistas via técnica DELPHI em que fornecem previsões precisas sobre a procura turística da cidade Hong Kong. Os resultados mostram que esta combinação de previsões quantitativas e julgamento melhoram a precisão global do forecasting.	Modelo Econométrico Modelo autoregressivo de atraso distribuído (ADLM)	Não	Análise de Cenários Ajuste via especialistas Feedback e registro das alterações pelos especialistas A previsão feita pelos especialistas é obtida pela média.	DELPHI	Sim

**Fonte:** Elaborado pelo autor. Por fim, Song et al. (2013) em seu artigo aborda a utilização da técnica DELPHI. Referente à melhoria das previsões somente dois artigos não obtiveram êxito Goodwin & Fildes (1999) e Goodwin (2000).

Assim, diante do exposto, este estudo procura responder ao seguinte questionamento: Como encontrar a lacuna científica dentro da temática integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajuste de especialistas? Por meio da análise de conteúdo de 21 artigos do portfólio bibliográfico foi possível evidenciar que apesar dos esforços até o presente momento, os artigos estão concentrados em melhorar a precisão das previsões, como combinar as previsões e de que forma fazer os ajustes dos julgamentos dos especialistas, pois dos 21 artigos 18 trabalham sob esse enfoque, são eles: Lobo & Nair (1990); Collopy &

Armstrong (1992); Makridakis *et al.* (1993); Sanders & Ritzman (1995); Webby & O'Connor (1996); Goodwin (1996); Sanders (1997); Fischer & Harvey (1999); Goodwin & Fildes (1999); Goodwin (2000); Goodwin (2002); Sanders & Manrodt (2003) e Sanders & Ritzman (2004); Lawrence *et al.* (2006); Gooijer & Hyndman (2006); Armstrong (2006); Fildes *et al.* (2009); e Green & Armstrong (2011).

No entanto, pouca atenção da literatura é dada para métodos de estruturação dos julgamentos via métodos multicritério de apoio à tomada de decisão, sendo que somente três artigos trabalharam com essa temática, são eles: Wolfe & Flores (1990); Flores *et al.* (1992); Song *et al.* (2013). Portanto, a oportunidade encontrada e que será abordada nessa pesquisa envolve a seguinte temática: integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajuste de especialistas via métodos multicritério de apoio à tomada de decisão.

## 5 Conclusão

O presente artigo buscou, com a utilização da metodologia empregada, construir um portfólio bibliográfico, selecionar por meio da análise bibliométrica os principais autores, periódicos e artigos e também encontrar uma lacuna científica dentro da temática: integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajuste de especialistas.

A fim de atender os objetivos propostos, obteve-se um portfólio bibliográfico com 21 artigos, sendo que o periódico de destaque no portfólio bibliográfico e nas referências é o *International Journal of Forecasting*. Além disso, foi possível identificar que os autores de destaque dentro desse portfólio bibliográfico e nas referências são: Armstrong S. J.; Goodwin, P. e Lawrence, M. No entanto, o artigo com o maior reconhecimento científico é dos autores (Gooijer, J. G. & Hyndman, R. J.) intitulado “25 years of time series forecasting” com 412 citações. Com relação à análise de conteúdo, foi possível encontrar a lacuna científica sendo que a temática a ser abordada é a integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajuste de especialistas via método multicritério de apoio à tomada de decisão.

Assim, fica evidente que o objetivo proposto no presente artigo foi alcançado e que, por meio desse, foi possível construir conhecimento sólido sobre a bibliometria e análise do conteúdo do tema proposto. Finalmente, o presente artigo apresenta como contribuição científica um processo estruturado sobre a temática pesquisada como também uma sugestão de categorização. Como sugestão para trabalhos futuros, é possível realizar a pesquisa utilizando outras palavras-chave, ampliar a utilização das bases de dados pesquisadas e desenvolver uma pesquisa com a lacuna científica encontrada "integração de métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda com ajuste de especialistas via método multicritério de apoio à tomada de decisão.

## Referências

Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições Setenta.

Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: 70 eds.

Bortoluzzi, S.C., Ensslin, S.R., Ensslin, L., Valmorbidia. S.M.I. (2011). Avaliação de desempenho em redes de pequenas e médias empresas: Estado da arte para as delimitações postas pelo pesquisador. *Estratégia & Negócios*, 4, 202-222.

Carlomagno, M. C., Rocha, L. C. (2016). Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, 7(1), 173-188.



- Ensslin, L., Ensslin, S.R., Lacerda, R.T.O., Tasca, J.E. (2010). *Proknow-C, Knowledge Development Process – Constructivist*. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil.
- Ensslin, L., Ensslin, S. R., Rocha, S., Marafon, A. D., Assad, T. (2013). Modelo multicritério de apoio à decisão construtivista no processo de avaliação de fornecedores. *Revista Produção*, 23(2), 402-421.
- Green K. C; Armstrong, J. S. *Demand forecasting: evidence-based methods*. Wharton University of Pennsylvania. Disponível em: <https://marketing.wharton.upenn.edu/index.cfm/research/research-listing/?whdmsaction=publications.list&pubFilter=all&pubYearFilter=2012>. Acessado em 22/06/2016.
- Graefe, A., Armstrong, S. J., Randall, J. J. Jr., Cuzán, A. G. (2014). Combining forecast: An application to elections. *International Journal Forecasting*, 30(4), 3-64.
- Goodwin, P. (2002). Integrating management judgment and statistical methods to improve short-term forecast. *Omega*, 30(2), 127-135.
- Google Acadêmico. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/>. Acesso em: jun. 2016.
- Gooijer, J. G., Hyndman, R. J. (2006). 25 years of time series forecasting. *International Journal of Forecasting*, 22, 443-473.
- Gularte, L. C. P., Bortoluzzi, S. C., Lima, J. D., Pinto, M. A. N., Goffi, A. S. (2018). Análise bibliométrica e sistêmica da literatura sobre viabilidade econômica-financeira, gestão e sustentabilidade da reciclagem de resíduos da construção civil. *Exacta*, 16(4), 45-58.
- Lacerda, R. T. O., Ensslin, L., & Ensslin, S. R. (2012). Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. *Gestão & Produção*, 19 (1), 59-78.
- Lawrence, M., Goodwin, P., O’connor, M., Onkal, D. (2006). Judgmental forecasting: A review of progress over the last 25 years. *International Journal of forecasting*, 22, 493-518.
- Lizot, M., Júnior, P. P. A., Magacho, C. S., Bortoluzzi, S. C. (2015). *Avaliação de Desempenho na Gestão da Produção: Análise Bibliométrica e Sistêmica da Literatura Internacional*. Congresso de Contabilidade. Florianópolis - UFSC.
- Mancuso, A. C. B., Werner, L. (2013). Review of combining forecasts approaches. *Independent Journal of Management & Production (IJM&P)*, 4910.
- Marafon, A. D., Ensslin, L., Lacerda, R. T. O., Ensslin, S. R. (2012). Revisão Sistêmica da Literatura Internacional sobre Avaliação de Desempenho na Gestão de P&D. *Revista Gestão Industrial*, 8(3), 1-43.
- Makridakis, S., Wheelwright, S., Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting methods and applications*. 3 ed. New York: John Wiley & Sons.
- Meireles, M. R. G., Cendón, B. V. (2010). Aplicação prática dos processos de análise de conteúdo e de análise de citações em artigos relacionados às redes neurais artificiais. *Inf. Inf.*, 15(2), 77 – 93.
- Pellegrini, F. R., Fogliatto, F. S. (2001). Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda – Técnicas e estudo de caso. *Revista Produção*, 11(1), 43-64.
- Santos, G. Q. V., Junior, J. A. M., Bernardo, Y. N. S. (2015). *Previsão de demanda: revisão bibliográfica e análise acadêmica atual*. XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Fortaleza, Brasil.
- Sanders, N. R., Ritzman, L. P. (2004). Integrating judgmental and quantitative forecasts: methodologies for pooling marketing and operations information. *International Journal of Operations & Production Management*, 24, 514-529.
- Saccani, N. (2011). Forecasting for capacity management in call centres: combining methods, organization, people and technology. *Journal of Management Mathematics*, 24,189-207.

- Tasca, J. E., Ensslin, L., Ensslin, S. R., Alves, M. B. M. (2010). An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. *Journal of European Industrial Training*, 34, 631-65.
- Urquiza, M. A., Marques, D. B. (2016). Análise de conteúdo em termos de Bardin aplicada à comunicação corporativa sob o signo de uma abordagem teórico-empírica. *Entretextos*, 16(1), 115-144.
- Vilela, L.O. (2011). Aplicação do Proknow-C para seleção de um portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre avaliação de desempenho da gestão do conhecimento. *Revista Gestão Industrial*, 8(1), 76-92.
- Wallis, K. F. (2011). Combining forecasts – forty years later. *Applied Financial Economics*, 21, 33-41.
- Werner, L. (2004). *Um modelo composto para realizar previsão de demanda através da integração da combinação e de previsões e ajustes baseados na opinião*. Tese de Doutorado. UFRGS. Porto Alegre, Brasil.
- Werner, L., Ribeiro, J. L. D. (2006). Modelo composto para prever demanda através da integração de previsões. *Prod. [online]*, 16(3), 493-509.
- Webby, R., O'connor, M. (1996). Judgmental and Statistical Time Series Forecasting: A review of the Literature. *International Journal of Forecasting*, 2(1), 91-118.

**Recebido em: 30 maio 2018 / Aprovado em: 18 mar. 2019**

**Para referenciar este texto**

Ferro, W. A., Lima, J. D. de, Schenatto, F. J. A., Trentin, M. G., & Bortoluzzi, S. C. (2020). Estudo bibliométrico e sistêmico da literatura sobre a integração de métodos quantitativos e qualitativos na previsão de demanda com ajuste de especialistas. *Exacta*, 18(2), 311-333.  
<https://doi.org/10.5585/ExactaEP.v18n2.8739>.