

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NATALIA GUIMARÃES DE LIMA

**MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

CURITIBA

2019

NATALIA GUIMARÃES DE LIMA

**MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO;
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialização em Engenharia da Produção, do Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Augusto Mendes Marques

CURITIBA

2019

MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Natalia Guimarães de Lima

RESUMO

As empresas hoje enfrentam cada vez mais um ambiente competitivo e instável, nos quais os riscos tornam-se cada vez maiores. Nesse sentido, o processo de previsão de demanda se torna um ponto importante para redução de custos e tomada de decisões. O número de modelos de previsão é amplo, assim como as variáveis que influenciam no processo, sendo assim, o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão sistemática da literatura com base nos trabalhos que associem os diferentes métodos de previsões de demanda do Gás Liquefeito de Petróleo, energético fundamental para a matriz energética brasileira, e as variáveis que influenciam nesse processo.

Palavras-chave: Previsão de demanda. Gás Liquefeito de Petróleo. Revisão Sistemática da Literatura.

1 INTRODUÇÃO

Há dentro da indústria petrolífera mundial, vários derivados do petróleo que são refinados, cada qual com sua importância para a matriz energética, dentre eles, destaca-se o Gás LP - Gás Liquefeito de Petróleo. (MOURA, 2012)

É definido como GLP, a combinação formada, quase em sua totalidade, por dois hidrocarbonetos: Propano (C_3H_8) e Butano (C_4H_{10}). Embora nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP), sejam gasosos, podem ser liquefeitos por resfriamento e/ou compressão. O Gás LP é incolor, e desde que possua baixa quantidade de enxofre, é inodoro. Nesse caso é adicionado uma pequena quantidade de composto de enxofre, a fim de permitir um odor facilmente identificável, em uma situação de vazamento. (ANP, 2013).

O gás liquefeito de petróleo é um combustível livre de metais pesados, portanto, de queima relativamente limpa, pois: mescla-se facilmente com o oxigênio, quando

comparados com combustíveis líquidos ou sólidos, fazendo com que sua queima seja rápida e eficiente, gerando menor quantidade de resíduos; como possui teores altos de hidrogênio em sua molécula, sua combustão gera menor emissão de CO₂ e NO_x; possui baixa quantidade de enxofre em sua composição, portanto, gera emissão mais baixa de óxido de enxofre (SO_x). (ANP, 2013). Também evita, com seu uso maciço, a derrubada de árvores e a queima de carvão e lenha, que são extremamente poluentes. (SINDIGÁS, 2019).

1.1 Formulação do Problema de Pesquisa

O Plano Decenal de Expansão de Energia 2027 da Empresa de Pesquisa Energética prevê expansão para a produção de GLP no Brasil, entretanto, não existem previsões públicas da demanda do combustível no país, nem de curto, médio ou longo prazo.

Há inúmeras dificuldades que se impõem às pesquisas no campo das previsões de demanda dos diferentes energéticos, como: (i) a modelagem das variáveis que interferem na decisão do consumidor; (ii) políticas públicas impostas ao mercado energético; (iii) a modelagem que depende de dados exógenos ao ambiente. (SILVA, 2003).

1.2 Objetivos da Pesquisa

O presente estudo tem como objetivo geral pesquisar as publicações existentes na literatura sobre os modelos de previsão de demanda do Gás LP.

Os objetivos específicos são: (i) pesquisar publicações que demonstrem qual o desenvolvimento da previsão de Gás LP; (ii) pesquisar publicações que analisam diferentes modelos de previsão de demanda energética; (iii) pesquisar publicações que verifiquem modelagens que mais se adequam à demanda de GLP.

1.3 Justificativa

O GLP participa da matriz energética brasileira com 3,2% do consumo total (BEN, 2018). De acordo com o SINDIGÁS (2019), o combustível está presente em 100% dos municípios e mais de 95% do total de domicílios brasileiros, tendo uma penetração maior em território nacional do que a energia elétrica, água encanada e coleta de esgoto. É um setor vital para a economia do país, pois conta com cerca de 6 milhões de toneladas comercializadas por ano, gerando para o poder público

aproximadamente 3 milhões em impostos, gerando 350 mil empregos diretos e indiretos. O produto foi batizado de “gás de cozinha” devido ao uso preponderante na cocção dos lares brasileiros.

Mediante a importância do energético e a popularidade do concorrente direto, o Gás Natural, urge a necessidade de um modelo de previsão de consumo de GLP. Com essa ferramenta será possível o planejamento por parte das empresas ligadas ao tema e de empresas que possuem produtos substitutos, e a partir desse conhecimento, ter o poder de tomada de decisões, já que trata de um tema de grande relevância para o desenvolvimento nacional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A importância da Previsão de Demanda

As empresas operam com certo grau de incerteza sobre decisões que afetarão o futuro e com o cenário cada vez mais competitivo, este grau de incerteza torna-se cada vez mais determinante sobre os resultados. É imprescindível que as empresas possam melhorar continuamente seus processos, que aumentem a capacidade de resposta e diminuam os riscos que envolvem seus negócios (LIN, 2000, p. 9).

Sendo assim, a previsão de demanda é essencial para a redução de custos de uma empresa, já que quanto melhor a qualidade das estimativas, maior a capacidade de maximização da produção e menores níveis de estoques. Também está relacionada à satisfação do cliente, garantindo o atendimento ao mercado, dentro das expectativas e processos almejados (LIN, 2000, p. 9).

2.2 Métodos de Previsão

Segundo Moreira (2011 apud BASSETO, 2015, p.29), Corrêa e Corrêa (2012 apud BASSETO, 2015, p.29), forma-se a previsão a partir da classificação dos métodos de previsões, com o tipo de instrumento e conceitos. Os principais métodos citados são:

- a) Qualitativos: previsões que não são geradas diretamente por um modelo matemático, geralmente são elaboradas por especialistas, podendo contar ou não com o auxílio de modelos matemáticos (MODENESI, 2007, p. 38).

- b) Quantitativos: previsões que são geradas por modelo matemático. Segundo Modenesi (2007, p.38), podem-se subdividir as previsões quantitativas em dois subgrupos, os modelos explanatórios e os modelos baseados em séries temporais:
- i) Os modelos explanatórios preveem os resultados futuros da variável de previsão imputando valores futuros de variáveis relacionadas a esta num modelo matemático.
 - ii) Os modelos baseados em séries temporais tentam compreender o comportamento passado de séries históricas e preterir o mesmo para o futuro.

2.2.1 Métodos Qualitativos

A pesquisa qualitativa compreende um conjunto de diferentes técnicas de interpretação que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo. Os estudos qualitativos não impedem o pesquisador de empregar a lógica do empirismo científico, mas eles partem da suposição de que é mais apropriado empreender a perspectiva da análise de fenômenos específicos (NEVES, 1996, p. 1).

2.2.1.1 Método Delphi

Segundo Modenesi (2007, p. 70), para a utilização desse método, é necessário um coordenador do projeto/estudo e de uma equipe de especialistas no tema relacionado à variável que se deseja realizar uma previsão qualitativa.

Para início, sugere-se que cada um dos especialistas faça uma previsão qualitativa e as envie ao coordenador do projeto/estudo. As informações deverão ser entregues em formato uniforme, de modo que facilite a próxima etapa do processo. Na sequência, cabe ao coordenador elaborar um resumo analítico das previsões elaboradas contendo dados como a média das previsões, desvio-padrão, hipóteses utilizadas ou qualquer informação relevante para a situação em questão (MODENESI, 2007, p. 70).

Caso o coordenador perceba que através do resumo analítico há um elevado grau de semelhança, conclui-se o processo através de uma reunião de fechamento do projeto, caso contrário, o resumo é encaminhado aos especialistas para que eles

façam uma análise crítica do material e refaçam a elaboração de suas previsões. Dessa forma, segue-se com esse ciclo do processo até se chegar a um grau de semelhança aceitável entre as previsões ou ao melhor resultado possível dentro do limite de tempo existente para a situação (MODENESI, 2007, p. 71).

2.2.1.2 Pesquisa de Mercado

Segundo Moreira (2011 apud BASSETO, 2015, p. 31), a opinião dos consumidores é o que determina a demanda, e ficar atento sobre as intenções de consumo, determinam a previsão de demanda.

2.2.1.3 Opinião da Força de Vendas

Segundo Corrêa e Corrêa (2012, p. 250 apud BASSETO, 2015, p. 31), os representantes da força de vendas emitem sua estimativa de demanda localizada e desagregada.

2.2.1.4 Opiniões de Executivos

Segundo Moreira (2011, p. 295 apud BASSETO, 2015, p. 30), um grupo reúne-se para desenvolver em conjunto uma previsão. Esse grupo é formado por executivos vindos de áreas diferentes da empresa.

2.2.2 Métodos Quantitativos

Os métodos de previsão quantitativa são baseados em dados históricos e cálculos. Os mesmos podem ser classificados em dois grupos: i) métodos de previsão quantitativa explanatória; ii) métodos de previsão quantitativa baseados em séries temporais (MODENESI, 2007, p 52).

2.2.2.1 Previsão Quantitativa Explanatória

Segundo Modenesi (2007, p. 52), a previsão quantitativa explanatória visa prever o comportamento futuro de uma variável baseado em seu relacionamento histórico com outras variáveis.

2.2.2.1.1 Regressão Simples

Segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009 apud Medeiros e Bianchi, 2009, p. 38), o modelo de regressão linear é um dos modelos mais utilizados. Consiste de uma variável chamada de dependente estar relacionada a uma ou mais variáveis independentes em uma equação linear. Para se obter o cálculo da equação da reta, basta aplicar a equação a seguir:

$$y=a+bx$$

A fórmula estabelece a equação que identifica o efeito da variável de previsão (x, variável independente) sobre a demanda do produto em análise (y, variável dependente), pois busca prever a demanda de um item com base na previsão de outra variável que tenha relação com este item.

Caso seja elevado o coeficiente da correlação linear, R, ao quadrado, obtém-se o R², que irá indicar a qualidade da regressão realizada, o indicador varia entre 0 e 1, sendo quanto mais próximo de 1, melhor a regressão (MODENESI, 2007, p. 53).

2.2.2.1.2 Regressão Múltipla

Segundo Almeida (2014, p. 16), o modelo de regressão múltipla propõe a condição de trabalhar com várias variáveis explicativas simultaneamente. É definida a equação do modelo a seguir:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_k X_{ki} + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Ou seja, a previsão (y_i) é uma função linear das variáveis explanatórias (x_j).

Esse modelo de regressão possui as hipóteses de que seus resíduos possuem distribuição normal com média zero e variância constante, também pondera que as observações independentes não podem ser correlacionadas entre si. A qualidade da regressão pode ser avaliada através do R², porém nesta regressão, quanto mais variáveis forem adicionadas ao modelo, maior será o R² (MODENESI, 2007, p. 55).

Nesse caso, deve-se utilizar uma variável diferente para avaliar a qualidade da regressão, o R^2 ajustado:

$$R^2 = 1 - (1 - R^2) (n-1)/(n - k - 1)$$

Sendo n o número de observações e k o número de variáveis explanatórias incluídas no modelo. Quanto maior for o R^2 ajustado, melhor a qualidade da regressão (MODENESI, 2007, p. 56).

2.2.2.2 Previsão Quantitativa baseada em Séries Temporais

Segundo Modenesi (2007, p. 52), a previsão quantitativa baseada em séries temporais visa prever o futuro estudando seu comportamento passado.

2.2.2.2.1 Extrapolação

A partir de séries históricas de dados, da análise de sazonalidade e dos ciclos de vendas, é possível projetar uma previsão de demanda. É necessária cautela com os dados passados de vendas, em face da flutuação e dos ciclos da demanda (LIN, 2000, p. 30).

2.2.2.2.2 Média Simples

A média simples considera que a previsão é a média aritmética das demandas anteriores (MODENESI, 2007, p. 62). O método apresenta o inconveniente de ser influenciada por dados discrepantes. A média sempre será influenciada por dados aleatórios provenientes de alguma anormalidade. Outro problema do método é que ele considera o mesmo peso para todos os dados históricos (LIN, 2000, p. 31).

2.2.2.2.3 Média Móvel

A média móvel considera que a previsão de demanda para o período é a média dos últimos N períodos mais recentes. Se os dados são fornecidos

mensalmente ou anualmente, as médias móveis de ordem N são determinadas como média móvel de N meses ou N anos. O método é muito útil na suavização de curvas que representem tendências e distorções.

No caso de se utilizar um número baixo de observações, essa média poderá estar incorporando variações aleatórias da demanda. Porém, se utilizado grande número de observações, a média não estaria sendo muito sensível à essas variações na medida que se aumenta o número de observações (LIN, 2000, p. 31).

Apesar do método ser mais complexo que o de Média Simples, apresenta os mesmos problemas no que tange à utilização, portanto, não são adequadas para séries que possuam forte ciclicidade ou sazonalidade (MODENESI, 2007, p. 64)

2.2.2.2.4 Suavização Exponencial

O método está baseado na premissa que os dados disponíveis para o cálculo da previsão ficam cada vez menos relevantes conforme o aumento de sua idade. A suavização exponencial associa pesos mais altos à dados mais recentes decrescendo esse peso exponencialmente para dados mais antigos. O método pode ser entendido como uma aplicação da média ponderada e da média móvel (LIN, 2000, p. 31).

Os três métodos principais de suavização exponencial são: i) Single Exponential Smoothing, na qual a previsão é calculada com base na última observação e na última previsão ajustada pelo erro da mesma; ii) Método de Holt, que o mais adequado para lidar com variáveis de previsão com ciclicidade e sazonalidade; iii) Método de Holt-Winters, também é direcionado para séries com ciclicidade ou sazonalidade, sejam elas aditivas ou multiplicativas (MODENESI, 2007).

2.2.2.2.5 ARIMA

Nesse modelo, são realizadas análises da autocorrelação e autocorrelação parciais de uma série histórica e, na sequência, é calculada uma estimação dos parâmetros, minimizando o erro quadrático. A vantagem desse método é que, via a análise de autocorrelação, é efetuado um diagnóstico dos resíduos, fazendo com que o os parâmetros estimados apresentem erro quadrático mínimo (LIN, 2000, p. 32).

3 METODOLOGIA

3.1 A Revisão Sistemática de Literatura

Assim como outros tipos de estudo nesse sentido, a revisão sistemática é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre um tema específico. É particularmente útil para integrar as informações de um determinado conjunto de estudos, que a princípio, foram realizados separadamente, e que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, assim como auxilia na orientação para futuras investigações (SAMPAIO; MANCINI; 2006, p. 84).

Viabilizando um resumo de estudos sobre determinada intervenção, de forma clara e explícita, as revisões sistemáticas permitem incorporar uma visão maior de resultados expressivos, não limitando à leitura somente de alguns artigos (SAMPAIO; MANCINI, 2006, p. 84).

3.2 Especificações da Pesquisa

Para o estudo da revisão sistemática da literatura, foi considerada a metodologia apresentada por Gil (2008). Segundo o autor, o objetivo elementar da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante a aplicabilidade de procedimentos científicos. Nesse sentido, define-se pesquisa como processo de desenvolvimento científico, por meio de métodos formais e sistemáticos.

3.2.1 Finalidades da Pesquisa

Em relação às finalidades da pesquisa, pode-se dividi-la em pesquisa pura e pesquisa aplicada: i) a pesquisa pura procura desenvolver conhecimentos científicos sem a necessidade da aplicação e consequências práticas; ii) a pesquisa aplicada, objetiva o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas.

3.2.2 Níveis de Pesquisas

No que tange níveis de pesquisas, Serlltiz et al. (1967 apud Gil, 2008, p. 27) classificam em três grupos: i) pesquisas exploratórias, na qual a principal finalidade é

desenvolver, esclarecer e modificar conceitos ou ideias, ou seja, têm o objetivo de proporcionar a visão geral acerca de determinado fato; ii) pesquisas descritivas, o objetivo principal desse tipo de pesquisa é a descrição das características de uma população ou fenômeno ou o estabelecimento de variáveis; iii) pesquisas explicativas, possuem como propósito principal identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos eventos.

3.2.3 Delineamento da Pesquisa

Ainda segundo Gil (2008), é fundamental o delineamento da pesquisa, ou seja, considerar o ambiente em que são coletados os dados, bem como as formas de controle das variáveis envolvidas. O delineamento pode ser realizado através dos procedimentos a seguir:

- i) Pesquisa bibliográfica, que é um material desenvolvido a partir de livros e artigos científicos;
- ii) Pesquisa documental, também é um material desenvolvido a partir de contribuição de outros autores, entretanto, este utiliza materiais que ainda não receberam tratamento analítico;
- iii) Pesquisa experimental, que a princípio define um objeto de estudo, seleciona variáveis que podem influenciá-lo, e determina as formas de controle e de observação dos efeitos que as variáveis causam no objeto;
- iv) Pesquisa ex-post-facto, pode ser definida como uma investigação sistemática e empírica, na qual o pesquisador não tem controle sobre as variáveis;
- v) Levantamento de campo (*survey*), caracterizam-se pela interrogação das pessoas cujo comportamento deseja-se conhecer;
- vi) Estudo de campo, essa pesquisa propõe mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo variáveis, ou seja, mais a observação do que de interrogação;
- vii) Estudo de caso, caracteriza-se pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita o conhecimento de forma ampla e detalhada.

3.2.4 Análise e Interpretação

No que se refere à análise e interpretação da pesquisa, Gil (2008) cita as análises qualitativas e quantitativas, já exploradas no capítulo 2.

3.2.5 Etapas da Pesquisa

O esquema compreendido por Gil (2008), engloba as etapas da pesquisa a saber:

1. Formulação do Problema
2. Determinação dos objetivos;
3. Delineamento da Pesquisa;
4. Operacionalização de Conceitos e Variáveis;
5. Seleção da Amostra;
6. Elaboração dos instrumentos de coleta de dados;
7. Coleta de Dados;
8. Interpretação e análise dos resultados; e
9. Redação do Relatório.

3.3 Definição de Métodos

O enquadramento metodológico da pesquisa em questão definido é o apresentado a seguir:

- a) Finalidade da Pesquisa: pesquisa pura, já que objetiva a geração de novos conhecimentos sem a aplicação prática de resolução do problema;
- b) Níveis de Pesquisas: será descritivo, pois o principal objetivo do estudo será observar e registrar os fatos;
- c) Delineamento da Pesquisa: procedimento bibliográfico, pois será realizada uma revisão sistêmica de publicações realizadas;
- d) Análise da pesquisa: será qualitativa, pois é descritiva, observando os fatos, sem entrar no mérito dos conteúdos.

Em relação às etapas da pesquisa, as etapas de 1 a 4 já foram definidas e esclarecidas, as etapas seguintes serão descritas na próxima subseção 3.4.

3.4 Definição de Materiais

Para definir a seleção da amostra, ou a busca de fontes, foram estabelecidas para a busca de periódicos científicos as bases de dados do Portal de Periódicos CAPES/MEC, *SciELO*, Google Acadêmico e periódicos encontrados em Portais de Universidades. De acordo com Guimarães, 2018, as bases para periódicos são os principais meios de propagação de novos conhecimentos na comunidade científica.

Na sequência, palavras-chave para a pesquisa foram definidas com base no Quadro 1:

QUADRO 1 – PARÂMETROS DE BUSCA NAS BASES DE DADOS:

Palavras-Chave
<i>"Liquefied Petroleum Gas" AND "Methods of Demand Forecast"</i>
<i>"Liquefied Petroleum Gas" AND "Demand Forecast"</i>
<i>"Liquefied Petroleum Gas" AND "Evolution of Demand"</i>
<i>"Liquefied Petroleum Gas" AND "Demand Variables"</i>
<i>"Liquefied Petroleum Gas" AND "Modelling Demand"</i>
<i>"Liquefied Petroleum Gas" AND "Modelling Analyses"</i>
<i>"Liquefied Petroleum Gas" AND "Demand Forecast Models"</i>

FONTE: o autor (2019)

Na próxima etapa alguns critérios foram definidos a fim de eliminar publicações que não agregam na pesquisa. Para isso, os preceitos a seguir foram utilizados:

- i) Eliminação por amplitude temporal: foram consideradas publicações feitas a partir de 2010;
- ii) Eliminação por área de pesquisa: foram consideradas publicações nas áreas de engenharia; economia; energia e gás;
- iii) Eliminação por títulos e resumos: apesar de alguns documentos cumprirem os preceitos previamente listados, foi utilizado como critério de eliminação trabalhos que contenham a previsão de demanda como metodologia principal ou em uma de suas seções.

Na etapa subsequente, foi realizado o refinamento das publicações remanescentes, de modo que se respeitasse os objetivos da pesquisa evitando a leitura de textos que não contribuam com o propósito do trabalho.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Com a aplicação dos critérios de seleção, verificou-se um total de 54 publicações após a realização da busca nas bases acadêmicas. Na base *SciELO*, biblioteca eletrônica de periódicos científicos, notou-se o menor retorno pelas palavras-chave. O maior número de periódicos foi encontrado no Portal CAPES/MEC, conforme ilustra o quadro 2 a seguir:

QUADRO 2 – RETORNO DE BUSCAS POR BASES ACADÊMICAS:

Palavras-Chave	Portal CAPES/ MEC	SciElo	Google Acadêmico	Portal de Universidades	Total
<i>“Liquefied Petroleum Gas” AND “Methods of Demand Forecast”</i>	1	0	2	3	6
<i>“Liquefied Petroleum Gas” AND “Demand Forecast”</i>	4	0	2	3	9
<i>“Liquefied Petroleum Gas” AND “Evolution of Demand”</i>	4	0	1	0	5
<i>“Liquefied Petroleum Gas” AND “Demand Variables”</i>	2	1	2	3	8
<i>“Liquefied Petroleum Gas” AND “Modelling Demand”</i>	3	0	5	3	11
<i>“Liquefied Petroleum Gas” AND “Demand Forecast Models”</i>	4	0	2	4	10
<i>“Liquefied Petroleum Gas” AND “Demand Forecast Models”</i>	2	0	2	1	5
Total	20	1	16	17	54

FONTE: O autor (2019)

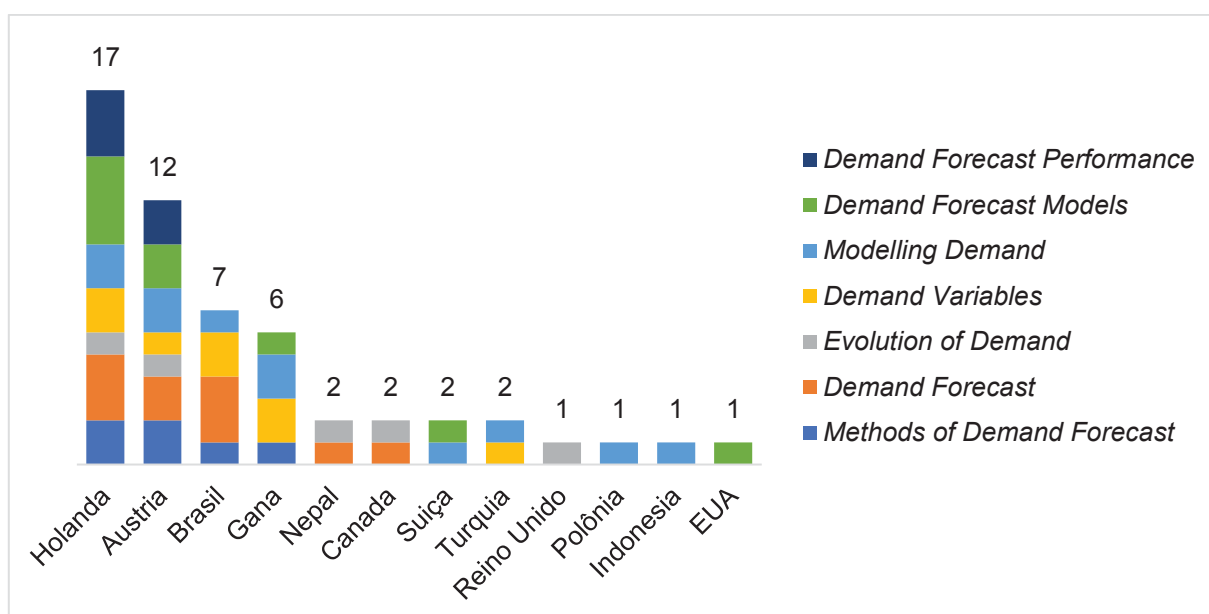
Foram considerados também os parâmetros de quantidade de publicações por país de origem e a quantidade de publicações por ano.

O gráfico 1 mostra o ranking por país. É possível observar que os países que mais publicam são Holanda, Áustria e Brasil. Na Holanda, observa-se que foram encontradas publicações com todas as palavras-chave sugeridas. O número considerável de publicações decorre principalmente da revista *“Renewable Energy*,

Sustainability and the Environment”, editora *Elsevier*, que publica artigos de estudos de caso, análises e revisões relevantes sobre energia renovável e sustentável. (*Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 2019). Já na Áustria, a revista “*Opec Energy Review*”, publicada pela “*Organization of the Petroleum Exporting Countries*”, é a responsável pelo volume de publicações no país.

Também se nota que Gana está entre os quatro primeiros no ranking, em 2010 o país transformou sua economia passando a produzir petróleo (WALKER, 2011). O Brasil, que está em terceiro lugar, passou a produzir mais petróleo a partir de 2010, com a exploração do pré-sal (PETROBRÁS, 2019).

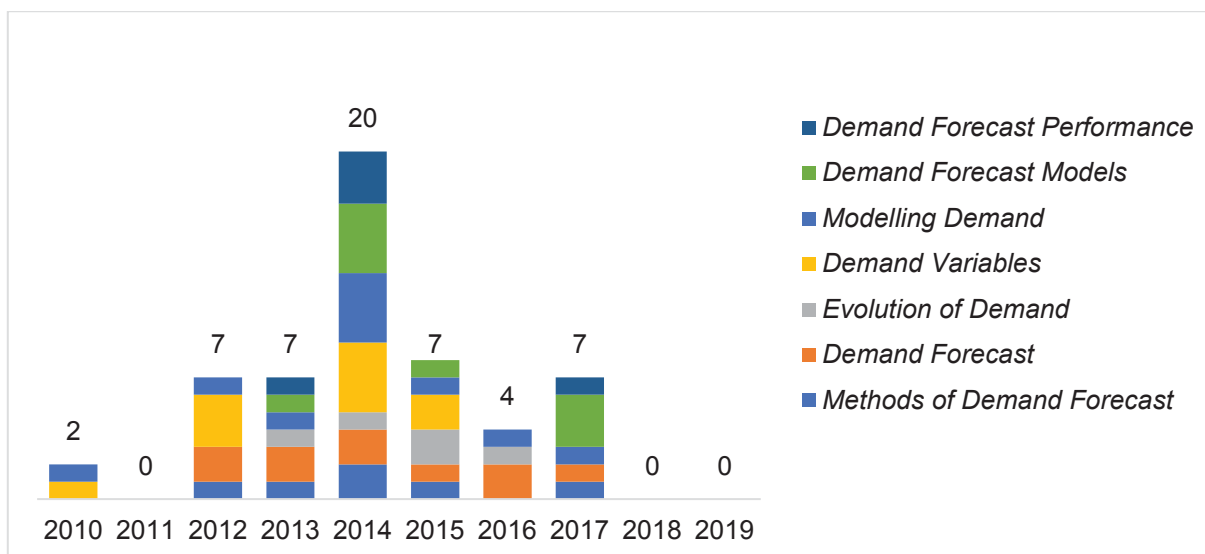
GRÁFICO 1 – QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR PAÍS



Fonte: O autor (2019)

Em relação à janela temporal, com base os anos de 2010 a 2019, se nota que há estudos na área principalmente nos anos de 2012 a 2017. Destaca-se também que não foram encontradas publicações recentes, datadas de 2018 e 2019.

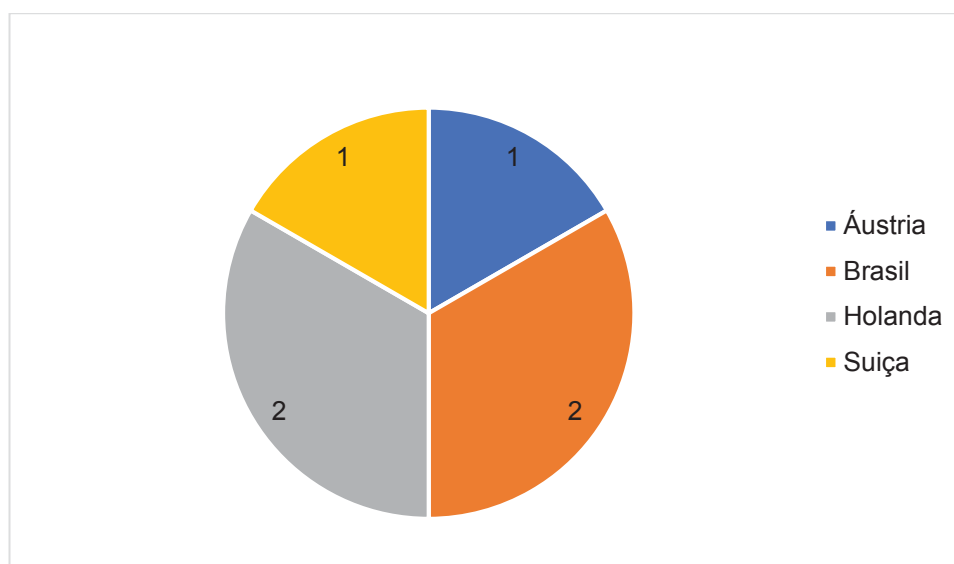
GRÁFICO 2 – QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR ANO



Fonte: O autor (2019)

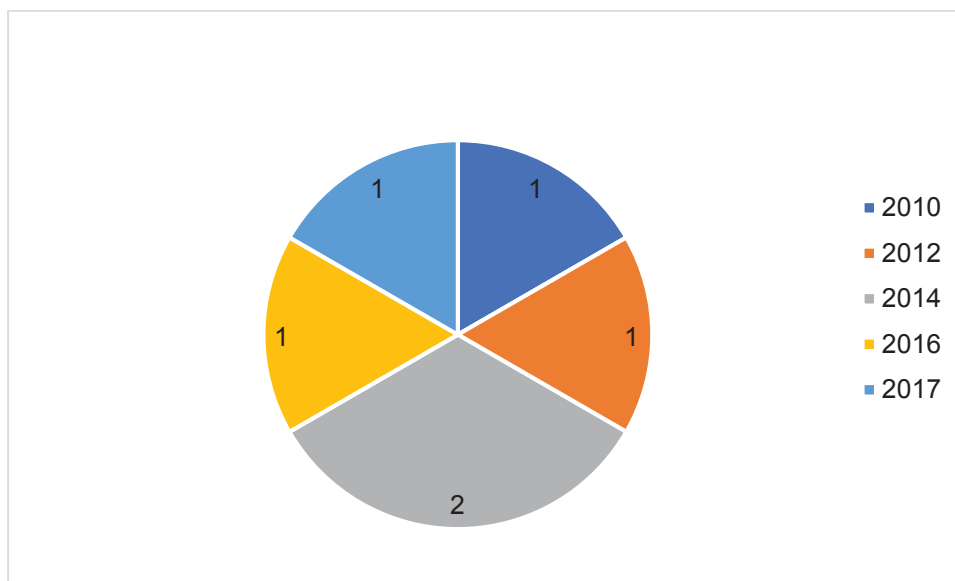
Após a seleção da primeira triagem, a seleção da base final foi concluída através da leitura dos títulos e resumos, para assegurar que as publicações fossem de fato, relevantes. O resultado culminou na base de trabalhos final com 6 publicações parametrizadas de acordo com os gráficos 4 e 5:

GRÁFICO 4 – QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR PAÍS – BASE FINAL



Fonte: O autor (2019)

GRÁFICO 5 – QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR ANO – BASE FINAL



Fonte: O autor (2019)

Para melhor compreensão do conteúdo desse trabalho, formulou-se o quadro 3, o qual apresenta em síntese os dados coletados, incluindo breve resumo do trabalho:

QUADRO 3 – SÍNTESE DO RETORNO DE BUSCAS POR BASES ACADÊMICAS – BASE FINAL

Publicação	Fonte	Resumo
<i>Modelling demand for liquefied petroleum gas (LPG) in Ghana: current dynamics and forecast</i>	Portal CAPES/MEC	O trabalho discute sobre a incerteza do tamanho do mercado potencial do GLP em Gana, já que a escassez de oferta do produto é recorrente no país e representa um grande desafio para a promoção do acesso à utilização de energia moderna e eficiente para gerar desenvolvimento sustentável. Investiga sobre os fatores de demanda de longo e curto prazo em Gana e apresenta uma previsão de 10 anos da tendência futura utilizando técnicas autorregressivas. Os resultados indicam que a renda, preço e urbanização são as principais variáveis da demanda.
<i>Fundamentos da Demanda de GLP e Projeção até 2015</i>	Google Acadêmico	Este estudo propõe uma análise sobre os fundamentos da demanda de GLP. Identificou-

<p><i>Utilizando uma Modelagem Econométrica</i></p>		<p>se que o consumo de GLP se divide em dois tipos principais: o residencial, botijão de 13 kg, e o industrial, embalagens acima de 15 kg. Cada uma das demandas apresenta diferentes determinantes de consumo. Para as embalagens de 15 kg, foi identificado que a demanda é influenciada por preço e renda, nesse sentido, desenvolveu-se um modelo econométrico que estima o consumo de GLP residencial usando séries históricas de consumo em função dessas variáveis. Na próxima etapa, foi estimado o consumo total de GLP, dividindo-se a série estimada de GLP residencial pela série da participação de demanda total. Na última etapa, foram elaborados os cenários otimista, intermediário e pessimista para as variáveis determinantes da demanda de GP. Utilizando os cenários propostos, foi possível gerar previsões de demanda de GLP até 2015.</p>
<p><i>Novas tendências de consumo de GLP - Gás Liquefeito de Petróleo no Brasil</i></p>	<p>Google Acadêmico</p>	<p>O trabalho aponta sobre a produção de GLP no Brasil, que com a descoberta das reservas petrolíferas de pré-sal, reduziu sua dependência das importações. O estudo analisa a logística de distribuição do GLP no Brasil, a importância do combustível na matriz energética brasileira, as barreiras de consumo legais do produto e propõe cenários de consumos adicionais para o GLP.</p>
<p><i>Demand forecast for road transportation fuels including gasoline, diesel, LPG, bioethanol and biodiesel for Turkey between 2013 and 2023</i></p>	<p>Portal CAPES/MEC</p>	<p>Este estudo destaca que mais de 90% dos passageiros e mercadorias são transportados por estradas na Turquia. Os principais combustíveis utilizados são o GLP, gasolina e diesel. A economia do país tem crescido a taxas sem precedentes desde 2003, e como resultado, os níveis de consumo desses combustíveis atingiram níveis recordes. A demanda dos energéticos neste trabalho foi prevista usando modelos semi-empíricos dos objetivos da "Turkey's Vision 2023", metas da</p>

		“Energy Market Regulatory Authority” e diretrizes da União Européia. Os modelos sugeriram que enquanto o consumo anual de gasolina pode diminuir, o de GLP tende a aumentar nos próximos anos.
<i>An Integrated Modeling Approach for Forecasting Long-Term Energy Demand in Pakistan</i>	Google Acadêmico	O artigo ressalta que o Paquistão carece de dados confiáveis sobre seus recursos energéticos e que, portanto, os formuladores de políticas não conseguiram propor uma política energética eficaz na história do país. A previsão de demanda de energia alcançou maior preocupação com o aumento na perspectiva crescente da população e da redução dos recursos de combustíveis fósseis. Para a previsão de demanda de eletricidade, gás natural, petróleo, carvão e GLP, nesse estudo, foram utilizadas as técnicas ARIMA, Holt-Winter e LEAP (Long Range Energy Alternatives Planning System). Os resultados das análises sugerem que o método ARIMA é o mais indicado para a previsão de energia no Paquistão.
<i>Energy demand in Ghana: A disaggregated analysis</i>	Portal CAPES/MEC	O estudo apresenta uma análise da demanda de energia em Gana, estimando as funções de demanda para os principais componentes de energia: a gasolina, diesel, GLP, querosene, biomassa, óleo combustível e eletricidade. Os resultados mostram que os preços de energia, a renda, a urbanização e a estrutura econômica são fundamentais para a demanda dos diferentes tipos de energia em Gana. Também há evidências do alto grau de substituição dos combustíveis na demanda, particularmente da gasolina, diesel e querosene para o GLP.

Fonte: O autor (2019)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de revisão sistemática da literatura é uma investigação científica que reúne estudos sobre uma questão formulada, realizando uma revisão crítica e abrangente da literatura. O método permite auxiliar a orientar investigações futuras sobre um determinado tema.

Apesar da importância do GLP à matriz energética brasileira e mundial, e apesar do crescimento de produção e de consumo, após aplicar o método, pode-se concluir que ainda há poucas publicações de trabalhos científicos na pesquisa de previsão de demanda de GLP. A revisão bibliográfica contou inicialmente com 54 artigos, os quais foram reduzidos a apenas 6 com relevância e especificidade sobre o tema. Diante disso, pode-se entrever uma grande oportunidade de pesquisa na área, pois de acordo com os trabalhos apresentados, e conforme a revisão bibliográfica, há vários métodos que podem-se aplicar à previsão de demanda do Gás LP.

O presente trabalho contribui não somente à comunidade científica, mas também às empresas que trabalhem com o energético, de modo que possam analisar métodos de previsão de demanda a fim de melhorar seus processos, reduzir custos e enfrentar a concorrência, não somente de empresas que trabalhem com o GLP, mas também de energéticos substituíveis, como o gás natural.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Petróleo. Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis, 2018.

Agência Nacional de Petróleo. Dados de Mercado, 2018 – Disponível em: <http://www.anp.gov.br/distribuicao-e-revenda/distribuidor/glp/dados-de-mercado> - Acesso: Maio 2019.

Agência Nacional de Petróleo. Gás Liquefeito de Petróleo – Informações Técnicas, 2013.

ALMEIDA, Humberto Moreira de. Análise de regressão linear múltipla com estudo relacionado a horas de máquinas paradas na linha de produção de uma indústria de calçados. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

BASSETO, Ana Laura Canassa. Previsão de Demanda em uma empresa de Produção de Peças para Implementos Agrícolas. Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

BEN – Balanço Energético Nacional – Ministério de Minas e Energia / EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Brasília. MME/EPE, 2018.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de Produção e de Operações. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2012. In: BASSETO, Ana Laura Canassa. Previsão de Demanda em uma empresa de Produção de Peças para Implementos Agrícolas. Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

FILHO, José Aderbal Augusto de Almeida Filho. Introdução à Análise de Previsão de Demanda de Energia Elétrica Utilizada pela Empresa De Pesquisa Energética. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso Maio 2019

GUIMARÃES, Bárbara Ruiz de Negreiros. Técnicas de Análise Multivariada nas etapas do DMAIC: Uma Revisão Sistemática da Literatura. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2018.

LIN, Tamy Ymei. Tema: Estudos de Modelos de Previsão de Demanda – Relatório Final. Fundação Getúlio Vargas, 2000.

MELIKPGLU, Mehmet. Demand forecast for road transportation fuels including gasoline, diesel, LPG, bioethanol and biodiesel for Turkey between 2013 and 2023. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 64, p. 164-171, 2014.

MENSAH, Justice Tei. Modelling demand for liquefied petroleum gas (LPG) in Ghana: current dynamics and forecast. Opec Energy Review, v. 38, 2014.

MENSAH, Justice Tei; AMOAH, George Marbuah. Energy demand in Ghana: A disaggregated analysis Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 53, p. 924-935, 2016.

MME – Ministério de Minas e Energia – Disponível em: <http://www.mme.gov.br/> - Acesso Abril 2019.

MODENESI, Gustavo. Modelo de Previsão de Demanda de Gás Natural. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007.

MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da Produção e Operações. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. In: BASSETO, Ana Laura Canassa. Previsão de Demanda em uma empresa de Produção de Peças para Implementos Agrícolas. Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

MOURA, Antonio Carlos Magalhães. Novas Tendências de Consumo de GLP – Gás Liquefeito de Petróleo no Brasil. São Caetano do Sul: Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, 2012.

NEVES, José Luis. Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 1, nº 3, 2º SEM./1996.

PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S/A – Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/> - Acesso: Maio 2019

REHMAN, Syed Aziz Ur et al. An Integrated Modeling Approach for Forecasting Long-Term Energy Demand in Pakistan. Energies Review, v. 10, 2017.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. Administração da produção e operações. São Paulo: Prentice Hall, 2004. In: MEDEIROS, Flavia Souto Bolzan; BIANCHI, Renata Coradini. A Aplicação do Método Regressão Linear Simples na Demanda de Produtos Sazonais: Um estudo de caso. Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, 2009.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI M. C. Estudos de Revisão Sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica. São Carlos: Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan/fev. 2007.

SELLTIZ, Claire et al. Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais. São Paulo: Herder, 1972. In: GIL, Antonio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso Maio 2019.

SILVA, Silvio Ceroni da. Alternativas para a Previsão de Demanda de Gás Natural: Um estudo orientado ao Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

SINDIGÁS – Sindicato das Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo – Disponível em: http://www.sindigas.org.br/novosite/?page_id=12 – Acesso Abril 2019.

Superintendência de Planejamento e Pesquisa – Agência Nacional de Petróleo. Fundamentos da Demanda de GLP e Projeção até 2015 Utilizando uma Modelagem Econométrica, 2010.

WALKER, ROB. Petróleo gera salto de crescimento e transformação em Gana. BBC NEWS BRASIL, 2011 – Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2011/03/110309_gana_petroleo_bg - Acesso: Junho 2019.

World LPG Association – Anual Report 2018 – Disponível em: https://www.wlpga.org/wp-content/uploads/2019/01/WLPGA-ANNUAL-REPORT-2018_FINALdt-amendment-p42.pdf - Acesso Abril 2019.

YAMAMOTO, Ronaldo Nito. Modelo de Previsão de Demanda em uma Indústria Alimentícia Utilizando um Método Quantitativo. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007.