

PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DA PREVISÃO DE VENDAS E IMPLEMENTAÇÃO DO S&OP EM UMA USINA DE LATICÍNIOS

Matheus Borges Carneiro
Rafael de Santana Pandolf
Tiago de Souza Primo¹

Orientador: Prof. Ms. Flávio Henrique de Oliveira Costa

Resumo: O mercado de leite vem enfrentando instabilidades, de forma que as empresas inseridas nesse segmento devem buscar estratégias que possibilitem que se sustentem no mercado. O desenvolvimento de estratégias, então, permite que uma usina de laticínios consiga se manter no mercado. Nesse sentido, o presente trabalho teve o objetivo de desenvolver uma proposta de modelo de previsão de vendas e uma implantação da técnica S&OP para uma usina de laticínios. Por meio de ambas as técnicas, espera-se que a empresa consiga ter maior acurácia no mercado, propiciando a mitigação de riscos e incertezas enfrentadas no setor. Para o desenvolvimento desta pesquisa, dois procedimentos foram utilizados, sendo eles a revisão de literatura, que buscou contextualizar o tema e identificar possíveis lacunas na academia, seguida por um estudo de caso, que foi conduzido em uma usina de laticínios localizada no estado de São Paulo. Através da presente pesquisa, foi possível desenvolver um modelo de previsão de vendas e elaborar uma proposta de implementação do S&OP para a organização estudada. Por não existir pesquisas de previsão no mercado de leite, a presente pesquisa se insere como inédita no meio, agregando tanto no meio acadêmico quanto no segmento empresarial.

Palavras-chave: Mercado de leite. Modelo de previsão de vendas. Técnica S&OP. Usina de laticínios.

1 Introdução

Atualmente, a competição entre as empresas vem crescendo cada vez mais rapidamente (SLACK; et al, 2015). Em contrapartida, a busca por estratégias e táticas competitivas se inserem como medidas que as empresas devem adotar, de forma que consigam se sustentar no mercado competitivo (KRAJEWSKI; et al, 2009). Nesse sentido, as empresas buscam estratégias para otimizar tanto suas operações, como desempenhar uma visão holística, ao compreender as necessidades dos clientes e restrições dos fornecedores (CHOPRA; MEINDL, 2003; CHRISTOPHER, 2011).

Nesse cenário de alta competitividade, encontra-se o mercado do leite (SANTIAGO, 2018), cujas empresas vem se tornando mais acirradas nos últimos anos. Além disso, as produtoras de leite vêm enfrentando, no ano de 2019, uma margem de lucro negativa, devido as instabilidades sofridas pelo setor (CARVALHO; PINTO, 2019). Em contrapartida com o cenário em questão, as usinas de laticínios devem desenvolver estratégias fora de suas zonas de conforto, para que consigam efetivamente se sustentarem em um mercado incerto (NASCIMENTO, 2019).

¹ Alunos regularmente matriculados no 10^o semestre do Curso de Engenharia de Produção do *Uni-FACEF Centro Universitário Municipal de Franca*.

Devido à curta *shelf-life* de seus produtos, é sabido que as indústrias de laticínios devem reduzir seus estoques, de forma que a quantidade produzida seja o mais próximo da quantidade demandada (BATALHA; SILVA, 2007; COSTA, 2016). Nesse sentido, ressalta-se a importância de se utilizar a metodologia de previsão de demanda para tornar as operações da organização mais assertivas com as expectativas dos consumidores (WERNER; RIBEIRO, 2006).

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é propor um modelo de previsão de vendas para uma indústria de laticínios localizada no estado de São Paulo. A pergunta que norteia o presente trabalho é: “Considerando as oscilações do mercado de leite, é possível desenvolver um modelo de previsão de demanda com alto grau de confiabilidade?”.

Para atingir os objetivos mencionados, a presente pesquisa fez uso de duas abordagens de pesquisa. Em um primeiro momento, foi adotada a revisão de literatura, que permitiu contextualizar o tema proposto e fomentar embasamento teórico para o desenvolvimento da pesquisa. Em seguida, fora conduzido um estudo de caso em uma usina de laticínios localizada no estado de São Paulo.

Visando organizar a disposição de conteúdos no presente trabalho, o mesmo encontra-se dividido em cinco seções, sendo elas: I- a presente introdução; II- referencial teórico; III- procedimentos metodológicos; IV- o estudo de caso, que conta com o modelo de previsão e a técnica S&OP propostos à organização estudada; V- as considerações finais.

2 Referencial teórico

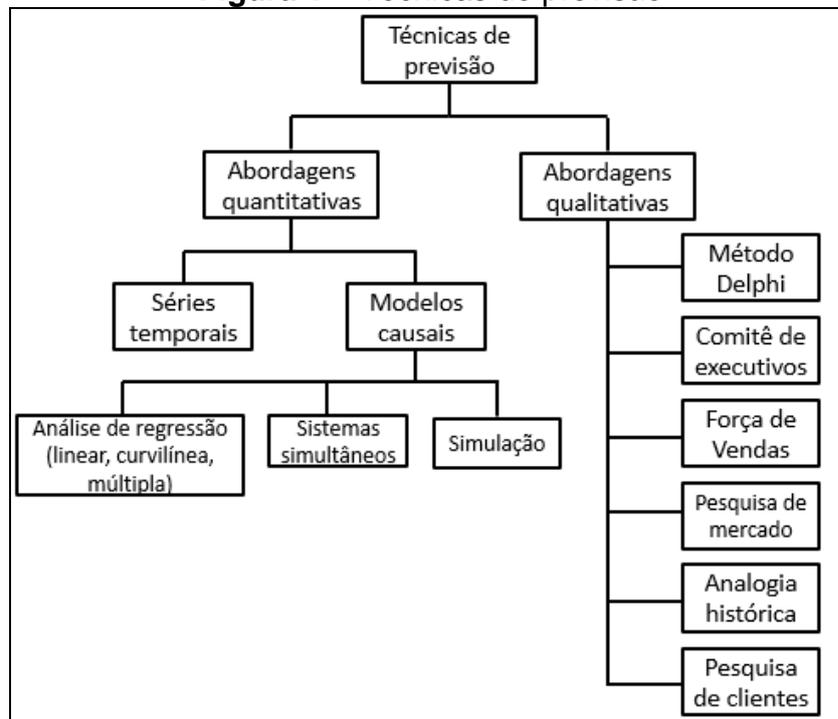
2.1 Previsão de vendas

A previsão de vendas pode ser definida como um processo metodológico que busca determinar dados futuros se baseando em modelos estatísticos, matemáticos, econométricos, ou análises qualitativas (MARTINS; LAUGENI, 2015). A previsão de vendas é um processo quantitativo ou qualitativo para a determinação de dados futuros (MANCUSO; WERNER, 2014). Ela pode ser feita através da análise quantitativa, por métodos qualitativos, ou pela combinação dos dois métodos (ARMSTRONG, 1988; KRAJEWSKI et al., 2008; MANCUSO; WERNER, 2014; MONTGOMERY et al., 2016).

De acordo com Slack et al. (2015), os modelos de previsão são amplamente usados na tomada de decisões gerenciais. Para Silva et al. (2016), a previsão da demanda é uma tarefa fundamental que antecede a formulação da estratégia na empresa, de modo que a inexistência de uma previsão ou gestão da demanda pode resultar no não atendimento a demanda. As principais técnicas de previsão estão destacadas na Figura 1.

A definição de cada abordagem encontra-se seção subsequentes, no qual se apresenta a abordagem qualitativa, abordagem quantitativa e abordagem integrada.

Figura 1 – Técnicas de previsão



Fonte: Adaptado de Fernandes; Godinho Filho (2010).

2.1.1. Métodos de previsão qualitativa

As abordagens de previsão qualitativa atuam com opiniões e feelings – do inglês “sentimentos” –, sendo essencialmente subjetivas (GIRARDI; CAMARGO, 2008). Os métodos qualitativos são indicados para cenários sem dados históricos para servirem como base para a previsão, ou seja, situações que o passado não permite a projeção para o futuro (PEINADO; GRAEML, 2007).

Nesse sentido, pode-se citar que as principais técnicas qualitativas identificadas na literatura foram: Técnica Delphi (GEORGOFF et al, 1986); Análise de cenários (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT, 1977); Opiniões de executivos; Pesquisas de mercado (ARMSTRONG; GROHMAN, 1972); Opinião da forças de vendas (MOREIRA, 2009); Analogia histórica (SMITH et al, 1996).

- **Método Delphi:** É um método de previsão qualitativa na qual a previsão é estabelecida de acordo com a opinião de um grupo de especialistas (GEORGOFF et al, 1986).
- **Análise de cenários:** Esta técnica de previsão qualitativa consiste na prospecção de cenários futuros para as demandas, de modo a identificar como a demanda se comportaria em cada situação, facilitando o processo de tomada de decisão (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT, 1977).
- **Opiniões de executivos:** Nesta técnica qualitativa, a previsão é realizada com base na opinião do nível tático e estratégico da organização, devido ao conhecimento das atividades desenvolvidas pelos executivos (ARMSTRONG; GROHMAN, 1972).

- **Opinião da força de vendas**: Esta técnica de previsão qualitativa parte do pressuposto que aqueles que estão em maior contato com cliente possuem forte opinião acerca da tendência futura do volume de vendas (MOREIRA, 2009).
- **Pesquisas de Mercado**: Esta técnica qualitativa de previsão visa identificar os desejos e as necessidades dos consumidores, visto que são determinantes para a previsão da demanda (ARMSTRONG; GROHMAN, 1972).

Dessa forma, é possível observar a gama de métodos qualitativos que pode ser adotada pelas organizações, a fim de definirem com maior assertividade a previsão de vendas. Uma vez que esta abordagem é subjetiva, se faz necessário uma análise criteriosa do método a ser adotado, que deve estar de acordo com a realidade da organização.

2.1.2. Métodos de previsão quantitativa

Angelo et al (2010) afirmam que as técnicas quantitativas se diferem das qualitativas pela objetividade de suas proposições analíticas. Conforme Perini e Bertolde (2016), as técnicas quantitativas consistem em analisar os dados objetivamente, empregando-se modelos matemáticos para projetar a demanda futura. Para Mancuso e Werner (2014), há duas abordagens principais de previsão quantitativa: a análise de séries temporais e os modelos causais.

Conforme Kerkkänen et al. (2009), existem pelo menos 70 diferentes técnicas para previsão de séries temporais. Os principais modelos de séries temporais estão descritos a seguir:

- **Média móvel**: este método consiste em calcular a média aritmética de uma série de n observações (PERINI; BERTOLDE, 2016), com base na seguinte fórmula:

$$MM = (X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n})/n, \text{ onde}$$

MM = Média móvel;

X_{t-n} = Valor real da demanda no período t-n;

N = número de períodos observados.

- **Modelo Ingênuo (MI)**: Para demanda constante, Fernandes e Godinho Filho (2010) sugerem o modelo ingênuo para previsão, que utiliza a mesma demanda do mês anterior para a previsão do mês atual.
- **Média móvel ponderada (MMP)**: a média ponderada fornece um peso aos dados históricos, de modo que os dados mais recentes possuam um peso maior (ANGOTTI, 2011), com base na seguinte fórmula:

$$MP = (W_1 * X_{t-1} + W_2 * X_{t-2} + \dots + W_n * X_{t-n})/n$$

MP = Média ponderada;

W_n = Peso para cada período;

X_{t-n} = Valor real da demanda no período t-n;

N = Número de períodos observados.

Cabe ressaltar que a somatória dos pesos (w) deve ser igual a 1.

- **Média móvel exponencial (MME):** consiste em um modelo cujo peso dos dados decresce no tempo em progressão geométrica, ou exponencial (PEINADO; GRAEML, 2007), podendo ser obtida através da fórmula:

$$MME = M_{t-1} + \alpha(D_{t-1} - M_{t-1}), \text{ onde}$$

MME = média móvel exponencial;

M_{t-1} = previsão para o período $t-1$;

α = coeficiente de ponderação;

D_{t-1} = demanda do período $t-1$.

- **Suavização exponencial (MME+TE):** consiste em uma média ponderada, que atribui pesos decrescentes de forma exponencial para observações mais antigas (KRAJEWSKI et al, 2009), cuja fórmula pode ser descrita como:

$$SE_{t+1} = \alpha.X_t + (1-\alpha).F_t, \text{ onde}$$

SE_{t+1} = média ponderada ao período $t+1$;

X_t = Valor real da demanda no período t

F_t = Previsão da demanda para o período t

α = constante de suavização (α pode assumir valores entre 0 e 1, de forma que os desvios de previsão no período de ajuste do modelo sejam mínimos).

- **Suavização exponencial com tendência:** consiste em uma abordagem que incorpora uma tendência em uma técnica de previsão suavizada (KRAJEWSKI et al, 2009), que depende de três fórmulas para ser obtida, descritas a seguir:

$$A_t = a * D_t + [(1 - a) * (A_{t-1} + T_{t-1})]$$

$$T_t = B * (A_t - A_{t-1}) + (1 - B) * T_{t-1}$$

$$SE_t = A_t + T_t, \text{ onde:}$$

A_t = média suavizada exponencialmente no período t ;

D_t = demanda no período t ;

A = parâmetro de suavização para a média, variando de 0 a 1;

B = parâmetro de suavização para a tendência, variando de 0 a 1;

T_t = média suavizada exponencialmente da tendência no período t ;

SE_t = suavização exponencial no período t .

2.1.2.1. Controle de erros em previsão

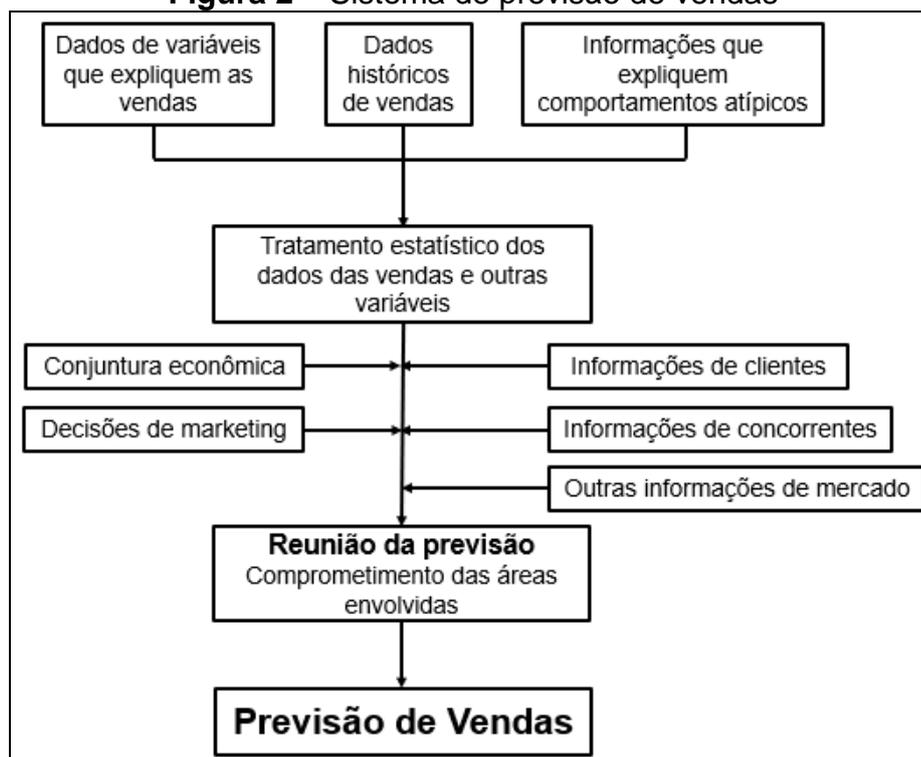
De acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010), o sistema de previsão deve ser controlado de modo a se determinar os erros que estão ocorrendo nas previsões. Corrêa et al (2019) afirmam que dois aspectos devem ser considerados nesse sentido: a magnitude das incertezas envolvidas no processo de previsão, as quais geram erros aleatórios, que, embora sejam implícitos ao processo de previsão, devem ser monitorados para se definir questões como níveis de estoque de segurança; e o grau de viés da previsão, que indica se a previsão tende a cenários otimistas ou pessimistas, e deve ser eliminado nos modelos propostos.

2.1.3. Métodos combinados de previsão

Apesar da gama de métodos qualitativos e quantitativos para previsão de vendas, Mancuso e Weiner (2014) afirmam não haver um consenso de que algum método seja superior aos demais. Não obstante, Bates e Granger (1969) já haviam mencionado que as técnicas de previsões não deveriam ser estudadas e aplicadas individualmente, corroborando para a adoção de métodos combinados de previsão.

Angelo et al. (2010) mencionam que a estrutura analítica da abordagem quantitativa, associada a flexibilidade e a abrangência das concepções qualitativas propiciam o desenvolvimento de previsões mais assertivas. No âmbito de integrar técnicas quantitativas e qualitativas, Corrêa et al (2019) desenvolveram um sistema para previsão de vendas, conforme consta na Figura 2, apresentada na página a seguir

Figura 2 – Sistema de previsão de vendas



Fonte: Adaptado de Corrêa et al (2019).

Esta reunião deve conter gerentes do setor de planejamento, comercial, marketing, financeiro, logística, de P&D, entre outros, de modo a gerar maior confiabilidade na análise desenvolvida (PEDROSO, 2014). A partir da reunião, que conta com o comprometimento das áreas envolvidas, é possível desenvolver a previsão de vendas.

2.2 Planejamento de Vendas e Operações (S&OP)

De acordo com Wallace (2008), o Planejamento de Vendas e Operações – do inglês, Sales and Operations Planning (S&OP) – é uma ferramenta que auxilia no equilíbrio entre demanda e oferta, se tornando um pilar fundamental para uma melhor condução dos negócios, e se faz necessário que ocorra tanto em nível de volume agregado como em nível detalhado de mix de produtos.

Para a APICS (2016), o S&OP pode ser definido como um processo para desenvolver um plano tático que proporciona o gerenciamento estratégico do negócio para desempenhar vantagem competitiva de modo contínuo, integrando estratégias de marketing focadas ao cliente para os produtos novos e existentes aliado a gestão da cadeia de suprimentos. Ainda de acordo com a APICS (2016), o processo de S&OP une todos os planos de negócio – vendas, marketing, P&D, produção, compras e financeiro – em um plano integrado.

As fases do processo de S&OP devem ocorrer todo mês e envolvem a média administração da empresa e alguns colaboradores importantes para o processo (WALLACE, 2008). Essas etapas incluem as atividades como: a atualização da Previsão de Vendas, a revisão do impacto que pode ocorrer de acordo com as mudanças do Plano de Operações, a determinação da possibilidade de produção diante da capacidade instalada e verificação dos insumos necessários para atender o Plano, identificação de possíveis alternativas para contornar e solucionar problemas existentes, alteração do Plano de Vendas e determinação de possíveis soluções à serem apresentadas à alta gerência.

Para que o Planejamento de Vendas e Operações seja bem implantado, a assertividade dos dados é fundamental, assim como a compreensão do fluxo de operações entre todos os setores da empresa, e dos parceiros da mesma. Outro fator importante é a medida de desempenho, pois através dela é possível verificar o quanto o S&OP contribui à empresa, em facilidade na troca de informações, e na maximização da receita. É possível verificar, a partir do apresentado, que o empenho, a análise crítica e o uso de softwares, combinado com equipes multifuncionais, são fatores-chave para atingir com sucesso a implantação do S&OP (LAPIDE, 2004).

3. Método de pesquisa

No que tange a revisão de literatura, etapa inicial desta pesquisa, objetivou-se a busca por embasamento teórico para a pesquisa, de modo a possibilitar o cumprimento do objetivo geral deste trabalho. De acordo com Rowley e Slack (2004), a revisão de literatura é um ponto importante da pesquisa, pois permite compreender conceitos teóricos, contextualizar a pesquisa e fornecer base para analisar e interpretar os resultados.

Desse modo, a etapa de revisão de literatura deste trabalho, apresentada na seção anterior, buscou apresentar os conceitos referentes ao gerenciamento de cadeia de suprimentos, assim como suas atividades-chave, mais especificamente a gestão de demanda, de modo a contextualizar as principais técnicas de previsão de demanda, além de ressaltar estratégias para uma previsão mais assertiva. O desenvolvimento do referencial teórico da presente pesquisa fora conduzido através de quatro etapas.

A primeira etapa do desenvolvimento da revisão de literatura foi a seleção das bases de pesquisa, no qual optou-se por bases relevantes para a área de engenharia de produção. Assim, a seleção dos artigos, dissertações e teses fora feita nas seguintes bases: SciELO, Emerald, SPELL, ISI Web of Science e BDTD (Banco de Dados de Teses e Dissertações).

Através dessa base de dados, esperou-se identificar conteúdos relevantes para contextualizar a presente pesquisa. Nesse sentido, a segunda etapa da revisão de literatura foi a busca pelos artigos, dissertações e teses. Para tanto, foram definidas as *strings* de busca, assim como os constructos e as palavras-chave. O desenvolvimento das palavras-chave foi feito com base na leitura de escopo. A seguir, o Quadro 1 apresenta os constructos utilizados para a presente pesquisa.

Quadro 1 – Constructos da pesquisa

Constructos	Palavras-chave	String
Gestão da Demanda Previsão de vendas	* <i>demand management</i> ; * <i>demand forecast</i> ; * <i>previsão de vendas</i> ; * <i>projeção de vendas</i> ; * <i>gestão da demanda</i>	((“demand forecast”) OR (“demand management”) OR (“previsão de vendas”) OR (“projeção de vendas”) OR (“gestão da demanda”))
Sales and Operations Planning (S&OP)	* S&OP; * sales and operations planning; * PVO; * Planejamento de Vendas e operações;	(“S&OP” OR “sales and operation* manag*” OR “PVO” OR “planejamento de venda* e operaç*”)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Para sintetizar quantos artigos, dissertações, teses e livros foram filtrados ao longo das etapas da revisão de literatura, apresenta-se, a seguir, a Tabela 1. Cabe ressaltar que os livros não necessariamente foram lidos inteiramente, apenas alguns capítulos específicos identificados como relevantes para o desenvolvimento do presente trabalho.

Tabela 1 – Filtros da revisão de literatura

Filtros	Artigos	Dissertações e Tese	Livros
Material coletado	251	25	35
Exclusão de duplicatas	208	23	31
Periódicos qualificados abaixo de B4	155	23	31
Temática diferente da presente pesquisa	55	19	30
Leitura completa	41	11	29
Total	41	11	29

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Assim, os 41 artigos foram lidos completamente, enquanto as 11 dissertações e teses e 29 livros foram lidos parcialmente, conforme pertinência do conteúdo com o tema do presente trabalho.

A segunda etapa do presente trabalho foi a pesquisa de campo, que permitiu o entendimento de como as pessoas atuam no contexto organizacional, assim como a identificação de lacunas entre a teoria e a prática, sendo esta etapa da pesquisa essencial para pesquisas de gestão de operações (SOLTANI et al., 2014).

Como o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto organizacional (YIN, 2015), se fez necessário identificar uma empresa para aplicação da pesquisa. Para se identificar a empresa, primeiramente buscou-se identificar um setor da organização a ser estudada.

Nesse sentido, buscou-se um segmento de alta competitividade, que justificasse a adoção da previsão de demanda como diferencial estratégico. Foi possível, então, identificar o mercado de produção do leite como um cenário cuja competitividade vem crescendo nos últimos anos (SANTIAGO, 2018).

Outro ponto que auxiliou na seleção do setor foi o fato do mesmo estar sujeito às instabilidades externas, como a greve de caminhoneiros de maio de 2018 (G1, 2018); por sua suscetibilidade aos efeitos climáticos (ALMEIDA, 2015); e devido a perecibilidade de seus produtos (COSTA, 2016). Desta forma, optou-se por analisar-se este setor no presente trabalho.

Por conseguinte, se fez necessário definir a organização a ser analisada dentro deste segmento. Deste modo, optou-se por selecionar uma empresa que faz parte do ranking dos 10 maiores laticínios do Brasil em 2016, publicada pela Associação Leite Brasil (LEITE BRASIL, 2017). Fora enviado um e-mail para cada uma das 10 empresas, obtendo-se um retorno positivo de apenas três.

Por questões de sigilo, apenas uma autorizou a publicação dos resultados, de forma que foi a empresa selecionada para o presente trabalho. Para o desenvolvimento do estudo de caso, se faz necessário descrever a fonte de dados utilizada, assim como o processo de coleta e análise destes dados, conforme ressaltado por Yin (2015), de modo a esclarecer o motivo das decisões tomadas, como foram implantadas, assim como os resultados obtidos.

Para a presente pesquisa foram utilizados dados primários e dados secundários. Os dados secundários se referem a indicadores macroeconômicos divulgados pela Associação Leite Brasil, ou pelo canal *MilkPoint*, que são de suma importância para as produtoras de leite no Brasil.

Para a coleta dos dados primários, foram feitas visitas in loco à empresa, que permitiram também a compreensão do processo de fabricação de leite. Nestas visitas, foi possível compreender uma carência da empresa com o fluxo de informações entre os setores, de forma que se fez necessário desenvolver uma proposta de implementação da técnica S&OP para a organização.

Nestas visitas, também foi possível coletar as informações referentes ao volume de vendas de cada produto, o que permitiu desenvolver a curva ABC e identificar qual família de produtos demandava maior atenção para a empresa, assim como desenvolver os modelos de previsão de vendas.

A análise de dados foi possível desenvolver uma análise triangular, no qual os dados observados foram: dados secundários, dados do volume de vendas, e

os documentos fornecidos pela empresa estudada. Nesse sentido, foi possível desenvolver o modelo de previsão de vendas e a proposta do S&OP.

4. Estudo de caso

O estudo de caso do foi desenvolvido em uma usina de laticínios localizada no interior do estado de São Paulo. A empresa possui uma demanda consolidada no mercado, com participação ativa em todo o estado de São Paulo, além de atuar, em menor escala, no estado de Minas Gerais.

Após estas etapas específicas do processo, o leite é encaminhado para o envase, seguido para a quarentena, no qual o produto é armazenado durante um determinado período, a fim de garantir a confiabilidade e qualidade do produto final. Por fim, o produto é enviado à expedição, para ser comercializado.

A produção da empresa é feita através do sistema MTS (do inglês, *Make to stock*, ou feito para estoque). Assim, a utilização de métodos de previsão se faz necessária para a empresa evitar níveis elevados de estoque, ou ausência de unidades no estoque, uma vez que este sistema de produção inicia o processo de fabricação antes de um pedido ter sido confirmado.

Atualmente, a previsão da demanda é feita de acordo com a carteira de pedidos. Isto ocorre devido ao fato de muitos dos pedidos serem gerados sem previsão de entrega. Esses pedidos aguardam a solicitação para que o carregamento seja efetivamente autorizado. Logo, assim que o pedido entra na empresa, é feita uma verificação no estoque para, então, realizar o carregamento. Porém, como ressaltado anteriormente, a produção da empresa antecipa o pedido.

O método de previsão utilizado pela empresa é válido para ajustar a produção. Contudo, quando não há pedidos para itens sem unidades no estoque, a produção é feita seguindo a ordem e a proporção dos itens mais vendidos. Dessa forma, é válido ressaltar que há uma previsão informal que pode gerar divergências entre os produtos mais solicitados e os mais produzidos.

Conforme será destacado a seguir, os produtos são sazonais. Assim, o julgamento de produção baseado nos itens mais vendidos pode gerar tanto níveis altos de estoques de itens que não serão consumidos em larga escala no período, como níveis baixos de estoque para produtos que serão amplamente comercializados no período.

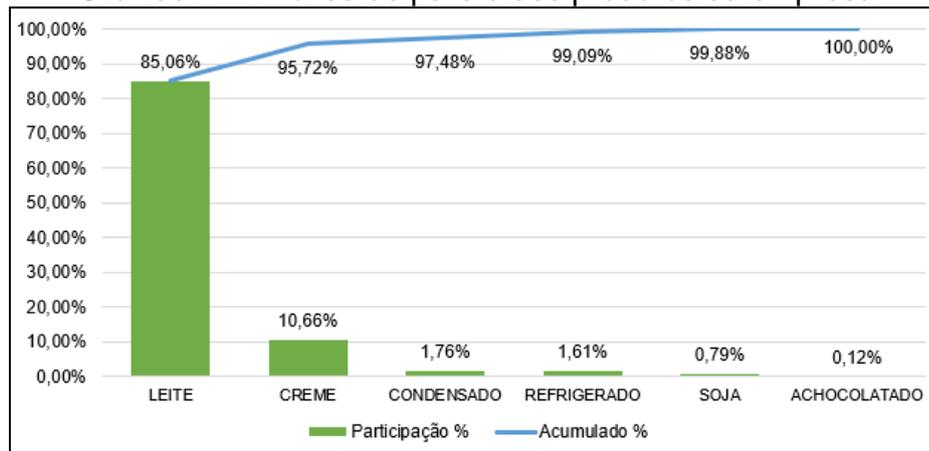
Outro problema da previsão atual se dá no fluxo de informações entre os setores da empresa. Foi possível constatar que problemas diários, como a ruptura no estoque de um determinado item, são transmitidos entre os níveis operacionais diretamente, evitando falha na comunicação. Contudo, informações de nível amplo, como a inserção de um novo produto no mix da empresa, são transmitidas entre os gerentes de cada setor, não necessariamente sendo emitida a todos os colaboradores, gerando conflitos na sequência de produção e na previsão de vendas.

Assim, a previsão da demanda é indispensável em uma empresa com sistema de produção empurrada. Todavia, não necessariamente a previsão utilizada pela empresa é ideal. Desta forma, o desenvolvimento de uma previsão adequada permite a redução dos níveis de estoque, além de possibilitar melhorias no fluxo de informações entre os setores funcionais da empresa.

4.1. Proposta de previsão

Para selecionar os produtos, foi feita uma análise de pareto dos produtos da organização, conforme constam no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Análise de pareto dos produtos da empresa



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Logo, apenas os produtos da categoria “LEITE” foram considerados para a previsão, devido a relevância à organização. Esta categoria conta com 24 SKUs. Contudo, nem todos se adequam as necessidades de segmentação para a previsão da demanda, já que alguns destes não se diferem na visão comercial, ou seja, para o cliente. Com isso, foram mantidos 18 produtos para o desenvolvimento do projeto.

Primeiramente, foi realizada a coleta de dados referente ao faturamento dos produtos estudados. O período dos dados coletados foi de janeiro de 2017 a junho de 2019, isto é, 30 períodos, sendo de suma importância para o desenvolvimento da análise quantitativa dos dados.

Os dados históricos de vendas devem possuir um consistente intervalo, onde é possível identificar o comportamento das vendas, sazonalidade, além de aumentar a confiabilidade dos cálculos e assertividade dos modelos de previsão de vendas (BRUNI, 2013). Os produtos que não possuem um intervalo de, no mínimo, 12 períodos, foram excluídos. Com isso, os produtos P, Q e R não participarão do tratamento estatístico dos dados.

Isso não significa que a previsão não se aplica a estes produtos, apenas que seu tratamento será exclusivamente qualitativo até o momento. Com os produtos definidos e a demanda apresentada, o próximo passo é o cálculo da previsão da demanda, onde são obtidos os primeiros números de previsão, que serão avaliados ao longo da previsão.

Para isso, foram utilizados os métodos quantitativos descritos no referencial teórico, sendo eles: médias móvel para três períodos (MM3) e quatro períodos (MM4); média móvel ponderada para três períodos (MMP); média móvel exponencial (MME) e média móvel exponencial com tendência ou suavização exponencial (MME+TE).

Como há uma incidência de sazonalidade, o método ingênuo não fora utilizado. Quanto à média móvel ponderada, foram considerados dois modelos, no qual a diferença se dá no peso para cada período (W_n). Foram nomeados como MMP Crescente ($XT-1 = 3$; $XT-2 = 2$; $XT-1 = 1$) e MMP Decrescente ($XT-1 = 1$; $XT-2 = 2$; $XT-1 = 3$).

Para as médias exponenciais, foi considerado 0,9 para o alpha 1 e 2 por resultar em um menor erro. Além disso, foi desenvolvido um índice de confiabilidade, que busca compreender o erro médio gerado pela previsão e o quanto este erro poderá representar na demanda prevista. Quando se trata do mês a ser previsto, não há a demanda para que seja efetuado o cálculo. Neste caso, o valor do Índice de confiabilidade é igual a média dos índices dos 5 períodos anteriores, conforme a fórmula a seguir.

$$\text{Índice de confiabilidade} = \left(1 - \frac{\text{Erro Médio Absoluto}}{\text{Demanda}}\right) * 100$$

Vale ressaltar que estudos recentes sugerem que os modelos devem gerar confiabilidade para que a empresa consiga utilizar com eficácia os modelos de previsão (PERINI; BERTOLD, 2016). Isto porque o grau de competitividade exige das empresas mitigação dos riscos, incertezas e vulnerabilidades (KRAJEWSKI et al, 2009; ANGOTTI, 2011; SLACK et al, 2015).

Apresentada a seguir, a Tabela 2 resume os primeiros valores obtidos pela previsão, acompanhados pelo método que gerou este valor, assim como Índice de confiabilidade (IC) por produto.

Tabela 2 – Resumo dos principais resultados da previsão

Produto	Quantidade (unidades)	Modelo de previsão	IC
A	12.429.373	MME	87%
B	607.268	MME	91%
C	716.664	MMP CRESC	89%
D	3.701.007	MME	90%
E	367.652	MM4	91%
F	429.322	MMP CRESC	86%
G	35.118	MM3	50%
H	449.595	MMP CRESC	87%
I	243.762	MME+TE	87%
J	2.080.800	MM3	43%
K	214.110	MM4	55%
L	347.987	MME	73%
M	740.784	MM3	55%
N	61.830	MM4	58%
O	44.280	MMP CRESC	8%

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Vale ressaltar que o modelo de previsão adequado foi selecionado atendo ao intervalo do TS, e representando o menor Erro Médio Absoluto (EMA). Neste trabalho, considerou-se um intervalo de $TS = [-5; 5]$, de modo que valores acima ou abaixo deste intervalo são inadequados a previsão.

Por sua vez, a Tabela 3 apresenta o intervalo de TS, para cada produto, com base em cada modelo utilizado. Com base nestas informações, é

possível definir a quantidade de modelos válidos para a previsão do produto. Assim, a coluna “Previsões válidas” aponta a quantidade de previsões válidas por produto, variando-se entre zero e seis.

Tabela 3 – Síntese do TS para cada modelo de previsão, por produto.

Produto	MM3	MM4	MMP CRESC	MMP DECRESC	MME	MME+TE	Previsões válidas
A	[-7;2]	[-5;3]	[-6;1]	[-5;2]	[-5;1]	[-4;3]	2
B	[-9;-1]	[-11;-1]	[-7;-1]	[-11;-1]	[-4;0]	[-1;4]	2
C	[-6;-1]	[-7;-1]	[-5;0]	[-6;-1]	[-3;1]	[-1;3]	3
D	[1;7]	[1;8]	[1;6]	[1;7]	[0;4]	[-3;2]	2
E	[-4;1]	[-5;1]	[-4;2]	[-4;1]	[-3;1]	[-4;2]	6
F	[-3;3]	[-3;3]	[-2;3]	[-3;3]	[-2;2]	[-3;2]	6
G	[-4;4]	[-5;5]	[-4;4]	[-5;4]	[-3;2]	[-5;2]	6
H	[0;5]	[0;5]	[0;4]	[1;6]	[0;3]	[-1;3]	3
I	[0;7]	[0;7]	[0;7]	[0;7]	[0;5]	[0;2]	2
J	[-2;4]	[-2;5]	[-2;3]	[-2;4]	[-1;2]	[-2;3]	5
K	[-5;2]	[-4;1]	[-4;1]	[-5;2]	[-4;-1]	[-4;1]	6
L	[-2;2]	[-2;2]	[-3;2]	[-2;2]	[-4;1]	[-4;1]	6
M	[-1;1]	[-1;1]	[-1;1]	[-1;1]	[-2;1]	[-2;1]	6
N	[-2;1]	[-2;1]	[-2;1]	[-2;1]	[-2;1]	[-2;1]	6
O	[-2;2]	[-1;2]	[-2;2]	[-1;2]	[-3;1]	[-3;1]	6

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Vale ressaltar que os altos valores observados pelo TS se deram devido ao fato da existência de outliers, que serão analisados ao longo desta aplicação.

Embora estejam na mesma categoria, os produtos estudados não possuem o mesmo comportamento de vendas, ou seja, as tendências de crescimento, decréscimo, sazonalidade e demais anormalidades são diferentes para cada produto. Isto ocorre devido a inúmeros fatores, como estratégias da empresa, ciclo de vida do produto, entre outros (AMARATUNGA et al, 2002; WERNER; RIBEIRO, 2006).

O impacto dessas variáveis pode invalidar uma análise quantitativa, já que as vendas passadas não trazem influência nas vendas futuras. Nos produtos estudados, a primeira variável analisada é a dos produtos realizados por contrato de fabricação específica para algum cliente. O cliente solicita que a empresa fabrique o leite com a marca do cliente, através de um contrato firmado entre ambas as partes. Nesse cenário, a produção para estoque baseada na previsão de vendas não é uma opção.

Além do risco que estes produtos correm em caso da existência de estoques não vendidos por erros previsão, há ainda mais riscos de erros. Isso ocorre, pois, a maior parte dos clientes da empresa estudada possuem uma alta variabilidade de compra de acordo com os preços de mercado e estratégias de venda. A somatória do volume de todos estes clientes torna a demanda menos variada, o que não ocorre nos produtos de marca própria pois não há outros clientes

para balancearem esta demanda. Com isso, boa parte destes produtos possuem um alto sinal de rastreamento, invalidando a previsão.

Desta forma, optou-se pela retirada dos produtos J, K, L, M, N, O da previsão quantitativa. Para estes produtos, se faz necessária uma análise qualitativa para alinhar entre empresa e cliente, de modo a mitigar erros de previsão. Para os produtos em que a previsão alinhada com o cliente é inviável, a produção será feita sob o sistema MTO (do inglês Make to Order, ou feito sobe pedidos).

Embora a quantidade excluída da análise quantidade através dessa variável seja de seis SKUs, no que tange ao volume de vendas, estes itens representam apenas 16% da demanda da categoria “leite”. Desta forma, a retirada destes produtos da previsão quantitativa não inviabiliza a aplicação da previsão.

Sabe-se que a previsão quantitativa conta com o apoio do histórico de vendas anteriores para calcular as tendências futuras. Consequentemente, um caso atípico no passado gera uma defasagem para os períodos seguintes, comprometendo a assertividade da previsão. Além disso, um mês atípico gera um alto sinal de rastreamento (TS) que pode invalidar um ou vários métodos de previsão.

A partir disso, se fez necessário localizar os comportamentos atípicos, mais conhecidos como outliers, para aumentar a confiabilidade da previsão. Para tanto, deve-se entender como identificar um outlier, apesar da alta variabilidade da demanda de alguns produtos. Para o presente trabalho, a busca de outliers foi feita através do cálculo a seguir, que entende o nível de variabilidade do produto e estabelece o valor mínimo e máximo permitido para cada item (BARBETTA et al, 2010).

$$\text{Limite inferior} = Q1 - 1,5 * FIQ$$

$$\text{Limite superior} = Q3 + 1,5 * FIQ, \text{ onde}$$

Q1 = primeiro quartil

Q3 = terceiro quartil

$$FIQ = Q3 - Q1$$

Quando identificados os casos de outlier, o valor real da demanda foi substituído pela média móvel dos três períodos anteriores. Esse tratamento evita as defasagens criadas pelo comportamento atípico da demanda. Todavia, alguns outliers representam casos que serão repetidos no futuro. Desta forma, deve-se analisar todos os casos de outliers para identificar a causa destas variações atípicas.

Neste estudo, para cada caso encontrado, buscou-se identificar a origem da variação para que fosse analisado se poderiam se repetir. Para padronizar o tratamento de outliers, foram estipuladas quatro causas genéricas dos outliers, de forma que os outliers identificados foram classificados conforme sua origem, sendo elas: fatores externos e inevitáveis; venda esporádica e impactante; ausência de vendas; vendas esporádicas para vários clientes pouco relevantes.

Por fim, sob uma visão estatística, pode-se compreender este fato ao analisar que os produtos onde houve redução no número de previsões válidas manteve-se o Índice de Confiabilidade (E = 91%; F = 86%). Porém dentre os produtos onde houve um aumento no número de previsões válidas está o produto H que obteve um aumento de 2% em sua confiabilidade, isto é, de 87% para 89%.

Tabela 4 – Modelos válidos por produto.

Produto	MM3	MM4	MMP CRESC	MMP DECRESC	MME	MME+TE	Previsões válidas
A	[-8;0]	[-8;0]	[-7;0]	[-8;0]	[-5;1]	[-2;3]	2
B	[-6;1]	[-8;1]	[-5;1]	[-7;1]	[-4;1]	[-3;3]	2
C	[-6;-1]	[-7;-1]	[-5;0]	[-6;-1]	[-3;1]	[-1;3]	3
D	[1;7]	[1;9]	[1;6]	[1;8]	[0;4]	[-3;2]	6
E	[-4;1]	[-5;1]	[-4;2]	[-4;1]	[-3;1]	[-4;2]	2
F	[-3;3]	[-3;3]	[-2;3]	[-3;3]	[-2;2]	[-3;2]	2
G	[-4;4]	[-5;5]	[-4;4]	[-5;4]	[-3;2]	[-5;2]	6
H	[1;6]	[1;7]	[1;5]	[1;7]	[0;4]	[0;3]	6
I	[0;7]	[0;7]	[0;7]	[0;7]	[0;5]	[0;2]	6

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Após a análise dos resultados obtidos com o tratamento dos dados, deve-se analisar o Índice de Confiabilidade dos dados. Como pôde-se observar na Tabela 4, os produtos que obtiveram altos índices viabilizam a utilização do método, visto que os erros não possuíram alto impacto na demanda. Ressalta-se que o produto G, cujo IC é de 50%, traz alto risco para a previsão, sendo necessário sua exclusão do modelo. Com a previsão quantitativa finalizada, o próximo passo é a previsão qualitativa, ou reunião da previsão, seguindo o método proposto.

4.1.1. Análise qualitativa dos dados

A análise quantitativa é de grande importância para que seja mensurada a demanda de forma estatística, garantindo confiabilidade nos dados da previsão. Além disso, a especificidade do dado obtido traz o sentimento de confiabilidade e efetividade para seus analistas. Porém, sabe-se que na realidade de uma empresa, eventos passados nem sempre retratam o comportamento futuro das vendas, o que torna inviável a utilização de apenas a previsão quantitativa sem que se criem altos erros a cada mudança de estratégias da empresa.

Assim, a previsão de vendas qualitativa tem como particularidade a amplitude de métodos e aplicações. Ao decorrer do referencial teórico, foi possível identificar alguns métodos de previsão baseados em estimativas genéricas da alta direção. Esses métodos consideram a ampla visão dos diretores quanto aos diversos fatores que podem influenciar a demanda como influências econômicas e mercadológicas, dentre outros. Porém, para este estudo a previsão real é feita por cálculos quantitativos e a previsão qualitativa faz correções às quantidades obtidas, de forma em que todos os possíveis fatores são levantados através de uma reunião.

A reunião da previsão é composta por membros da gerência e direção, além do analista que conduz o cálculo da previsão. Serão discutidas, nessas reuniões, assuntos qualitativos referentes ao mercado de leite, destacando-se assuntos como os propostos a seguir, baseado em Corrêa et al (2019):

- **Informações da conjuntura econômica:** Conforme já mencionado, o laticínio obtém o leite cru através de produtores rurais e vale ressaltar que esta é a mais importante matéria prima do produto, onde a lucratividade possui alta relação com o preço deste. Além disso, a ausência do leite cru na produção invalida a efetividade da

demanda. Para a empresa estudada, a compra deste leite possui mais impacto na produtividade que as capacidades de produção;

- **Decisões da área comercial:** Nesta etapa, são levantadas todas as decisões de vendas da empresa para o mês a ser previsto. Embora o fato de que toda a informação é interna torna a aplicação mais simples, é comum a falha de previsões por falta de comunicação entre níveis hierárquicos, que é evitado com a reunião da previsão.
- **Outras informações do mercado (interno):** Os tópicos anteriores ressaltam a posição da empresa frente ao mercado e a consistência do mercado, buscando identificar possíveis mudanças no padrão da demanda, que inviabiliza a previsão puramente quantitativa. Porém, mesmo que a empresa mantenha sua estratégia de vendas e o cenário econômico esteja estável, ainda há possibilidades de fatores que afetam a confiabilidade da demanda. Este momento é dedicado a entender se estes acontecimentos podem se repetir para o período a ser previsto.
- **Informações de clientes:** Esta etapa contém dois desafios, que são o conhecimento e comunicação dos supervisores de vendas para com seus principais clientes e novamente a comunicação entre supervisores e gerência. Esses casos podem ser vistos em eventos pontuais como aniversários de clientes ou eventos comemorativos, mas também pode ocorrer de forma esporádica como promoções, dentre outros.
- **Outras informações do mercado (externo):** Este método de previsão qualitativa estruturada em forma de tópicos traz direcionamento à reunião, evitando desvios de objetivo e garantindo que todos os assuntos necessários sejam devidamente pautados. Porém, isso não pode segurar os gestores de forma que fiquem presos aos questionamentos. Nesta etapa, poderão ser levantadas notícias que não foram abordadas anteriormente e seu impacto na demanda prevista.
- **Monitoramento da previsão:** Conforme já mencionado no decorrer deste estudo, a previsão da demanda possui inúmeros benefícios da empresa. Isso ocorre, pois, a antecipação da informação da demanda é um grande aliado do planejamento. Para o controle de estoques, é possível evitar altos volumes e ao mesmo tempo garantir o estoque necessário para atender os clientes. Para a produção, pode evitar ou, ao menos, reduzir produções urgentes que por necessidades de atendimento imediato podem comprometer a eficiência de linha através de setups não planejados e tamanhos de lote inadequados.

A seguir, o segmento deste estudo tratará das estratégias utilizadas para a utilização da previsão de vendas como ferramenta de planejamento através do método S&OP (planejamento de vendas e operações).

4.2. S&OP

Na seção anterior, fora apresentado um modelo de previsão de vendas para que a organização desempenhe maior assertividade. Da mesma forma, a presente seção visa desenvolver uma proposta de implementação da técnica S&OP, de modo que a empresa consiga adotar o modelo de previsão proposto de forma interfuncional, isto é, integrando-se os diversos setores da organização.

A seleção da técnica se deu devido ao fato da mesma ser utilizada para agrupar o planejamento de cada departamento da organização. Para se adotar esta técnica, a empresa deve definir sua estrutura, ou seja, quais departamentos serão responsáveis por quais atividades, qual o período de previsões, assim como os prazos mensais para cada etapa do S&OP.

Como a ferramenta do S&OP utiliza dados da demanda e dados de operações, como o gerenciamento de estoques e armazenagem, foi feita uma revisão sobre estes dados, de forma que a empresa esteja em conformidade com as exigências do S&OP antes de efetivamente implantá-lo. Para a implementação do S&OP, se faz necessário reavaliar o planejamento de vendas, de operações e abastecimento. Nesse sentido, a presente subseção avalia estas informações para a organização estudada

O planejamento de vendas trata-se do levantamento de dados históricos de vendas e tratamento para que possa ser prevista a demanda futura (MELO, 2011). As informações do planejamento de vendas serão fornecidas pelo setor comercial da organização, por estarem em maior contato com os dados necessários.

Através da coleta de dados de vendas, o setor será incumbido de fornecer informações voltadas a previsão de vendas, e a equipe de vendas. Como os modelos de previsão foram desenvolvidos na seção acima, cabe apenas reavaliar os demais aspectos do planejamento de vendas.

Em relação à equipe de vendas, a organização deve definir como os vendedores devem desempenhar suas operações para que a organização consiga atingir seus objetivos estratégicos. É sabido que os clientes vêm aumentando suas exigências, o que exige dos vendedores uma habilidade maior em vender a marca do que o produto em si, além de desenvolverem estratégias inovadoras para oficializar a venda.

Além disso, como os vendedores encontram-se em contato direto com os clientes, podem identificar as necessidades dos consumidores e informar à empresa, de forma que seja possível desdobrar estas necessidades em um produto. Neste sentido, é importante desenvolver as vendas de sua empresa de forma estratégica, de modo que possa atender bem os clientes e visitar os clientes certos, no momento certo e da maneira correta.

Na empresa estudada, os vendedores recebem comissão mediante quantidade de vendas faturadas, e são gerenciados pelos supervisores de vendas. As informações são transmitidas ao setor comercial, para controle interno. As vendas são apenas realizadas mediante visitas in loco aos clientes, ou solicitações via e-mail. Além disso, a empresa possui um projeto de desenvolver telemarketing para atingir maior gama de clientes.

Para a organização, sugere-se utilizar o modelo de previsão proposto, assim como registrar as informações dos supervisores acerca dos problemas enfrentados ou oportunidades identificadas pelos vendedores, de modo a desenvolver um planejamento sustentável de vendas, que esteja em conformidade com os objetivos da organização.

Cabe ressaltar que, apesar do S&OP depender fortemente das informações da demanda, o planejamento de vendas não é o único tema relevante para o sucesso da implementação desta técnica. Assim, se faz necessário revisar o planejamento de operações, distribuição e armazenagem.

O planejamento de operações permite reavaliar a capacidade da organização, e identificar possíveis estratégias para adequar esta capacidade com a demanda. Na organização estudada, sugere-se que este planejamento seja coordenado pelo setor de controle de produção, o que inclui também os setores de controle de qualidade e manutenção em suas estratégias.

Além de analisar a capacidade, a organização deve verificar os estoques. Como ressaltado por Batalha e Silva (2007), a baixa shelf-life do leite deve ser analisada pelas empresas deste segmento. Assim, se faz necessário avaliar quanto de estoque será armazenado, para que a organização não seja prejudicada por perda de produtos fora do prazo de validade.

Como o estoque permite que a empresa equilibre suas incertezas tanto com fornecimento quanto com demanda, ele é imprescindível para a organização. Contudo, deve ser feito de forma estratégica, não sendo um desperdício à organização. Cabe ressaltar que os níveis de estoque são definidos na quarta etapa do S&OP, ou seja, na reunião pré-S&OP.

Em relação ao abastecimento, cabe ressaltar que este se refere ao recebimento de insumos na organização. Na empresa estudada, o abastecimento é conduzido por dois setores: o setor de captação e o setor de compras. O setor de captação é responsável pela aquisição de leite cru, ou seja, a matéria prima do produto estudado.

Conforme já mencionado, trata-se de uma obtenção complexa pois os preços de venda são de alta inconstância e não há grandes possibilidades de trocas de fornecedores. Isto ocorre porque a captação deste leite é feita através de postos de captação com fazendas cadastradas e monitoradas, ou seja, o leite é fornecido por diversas fazendas espalhados em diversos postos de captação. Com isso, preços que o setor não está disposto a pagar ocasionam em uma redução na obtenção da matéria prima, impactando diretamente o planejamento agregado.

Após avaliar as informações referentes as vendas, operações e abastecimento, é possível desenvolver a proposta efetiva para condução de cada etapa do S&OP na organização estudada. Para tanto, seguiram-se as cinco etapas propostas no referencial teórico.

A primeira etapa é a atualização da previsão, no qual deve-se agregar os valores, ou seja, agrupar as informações do planejamento. Cabe ressaltar que esta etapa não se restringe a previsão, a todas as informações pertinentes ao S&OP.

Assim, dá-se início à etapa da Previsão agregada, que além de revisar as etapas acima, deve ainda desenvolver a revisão do portfólio, que reavalia o mix de produtos da empresa, e define a necessidade de se inserir novos produtos, bem

como excluir àqueles que não atendam aos objetivos da empresa. É válido ressaltar que esta etapa tem foco quantitativo, no qual buscam-se avaliar as informações com base em dados quantitativos de previsão de vendas.

Cabe ressaltar que esta etapa deve ser conduzida pelos analistas de cada setor envolvido, assim como os especialistas do S&OP, cuja seleção foi feita com base na proposta de Pedroso (2014). Para a organização em questão, sugere-se que os setores envolvidos sejam: Compras; Captação; Produção; Qualidade; Manutenção; Comercial; Logística; Financeiro; Contabilidade; Controladoria; RH e P&D.

Através da primeira etapa do ciclo S&OP, espera-se que a empresa obtenha um plano atualizado que indique a situação e maturidade do produto, além de aperfeiçoar os fluxos de lançamento e descontinuação de produtos, contemplando os recursos necessários para a implementação, criticidade, premissas a serem consideradas, riscos envolvidos e fatores que os influenciam, recomendações e decisões tomadas pela Alta Administração.

A segunda etapa do S&OP é o planejamento da demanda, que utiliza as informações da previsão e da revisão dos produtos na etapa anterior, e ajusta estas informações através da análise qualitativa. Nesse sentido, sugere-se reavaliar os dados propostos da primeira etapa, com base nas estratégias da empresa. Nesta etapa deve-se ajustar a previsão com base no esforço da organização em maximizar a venda de um determinado produto.

A terceira etapa do ciclo S&OP se refere ao agrupamento das informações dos produtos da organização. Após a formalização do planejamento da demanda na etapa anterior, é possível explodir estas informações para definir quantos recursos serão necessários para atender a demanda projetada, relacionada a quantidade de insumos, e quantidade de horas-máquina necessárias para atender esta produção prevista.

É possível também planejar com antecedência para minimizar os riscos, verificando se será necessário algum investimento para ampliar a capacidade, como horas extras, contratações, possíveis terceirizações, ou desenvolver uma nova programação para atender certos clientes com maior urgência. Do mesmo modo, estima-se também a necessidade de comprar alguma matéria-prima ou embalagens fora dos prazos normais de entrega.

Além disso, nessa etapa podem surgir restrições que não foram previstas, como capacidade limitada de fornecedores, indisponibilidade de recursos, assim como fatores externos, como a greve de maio de 2018 (G1, 2018). Sendo assim, se faz necessário elaborar múltiplos cenários com planos alternativos de suprimento e operação para o atendimento do planejamento da demanda, todavia sem impactar nos níveis de serviço da operação e no giro financeiro e operacional.

Após a formalização do planejamento de operações e suprimento, dá-se início a quarta etapa do ciclo S&OP, da pré-reunião do S&OP. Nesta etapa, deve ser realizada a reconciliação entre os passos anteriores com a presença da liderança sênior da empresa. Cabe ressaltar que as informações da etapa anterior devem ser informadas de forma agregada, isto é, agrupando-se as famílias de produto, uma vez que a alta gestão possui uma visão ampla dos produtos.

Nesta etapa, sugere-se que a liderança sênior da organização revise dados de previsão, força da equipe de vendas, planejamento da produção,

planejamento de compras e captação, assim como o fluxo de caixa do período, para otimizar a análise financeira.

5 Conclusão

O presente artigo buscou propor um modelo de previsão de vendas e uma técnica S&OP para uma usina de laticínios localizada no estado de São Paulo. A metodologia de previsão foi proposta para que a empresa consiga atender a demanda de forma mais assertiva. Por sua vez, a técnica S&OP visa integrar os setores interfuncionais da organização e otimizar suas operações.

Pode-se ressaltar que o presente trabalho foi de suma importância para que a empresa possa desempenhar vantagem competitiva através da adoção da metodologia de previsão de vendas e implementação da técnica S&OP. Além disso, o presente trabalho se insere como referência para empresas do segmento de laticínios.

Além disso, nenhum trabalho identificado na literatura desenvolve um modelo de previsão no segmento de laticínios, sendo o mais similar o trabalho de Zanella et al (2016), que estudaram modelos de previsão para cadeia agroindustrial de carne de boi. Nesse sentido, a presente pesquisa se insere como inédita na literatura, ao preencher a lacuna da previsão de vendas para usinas de laticínios.

No que tange à técnica do S&OP, não fora identificado nenhum trabalho relacionado ao segmento de laticínios, de forma que o presente trabalho se insere como inédito, ao apresentar uma proposta para o segmento de leite. Contudo, por não ter havido uma implementação efetiva desta técnica, há ainda limitações a serem superadas.

O principal objetivo deste trabalho foi de propor um modelo de previsão de vendas para uma usina de laticínios. Após o desenvolvimento da pesquisa, foi possível desenvolver um modelo com grau de confiabilidade satisfatório, de forma que a empresa possa reduzir seus níveis de estoque e atender a demanda com maior confiabilidade.

Um dos objetivos específicos da presente pesquisa foi propor de verificar o grau de confiabilidade da previsão proposta, validando sua adoção para a organização. Conforme supramencionado, o grau de confiabilidade foi adequado para o segmento de leite, de forma que a usina de laticínios possa se tornar mais competitiva através de sua adoção.

Apesar deste fato, se faz necessário ressaltar que o presente trabalho não aplicou métodos de regressão, como a regressão linear ou múltipla, para a previsão de demanda. Desta forma, se insere uma lacuna na presente pesquisa, de forma que é possível desenvolver análise de regressão para previsão da demanda da organização estudada.

Outro objetivo específico foi de confrontar os dados secundários – macroeconômicos – com os dados primários – da organização – para compreender as oscilações da demanda. No estudo de caso, ambos os dados foram confrontados, de modo que as tendências de oscilação da organização foram similares às da organização.

Cabe ressaltar que, apesar da análise qualitativa entre ambas as fontes de dados – primárias e secundárias – ter sido realizada, não fora realizada análise quantitativa, mais especificamente correlação estatística, para se validar a hipótese de que a empresa segue a mesma tendência do Brasil como um todo. Assim, identifica-se uma lacuna a ser preenchida.

Por fim, o último objetivo específico da presente pesquisa girou em torno do desenvolvimento de uma proposta de aplicação do S&OP para a indústria de laticínios. É válido ressaltar que o objetivo fora definido com base na necessidade da empresa em otimizar a troca de informações entre setores, o que pode ser obtido através do S&OP (AROZO, 2006; SCAVARDA; et al, 2017). Assim, a proposta fora desenvolvida de forma a se adequar a realidade da organização.

Com base nas limitações apontadas, pode-se definir algumas oportunidades para pesquisas futuras, de modo a preencher as lacunas identificadas. Primeiro, ressalta-se a necessidade de se aplicar a análise de regressão para previsão da demanda da usina de laticínios estudada.

Além disso, há a possibilidade de se desenvolver uma análise de correlação estatística entre os dados primários da organização e os secundários, verificando as tendências entre ambos os dados. Outros estudos futuros giram em torno da efetiva implementação do modelo de previsão e da técnica S&OP, viabilizando a análise dos resultados obtidos pela organização através da adoção das técnicas propostas no presente trabalho.

Referências

ALMEIDA, F. Sete dias de bloqueios em rodovias provocam prejuízos para empresas. **G1**, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2015/02/sete-dias-de-bloqueios-em-rodovias-provocam-prejuizos-para-empresas.html>>. Acesso em: 28 de abril, 2019.

AMARATUNGA, D; et al. Quantitative and qualitative research in the built environment: application of “mixed” research approach. **Work Study**, v.51, n.1, p.17-31, 2002.

AMERICAN PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL SOCIETY – APICS. **APICS Dictionary**. Chicago: 15 ed, 2016.

ANGELO, C. F.; FOUTO, N. M. M. D.; LUPPE, M.R. Previsão de vendas no varejo brasileiro: uma avaliação a partir de diferentes técnicas quantitativas. **Revista Eletrônica de Administração (REAd)**, v. 16, 2010.

ANGOTTI, L.R. **Análise e proposta de melhoria do processo de previsão de vendas em uma pequena empresa do setor de cosméticos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, 2011.

ARMSTRONG, J. *Research Needs in Forecasting*. **International Journal of Forecasting**, v. 4, p. 449-465, 1988.

ARMSTRONG, J.S.; GROHMAN, M.C. *A comparative study of methods for long-range market forecasting*. **Management Science**, v 19, n 2, p. 211-221, 1972.

AROZO, R. *Sales and Operations Planning – Uma Maneira Simples de Obter Ganhos com a Integração Interna*. **Revista Tecnológica**, n. 127, junho de 2006.

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística para os cursos de engenharia e informática**. São Paulo: Atlas, 2010. 3 ed, 410 p.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de Sistemas agroindustriais: definições, especificidades e correntes metodológicas. In: M. O. Batalha (Ed.). **Gestão Agroindustrial**. p.1–60, 2007. São Paulo: 2007, 3 ed., Atlas.

BATES, J.M.; GRANGER, C.W.J. *The Combining of Forecasts*. **Operational Research Quarterly**, 1969, vol. 20, no. 4, p. 451-468.

BRUNI, A. L. **Estatística Aplicada à Gestão Empresarial**. São Paulo: Atlas, 4 ed, 2013.

CARVALHO, M.P. de C.; PINTO, F.S.S. A sinuca de bico da indústria de laticínios do Brasil. **Milkpoint**. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/panorama-mercado/a-sinuca-de-bico-da-industria-de-laticinios-no-brasil-214465/>>. Acesso em; 02 de julho, 2019.

CHOPRA, S. MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Criando redes que agregam valor**. Cengage learning. 3 ed. São Paulo, 2011.

CORRÊA, H. L; GIANESI, I. G. N; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ ERP: conceitos, usos e implantação**. São Paulo: Atlas/Grupo Gen, 6 ed, 2019.

COSTA, F.H.O. Caracterização dos facilitadores para criação de resiliência na cadeia de suprimentos: Um estudo de caso a partir das atividades da logística *inbound*. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

FERNANDES, F.C.F.; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Atlas, 1 ed., 2010. 296 p.

G1. Greve dos caminhoneiros causa prejuízo de R\$ 1 bilhão a cadeia produtiva de leite, diz entidade. 2018.

GEORGOFF, D.M.; MURDICK, R.G. *Manager's guide to forecasting*. **Harvard Business Review**, v 64, n 1, p. 110-120, 1986.

GIRARDI, G.; CAMARGO, M.E. Modelo integrado para previsão de vendas como uma ferramenta de competitividade: um estudo de caso em uma empresa do setor têxtil. **Cadernos do IME**. Rio de Janeiro, v. 25, n. 18, 2008.

KRAJEWSKI, L.J.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LAPIDE, L. *Sales and operations planning part I: the process*. **The Journal of Business Forecasting**, v. 23, n. 3, p. 17-19, 2004.

LEITE BRASIL. 15 Maiores Empresas de Laticínios do Brasil – 2016. Disponível em: <<http://www.leitebrasil.org.br/download/maioreslaticinios2016.pdf>>. Acesso em: 28 de abril, 2019.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S.C. *Forecasting: issues & challenges for marketing management*. **Journal of Marketing**, v. 41, n. 4, p. 24-38, 1977.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S. C.; HYNDMAN, R. J. **Forecasting methods and applications**. John Wiley & Sons, 1998.

MANCUSO, A. C. B.; WERNER, L. Estudo dos métodos de previsão de demanda aplicado em empresas de auditorias médicas. **Revista Engenharia Industrial**, v. 13, p. 99-111, 2014.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2015.

MELO, D. de C. **A gestão da demanda em cadeias de suprimentos**: um estudo no setor atacadista distribuidor de produtos de mercearia básica. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de São Carlos: UFSCar, São Carlos, 2011.

MONTGOMERY, D. C.; HINES, W. W.; GOLDSMAN, D. M.; BORROR, C. M. **Probabilidade e Estatística na Engenharia**. Rio de Janeiro: Grupo Gen, 6 ed, 2016.

MOREIRA, D.A. **Administração da produção e operações**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

NASCIMENTO, F. **MilkPoint**. Leite só gera lucro fora da zona de conforto. 2019. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/fabricio-nascimento/leite-so-gera-lucro-fora-da-zona-de-conforto-213391/>. Acesso em: 03 de agosto, 2019.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PEDROSO, C.B. **Caracterização dos fatores para implantação do processo de Sales and Operations Planning (S&OP): um estudo multicaso**. Tese (Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2014.

PERINI, N. B.; BERTOLDE, A. I. Previsão de demanda na indústria de petróleo: Um estudo de caso no estado do Espírito Santo. **Revista Gestão Industrial**, v. 12, p. 156-182, 2016.

ROWLEY, J.; SLACK, F. *Conducting a literature review*. **Management research news**, v. 27, n. 6, p. 31-39, 2004.

SANTIAGO, S. Leite brasileiro mais competitivo. **Diário do Comércio**. Economia. 2018. Disponível em: <<https://diariodocomercio.com.br/sitenovo/leite-brasileiro-mais-competitivo/>>. Acesso em: 03 e agosto, 2019.

SCAVARDA, L.F.; HELLINGRATH, B.; KREUTER, T.; THOMÉ, A.M.T. *A case method for Sales and Operations Planning: a learning experience from Germany*. **Production**, v. 27, doi: 10.1590/0103-6513.219916, 2017.

SILVA, A.F. **Definição de um modelo de previsão das vendas da rede varejista Alfabeto**. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, 2008.

SILVA, S.S. da; OLIVEIRA, M.A.; LEAL JÚNIOR, I.C. Modelo de previsão de vendas em jogos de empresas: potencializando a prática dos gestores. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração (UFF)**, v. 10, p. 50-64, 2016.

SEBRAE-NA/ Dieese. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa: 2013**. Brasília: DIEESE, 6 ed, 2013. Disponível em: <www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf>. Acesso em: 25 de jun., 2018.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Atlas, 4 ed, 2015.

SMITH, H.C.; HERBIG, P.; MILEWICZ, J.; GOLDEN, J.E. *Differences in forecasting behavior between large and small firms*. **Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science**, v 2, n 1, p. 35-51, 1996.

SOLTANI, E.; AHMED, P. K.; LIAO, Y. Y.; ANOSIKE, P. U. *Qualitative middle-range research in operations management: the need for theory-driven empirical inquiry*. **International Journal of Operations & Production Management**, v.34, n.8, p.1003-1027, 2014.

TOMAS, R.N.; SATO, L.; ALCÂNTARA, R.L.C. Planejamento de vendas e operações (S&OP) no segmento de bens de consumo: uma análise envolvendo o estágio de maturidade do processo. **Revista de Administração da Unimep**, v. 10, n. 3, p. 1-25, 2012.

WALLACE, Thomas F. **Planejamento de Vendas e Operações (S&OP)** – *Sales & Operations Planning*: Guia Prático. 2 ed. São Paulo: IMAM, 2008.

WERNER, L; RIBEIRO, J. L. D. Modelo composto para prever demanda através da integração de previsões. *Produção Online*, 2006, v.16, p. 493-509.

YIN, RK. Estudo de Caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Editora Bookman, 2015, p 48, pp 140.

ZANELLA, C.; VIEIRA, V.; BARICHELLO, R. Previsão de demanda: um estudo de caso em uma agroindústria de carnes do oeste catarinense. **GEPROS (Gestão da Produção, Operações e Sistemas)**. Bauru, v. 11, n. 1, jan-mar/2016, p.45-57, 2016.