

PROJETO DE GRADUAÇÃO
ANÁLISE DO PROCESSO DE PREVISÃO DE
DEMANDA DE UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE
DO RAMO ALIMENTÍCIO

Por,

Maria Clara Leopoldino de Arêa Leão

Brasília, 28 de Novembro de 2016

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

PROJETO DE GRADUAÇÃO

ANÁLISE DO PROCESSO DE PREVISÃO DE DEMANDA DE UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE DO RAMO ALIMENTÍCIO

POR,

Maria Clara Leopoldino de Arêa Leão

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção
do grau de Engenheiro de Produção

Banca Examinadora

Prof. Sanderson C. M. Barbalho, UnB/ EPR (Orientador)
Prof. Sérgio Ronaldo Granemann, UnB/ERP

Brasília, 28 de Novembro de 2016.

FICHA CATALOGRÁFICA

Leopoldino de Arêa Leão, Maria Clara

Análise do processo de previsão de demanda de uma empresa de grande porte do ramo alimentício. /Maria Clara Leopoldino de Arêa Leão; orientador Sanderson Cesar Macedo Barbalho. - Brasília, 2016

68 p.

Monografia (Graduação - Engenharia de Produção) - Universidade de Brasília, 2016

1. Previsão de demanda; 2. Fatores que influenciam a previsão de demanda; 3. Erros de previsão. II. Macedo Barbalho, Sanderson César. II Produção/FT/UnB

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LEÃO, Maria Clara Leopoldino de Arêa. Análise do processo de previsão de demanda de uma empresa de grande porte do ramo alimentício. 2016. 68 f., il. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Maria Clara Leopoldino de Arêa Leão

TÍTULO DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO: Análise do processo de previsão de demanda de uma empresa de grande porte do ramo alimentício.

GRAU: Engenheiro

ANO: 2016

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste Trabalho de Graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desse Trabalho de Graduação pode ser reproduzida nem modificada sem autorização por escrito do autor.

Agradecimentos

Aos meus pais e ao meu irmão, por terem tornado essa jornada possível. Apesar da escolha de estudar fora, estiveram sempre presentes, acompanhando minhas vitórias como se fossem deles. E são de vocês. Obrigada por todo amor, esforço e por fazerem das minhas prioridades as prioridades de vocês.

A minha vó Solange, pelo companheirismo e apoio. Vó, essa conquista também é sua. Obrigada por estar sempre presente.

A família Leopoldino Bezerra (Denise, Alexandre, Beatriz e Daniel), por ser minha segunda família e suporte. A alegria, o envolvimento e apoio da família fizeram toda diferença. Ao Dandan e a Bia, por me mostrarem que o mundo é mais divertido sob os olhos de uma criança.

A minha tia Mônica, por ser meu espelho profissional, exemplo de mulher e determinação.

Aos meus primos Isabela e Manoel, por todo suporte e apoio nesses anos de Brasília. Tornaram cada dia mais suave e doce.

A Tia Sylvia e Luísa Lobo, por me mostrarem que com uma mente positiva e equilíbrio mais uma etapa poderia ser vencida.

Ao Luís, que me acompanhou desde o início da jornada e esteve comigo nos momentos mais difíceis. Obrigada pela compreensão e por todo amor e carinho.

Ao meu orientador e amigo Sanderson Barbalho, por todo o aprendizado acadêmico e conselhos os quais levarei para vida.

A cúpula amada, por provar que grandes amizades resistem a longas distâncias e por estarem sempre presentes.

Aos meus amigos de Brasília, especialmente ao FLIPZ, José Guilherme, Aninha e Vanessa, por todo o carinho e acolhimento nesses anos de UnB.

As minhas amigas irmãs, Andressa e Carol, que fazem de Brasília a minha casa.

Maria Clara Leopoldino de Arêa Leão

Cada vez mais as empresas buscam implementar estratégias para aumentar a eficiência e eficácia dos seus processos. Nesse sentido, as empresas têm acompanhado frequentemente as variáveis que influenciam a sua performance operacional, já que se não se adaptarem às mudanças de mercado, buscando melhorar os seus processos produtivos, elas perdem espaço no mundo globalizado. O planejamento e controle da produção (PCP) se torna essencial ao gerenciamento das organizações, uma vez que traz um aumento na eficiência dos sistemas produtivos. Um dos pilares do PCP é o planejamento de vendas e operações, e o seu ponto de partida é a previsão de demanda, pois é o primeiro passo para que as atividades sejam devidamente programadas. Considerando tais pressupostos, este Projeto de Graduação teve como objetivo analisar o processo de previsão de demanda de uma empresa de grande porte do ramo alimentício e identificar e analisar os principais erros dentro do processo; para tanto fez-se necessário o levantamento do atual processo realizado na empresa e os indicadores utilizados. Para isso, foram feitas entrevistas e coletas nos bancos de dados utilizados pela empresa. Colhidos e analisados os dados, detectou-se que as causas dos principais erros de previsão foram coerentes com o que diz a literatura, como conjuntura econômica e social e clima, por exemplo. O principal motivo discutido no trabalho foi o desalinhamento entre as áreas dentro da empresa, havendo oportunidades a serem exploradas. Logo, pôde-se concluir que um processo bem estruturado e consolidado dentro de uma empresa não garante a acuracidade de sua previsão de vendas.

Palavras-chaves: Previsão de demanda; Fatores que influenciam a previsão de demanda; Erros de previsão.

ABSTRACT

Companies increasingly seek to implement strategies to increase the efficiency of their processes. In this sense, companies have often followed the variables that influence their operational performance, since if they do not adapt to market changes, looking to improve their production processes, they lose space in the globalized world. The planning and production control (PCP) becomes essential to the management of the organizations, since it brings an increase in the efficiency of the productive systems. One of the pillars of PCP is sales and operations planning and its starting point is demand forecasting and that is the starting point for activities to be properly programmed. Therefore, this Graduation Project had the objective of analyzing the demand forecasting process of a large food company and identifying and analyzing the main errors within the process, being necessary the characterization of the current process of the company and the indicators that are used. For this, interviews and data collections were made in the data bases used by the company. In general, the causes of the main forecasting errors were current with what the literature says, such as economic and social environment and climate. The main reason discussed in the study was the misalignment between the areas within the company, with opportunities to be explored. Therefore, it can be concluded that a well-structured and consolidated process within a company does not guarantee the accuracy of its sales forecast.

Keywords: Demand forecasting; Factors that influence demand forecasting; Forecast errors.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1 JUSTIFICATIVA.....	6
1.2 OBJETIVO.....	8
1.2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO	8
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	8
2. MÉTODO DE PESQUISA	10
2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	10
2.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	15
3.1.1 PLANEJAMENTO	17
3.1.2 CONTROLE	19
3.1.3 HORIZONTES DE PLANEJAMENTO	20
3.2 GESTÃO DA DEMANDA	22
3.2.1 CONCEITO	22
3.2.2 O PROCESSO DE PREVISÃO DE DEMANDA	24
3.2.3 MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA	27
3.2.3.1 MÉTODOS QUALITATIVOS.....	27
3.2.3.2 MÉTODOS QUANTITATIVOS.....	28
3.3 PLANEJAMENTO AGREGADO OU PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES (SALES & OPERATIONS PLANNING – S&OP).....	32
4. ESTUDO DE CASO	35
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	35
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PREVISÃO DE DEMANDA.....	38
4.3 INDICADORES UTILIZADOS AO LONGO DO PROCESSO	46
4.3.1 ACURACIDADE SEMANAL.....	46
4.3.2 FILL RATE	47
5. ANÁLISE DE DADOS.....	49
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Procedimento Metodológico.	13
Figura 2: A estrutura do planejamento e Controle da Produção	15
Figura 3: Horizonte de planejamento	20
Figura 4: Sub-horizontes dentro do horizonte de planejamento	20
Figura 5: Principais elementos da gestão de demanda	23
Figura 6: Sistema genérico de previsão de demanda	25
Figura 7: S&OP no processo de planejamento global	34
Figura 8: Mix por Categoria de Produto	35
Figura 9: Classificação ABC na categoria 1	36
Figura 10: Classificação ABC na categoria 2	37
Figura 11: Classificação ABC na categoria 3	37
Figura 12: S&OP no processo de planejamento global	39
Figura 13: Processo de previsão de demanda	42
Figura 14: Acuracidade semanal categoria 1	47
Figura 15: Volume Faturado vs Volume Previsto 2015	51
Figura 16: Erro Percentual 2015	51
Figura 17: Volume Faturado vs Volume Previsto 2016	52
Figura 18: Erro Percentual 2016	52
Figura 19: Erro 2015 vs Erro 2016	53
Figura 20: Tratamento Estatístico do erro 2015	53
Figura 21: Tratamento Estatístico do erro 2016	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação da assertividade dos planos	46
Tabela 2: Acuracidade semanal categoria 1	46
Tabela 3: Análise do erro da semana 8 em 2015	54
Tabela 4: Análise do erro da semana 7 em 2016	55
Tabela 5: Análise do erro da semana 10 em 2015	55
Tabela 6: Análise do erro da semana 10 em 2016	55
Tabela 7: Análise do erro da semana 12 em 2015	56
Tabela 8: Análise do erro da semana 14 em 2016	56
Tabela 9: Análise do erro da semana 13 em 2015	57
Tabela 10: Análise do erro da semana 18 em 2015	57
Tabela 11: Análise do erro da semana 22 em 2015	58
Tabela 12: Análise do erro da semana 27 em 2016	58
Tabela 13: Variação da semana 27 em 2016.....	58
Tabela 14: Variação da semana 28 em 2016.....	59
Tabela 15: Variação da semana 31 em 2015.....	59
Tabela 16: Variação da semana 36 em 2016.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das pesquisas	10
Quadro 2 - Diferença entre os papéis.....	41
Quadro 3 - Roteiro de análise	45

1. INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

No contexto atual global, a competitividade entre as empresas tem estimulado cada vez mais o planejamento estratégico da produção, finanças e vendas (FERNANDES e GODINHO, 2010), a fim de aumentar a eficiência e eficácia do processo produtivo, agregando valor ao processo de transformação de recursos de capital, materiais e humanos. Como um todo, elas buscam maximizar os seus ganhos e diminuir suas perdas. Nesse sentido, as empresas têm acompanhado frequentemente as variáveis que influenciam a sua performance operacional, já que se não se adaptarem às mudanças de mercado, buscando melhorar os seus processos produtivos, elas perdem espaço no mundo globalizado.

Atualmente, é necessário que as empresas adotem um sistema de produção flexível, tenham um rápido processo de desenvolvimento de novos produtos, baixos lead times e estoques que atendam às demandas dos clientes. Nesse sentido, o planejamento e controle da produção se torna essencial ao gerenciamento das organizações, uma vez que traz um aumento na eficiência dos sistemas produtivos. Dentro do planejamento e controle da produção, os problemas devem ser solucionados de acordo com o seu horizonte, do maior para o menor e são divididos em planejamento de longo, médio e curto prazo.

No contexto das empresas adotarem uma estratégia competitiva para alcançarem os seus objetivos, é necessário que haja uma coordenação interfuncional baseada em uma visão única e que a mesma seja conhecida pela organização. Sendo assim, surge o planejamento de vendas e operações, ou do inglês, *Sales and Operations Planning* (S&OP), o que propõe-se para auxiliar as empresas a alcançarem seus objetivos estratégicos de acordo com os seus horizontes de planejamento. O S&OP possui ainda como diferencial a integração das áreas de vendas, operações, finanças e desenvolvimento de produtos. (TANAJURA e CABRAL, 2011)

No início do planejamento de vendas e operações faz-se a previsão de demanda, pois é o ponto de partida para que atividades sejam devidamente programadas. A demanda, por ser incerta e subjetiva, dificulta o planejamento e controle da produção. A previsão da demanda impacta diretamente nos custos com estoque, suportando a mensuração das necessidades de material, auxiliando no planejamento da produção e controle de estoques. Além disso, o processo de previsão auxilia a empresa a ter um melhor entendimento sobre a dinâmica do

mercado e o comportamento dos consumidores, reduzindo possíveis incertezas e fornece informações e análises essenciais para o funcionamento da empresa (DANESE e KALCHSCHMIDT, 2010).

A acurácia da previsão de demanda tem se tornado uma necessidade, desde que erros de previsão afetam negativamente a performance operacional da empresa, principalmente custos e entrega, e tem sido o principal critério na hora de se aplicar um método de previsão de demanda. No entanto, um método quantitativo de previsão não é suficiente para garantir a acurácia se não for acompanhado por técnicas específicas e abordagens de gestão de previsão da demanda. Além disso, os usos de métodos qualitativos devem ser também utilizados a fim de melhorar a acuracidade (DANESE e KALCHSCHMIDT, 2010).

Combinar informações e dados de diferentes áreas da empresa, fornecedores e consumidores, fornece um maior embasamento sobre a demanda e suas tendências. Moon et al. (2003) propõem que um modelo de previsão de demanda deve ser composto por quatro dimensões: integração funcional, abordagens, sistemas e mensuração. A integração funcional consiste na comunicação coordenada entre as áreas da empresa. As abordagens consistem no tipo de técnica a ser utilizada. Sistemas são os meios eletrônicos que irão avaliar as informações. E mensuração são indicadores que mostram o quão o processo de previsão de demanda foi assertivo. Nos dias atuais, percebe-se que o processo de previsão não está diretamente ligado à complexidade do método usado, ou seja, nem sempre um alto índice de acuracidade vai estar ligado a um método complexo (DANESE e KALCHSCHMIDT, 2010). Nesse sentido, quanto mais tomadas de decisão forem feitas com base na previsão de demanda, mais a acuracidade vai ser um indicador relevante dentro da organização.

Logo, o presente trabalho irá analisar o processo de previsão de demanda de uma empresa de grande porte do ramo alimentício, localizada na região metropolitana de Brasília, no Distrito Federal, Brasil. Serão utilizados conceitos de Planejamento e Controle da Produção, a fim de que se possa entender e suportar o processo de previsão de demanda da empresa, analisar os indicadores dos processos e propor possíveis melhorias para um aumento do índice de acuracidade.

1.2 OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo a aplicação de conceitos, ferramentas e técnicas de Planejamento e Controle da Produção no processo de previsão de demanda de uma empresa de grande porte do ramo alimentício instalada na região metropolitana de Brasília, Distrito Federal visando a melhoria da acuracidade da sua previsão de demanda.

1.2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Realizar diagnóstico do processo de previsão de demanda a longo, médio e curto prazos;
- Caracterizar o processo de previsão de demanda;
- Descrever os indicadores utilizados ao longo do processo.
- Analisar os erros de previsão.
- Aplicar conceitos de Planejamento e Controle da Produção a fim de identificar causas de erros de previsão no processo da empresa;
- Propor melhorias no processo de previsão com vistas ao aumento da acuracidade.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Projeto de Graduação está estruturado em seis capítulos, incluindo a introdução, a qual inclui a justificativa e os objetivos do projeto, que são divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

O segundo capítulo trata do método de pesquisa utilizado, a classificação da pesquisa e o procedimento metodológico, que se trata de um fluxograma de como a pesquisa foi realizada.

O terceiro capítulo trata da revisão bibliográfica, onde serão apresentados os conceitos fundamentais que servirão como base para o desenvolvimento do trabalho. São descritos os conceitos referentes a Planejamento e Controle da Produção, Gestão da demanda e Planejamento de Vendas e Operações.

O quarto capítulo apresenta a descrição do estudo de caso realizado, apresentando características da empresa, características do processo de previsão de demanda, e os indicadores utilizados ao longo do processo.

O quinto capítulo apresenta uma análise detalhada dos dados, focando nas principais variações dentro do horizonte de tempo determinado.

Por fim, o sexto capítulo apresenta as considerações finais a que se chegou no trabalho, com um breve resumo do que foi feito na empresa, limitações de estudo e sugestões para trabalhos futuros.

2. MÉTODO DE PESQUISA

2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Tartuce (2006) apud Gerhardt e Silveira (2009), “metodologia é o estudo do método, ou seja, é o corpo de regras e procedimentos estabelecidos para realizar uma pesquisa”. A atividade que prevalece na metodologia é a pesquisa e ela só é iniciada a partir de uma pergunta que se deseja responder. Portanto, pesquisar é buscar a resposta para uma pergunta. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009),

Gil (2002) define pesquisa como “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. A pesquisa é utilizada quando não se possui informações suficientes que respondam ao problema proposto ou quando se possui informações desordenadas que não se aplicam diretamente ao problema. Além disso, a pesquisa envolve inúmeras fases, desde a definição do problema até a apresentação adequada dos resultados (GIL, 2002).

De acordo com Silva e Menezes (2011), as pesquisas podem ser classificadas de acordo com a sua natureza, abordagem, objetivos e Procedimentos técnicos, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação das pesquisas

Natureza	Básica	Objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista.
	Aplicada	Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos.
Abordagem	Quantitativa	Considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.).
	Qualitativa	Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.

Objetivos	Exploratória	Visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso.
	Descritiva	Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento.
	Explicativa	Visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.
Procedimentos técnicos	Pesquisa bibliográfica	Quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.
	Pesquisa documental	Quando elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico.
	Pesquisa Experimental	Quando se determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.
	Levantamento	Quando a pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.
	Estudo de caso	Quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.
	Pesquisa Expost-Facto	Quando o “experimento” se realiza depois dos fatos.
	Pesquisa-Ação	Quando concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.
	Pesquisa Participante	Quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Fonte: Adaptado de SILVA e MENEZES (2011).

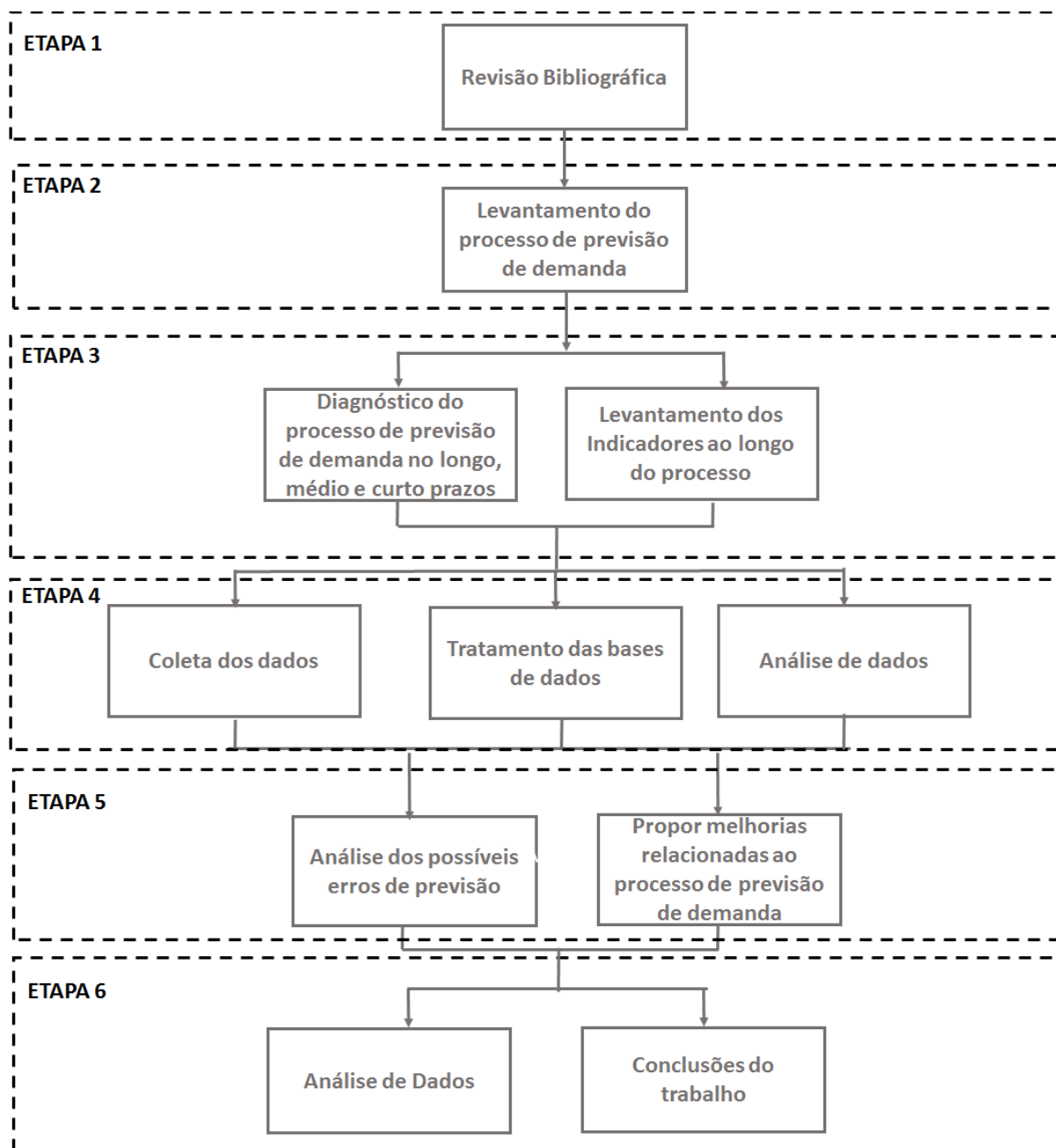
Com base no quadro acima, o presente estudo apresenta natureza aplicada, já que tem como intenção aplicar os conceitos para auxiliar na solução do problema proposto. Quanto a abordagem, é qualitativa uma vez que as informações acerca do processo de previsão serão levantadas de maneira subjetiva, mas é quantitativa quanto à análise dos dados de previsão comparados ao desempenho real da companhia. Quanto aos objetivos, apresenta um objetivo explicativo, uma vez que a análise do processo de previsão de demanda atual visa identificar fatores que determinam ou contribuam com o processo. Quanto aos procedimentos técnicos, o trabalho pode ser considerado como pesquisa bibliográfica, pois está sendo elaborada de acordo com materiais já publicados, como pesquisa documental, pois está sendo feita de acordo com informações levantadas na própria empresa e como estudo de caso, pois irá ser realizado um detalhamento do processo de previsão de demanda atual.

2.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

A fim de alcançar os objetivos do projeto, a metodologia adotada é composta por cinco etapas principais, apresentadas na Figura 1:

- Etapa 1: Revisão bibliográfica;
- Etapa 2: Levantamento do processo de previsão de demanda;
- Etapa 3: Diagnóstico do processo de previsão de demanda no longo, médio e curto prazos e levantamento dos indicadores ao longo do processo;
- Etapa 4: Coleta, Tratamento e análise dos dados.
- Etapa 5: Análise dos possíveis erros de previsão e proposição de melhorias relacionadas ao processo de previsão de demanda.
- Etapa 6: Análise de resultados e conclusões sobre o trabalho.

Figura 1: Procedimento Metodológico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o levantamento do processo de previsão de demanda, foram realizadas entrevistas com os responsáveis pelo processo na área de S&OP da empresa. As informações sobre o processo foram coletadas para que a necessidade da área fosse melhor compreendida. Durante o levantamento das informações sobre o processo, foi realizado o diagnóstico do horizonte de planejamento utilizado no longo, médio e curto prazos. Além disso, foram identificados e caracterizados os indicadores utilizados ao longo do processo de previsão de demanda.

O passo seguinte configurou-se como coleta de dados e a determinação das bases de dados que seriam utilizadas. Para a coleta das bases com o volume previsto, foi utilizado o sistema terceirizado do *Sales Plan*, que armazena as bases históricas. No que diz respeito ao estudo de caso em questão, foram utilizadas as bases de janeiro a setembro de 2015 e as bases do mesmo período para o ano de 2016, com a abertura dia a dia do volume previsto para cada produto comercializado pela empresa. Para os dados do volume faturado, ou seja, o volume que realmente foi entregue aos clientes e que serviu para o acerto de notas fiscais, foi utilizado um software de *Business Intelligence* (BI) chamado *Salient Margin Minder*, que é alimentado pelo SAP, o *Enterprise Resource Planning* (ERP) usado pela empresa. Foram coletados os dados do mesmo período, com as aberturas dia a dia por produto.

Para realizar a comparação dos dados do volume faturado versus os dados do volume previsto, foi necessário realizar um tratamento das bases de dados. As datas foram colocadas no mesmo formato e foram estratificadas para que pudessem ser classificadas por dia, semana, mês e ano. Com isso, foi possível fazer a comparação por semana (horizonte de tempo utilizado pela empresa) das maiores variações nos dois anos analisados.

Depois que esses dados por semana foram comparados, as maiores variações foram analisadas e justificadas. Isso permitiu que fossem identificados os erros de previsão no processo de previsão de demanda e que fossem propostas melhorias no processo.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

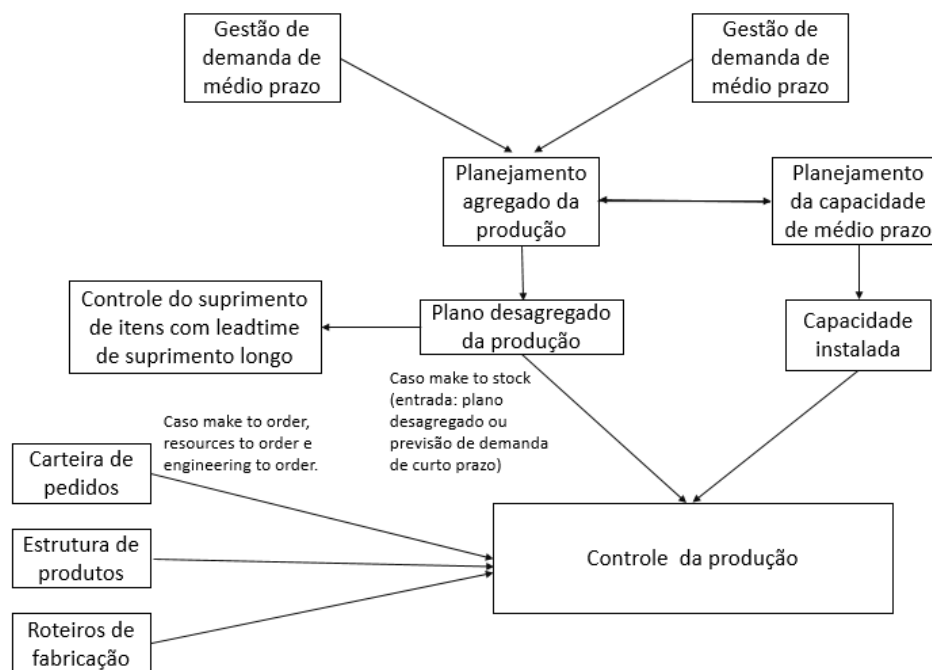
O Planejamento e Controle da Produção (PCP) deve ser responsável pela gestão das atividades da operação produtiva de modo a atender às demandas dos consumidores, ou seja, é a combinação entre o que o mercado demanda e o que as operações podem atender (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), a finalidade do planejamento e controle da produção é assegurar que a produção aconteça de maneira eficaz e produza produtos e serviços conforme planejado. Para que isso seja possível, é necessário que os recursos produtivos estejam disponíveis na quantidade certa, no momento certo, com a qualidade adequada (BISPO et al., 2015).

Por ser um sistema que atua sobre homens, máquinas, técnicas gerenciais, alterações nos campos operacionais, administrativo ou de gestão de pessoas, o PCP está em constante evolução, sujeito a mudanças constantes. (SPRAKEL e SEVERIANO FILHO, 1999 apud PEREIRA; BARBOSA e DROHOMERETSKI, 2012).

De acordo com Fernandes e Godinho (2010), o Planejamento e Controle da Produção (PCP) é composto por atividades que auxiliam em decisões como definir o que, quanto e quando produzir, comprar e entregar, além de quem e/ou onde e/ou como produzir. Essas decisões podem ser demonstradas na Figura 2.

Figura 2: A estrutura do planejamento e Controle da Produção



Fonte: Fernandes e Godinho (2010, p.9).

A Figura 2 apresenta as principais atividades do PCP, segundo Godinho e Fernandes (2010, p.11) que são:

- I. Prever a demanda (previsão);
- II. Desenvolver um plano de produção agregado (Planejamento agregado da produção);
- III. Realizar um planejamento da capacidade que suporte o planejamento agregado (planejamento de Capacidade de médio prazo, também chamado RRP (*Resource Requirements Planning*));
- IV. Desagregar o plano agregado (Desagregação);
- V. Programar a produção no curto prazo em termos de itens finais (Programa Mestre de Produção – MPS) e analisar a capacidade no nível MPS;
- VI. Controlar por meio de regras de controle (por exemplo, regras de controle de estoques) ou programar as necessidades em termos de componentes e materiais e avaliar/analisar a capacidade no nível SCO;
- VII. Controlar a emissão/liberação das ordens de produção e compra, determinando se e quando liberar as ordens (atividade chamada na literatura de revisão e liberação de ordens – *Order Review and Release* – ORR);
- VIII. Controlar estoques;

IX. Programar/sequenciar as tarefas nas máquinas (*dispatching ou scheduling*)

Segundo Kyrillos *et al* (2010) apud PEREIRA; BARBOSA e DROHOMERETSKI, (2012), planejar, controlar e produzir significam que o processo produtivo de uma organização deve ser estruturado afim de se obter um sistema integrado que envolve toda a cadeia, sendo constituído para simplificar as atividades necessárias e eliminar atividades e tempos desnecessários.

Portanto, o planejamento e controle da produção atua antes, durante e depois do processo produtivo. Antes, com o planejamento da produção, programação de máquinas, materiais, pessoas e estoque. Durante e depois, no controle da produção para que ela ocorra conforme planejamento, procurando a máxima eficácia e eficiência do processo dentro da organização (BISPO et al.,2015).

O planejamento e controle da produção opera dentro dos três níveis de decisão: operacional, tático e estratégico (BISPO et al., 2015). No nível estratégico, auxilia na elaboração do plano de produção conjuntamente com o plano financeiro e de marketing. No nível tático, desagrega o plano de produção, definindo os bens e serviços a serem realizados. No nível operacional as decisões estão relacionadas ao plano mestre da produção.

3.1.1 PLANEJAMENTO

Segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2001), planejar envolve o entendimento de como a situação presente em conjunto com a visão do futuro influenciam no processo de tomadas de decisões para que objetivos sejam atingidos. Um processo de planejamento adequado resulta de uma boa visão do futuro, e para isso é essencial se ter uma visão confiável do presente em conjunto com um bom modelo lógico, que consiga transformar a situação presente e a visão futura em boas decisões no presente. Para que isso ocorra, é ideal se ter os objetivos a serem alcançados bem definidos.

Diferentes processos de tomadas de decisão exigem tempos diferentes para que a decisão realmente gere algum efeito. Isso ocorre porque cada processo apresenta uma inércia diferente. A inércia, dentro do processo de planejamento, nada mais é do que o tempo entre a tomada de decisão até o momento que ela tome efeito (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

Nesse sentido, a visão conjunta da situação presente e da visão futura são muito importantes para que consigam suportar decisões que gerem os efeitos desejados no futuro.

De acordo com Pereira, Barbosa e Drohomeretski (2012), planejamento traduz-se em elaborar e oficializar atividades e perspectivas futuras juntamente com a existência de um controle, possibilitando pequenos ajustes para que os planos sejam efetivados e reconhecidos.

O planejamento da produção consiste na integração e coordenação de matérias-primas, pessoas, materiais e processos produtivos em um sistema harmonioso. Esse planejamento, dentro do sistema de produção, permite a empresa ter uma visão de como e aonde ela quer chegar em um horizonte de longo, médio e curto prazos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Ainda para Slack, Chambers e Johnston (2009), o planejamento tem como finalidade a obtenção da máxima eficiência do processo produtivo, utilizando racionalmente e intensamente os recursos, ou seja, atingir uma produção eficaz, que produz o que foi planejado, entregando no prazo estabelecido, no tempo determinado e dentro do custo esperado.

Tendo vista tal horizonte, o planejamento torna-se essencial para uma boa performance da empresa uma vez que ele, ao ter a previsão de demanda como base, suporta a empresa em tomadas de decisão como programação de máquinas, mão de obra, matéria-prima alinhadas com a sua capacidade de produção, desconsiderando possíveis estoques de produtos acabados (BISPO et al.,2015). Além disso, o processo de planejamento permite antecipar o que deve ser feito, quanto deve ser feito, quando deve ser feito, quem deve fazer e como deve ser feito e é responsável por garantir que os recursos disponíveis sejam suficientes para o atendimento da demanda, e eliminando desperdícios e ociosidade.

A dinâmica do processo de planejamento envolve primeiramente o mapeamento da situação presente, levantando as atividades e recursos que o devem compor. Depois, é necessário desenvolver e reconhecer a visão do futuro, para que essa possa influenciar o processo decisório respeitando as inércias do processo de produção. A visão do presente e a visão futura devem ser tratadas em conjunto seguindo uma lógica em que os dados que foram coletados no presente sejam úteis de alguma forma na tomada de decisão sobre o futuro. Com base nesses dados e informações, a tomada de decisão é feita e decisões sobre o que, quanto, quando produzir e comprar e com que recursos produzir são realizadas. Por fim, o plano deve ser executado e leva um tempo até que as decisões tomadas tomem efeito (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001). É importante que o processo de planejamento seja contínuo e que,

em cada momento, deve-se ter consciência sobre o momento presente, a visão futura, os objetivos a serem alcançados e o entendimento do efeito dos mesmos sobre os processos de tomada de decisão.

Como o planejamento é um processo dinâmico e, como muitas vezes a realidade não é de acordo com o que foi planejado, é necessário um processo de replanejamento diário para que a situação presente seja analisada e o processo seja refeito, com o intuito de que a realidade não se diferencie muito do planejado.

3.1.2 CONTROLE

De acordo com Godinho e Fernandes (2012, p. 10), Controle da Produção é a atividade encarregada de “... regular (planejar, coordenar, dirigir e controlar) o fluxo de materiais em um sistema de produção por meio de informações e decisões para execução”. Nesse contexto, essas decisões têm como objetivo responder questões já feitas na fase do planejamento, tais como, o que, quanto, quando produzir, comprar, entregar, e quem, onde e quando produzir.

Controlar o processo produtivo é administrar e acompanhar os resultados, investigando as causas que dificultam o atingir das metas e estabelecendo indicadores que mensurem as diferentes etapas do processo de produção com a intenção de suportar tomadas de decisão e planos de ação para que o processo ocorra conforme planejado. Além disso, o controle busca garantir que as ordens de produção sejam cumpridas da maneira correta e dentro do prazo estipulado, sendo a atividade do PCP que estuda, acompanha e regula as atividades de produção, para que elas sejam realizadas dentro do que foi planejado, garantindo que os objetivos estabelecidos sejam alcançados (MOREIRA 2014 apud BISPO et al. 2015).

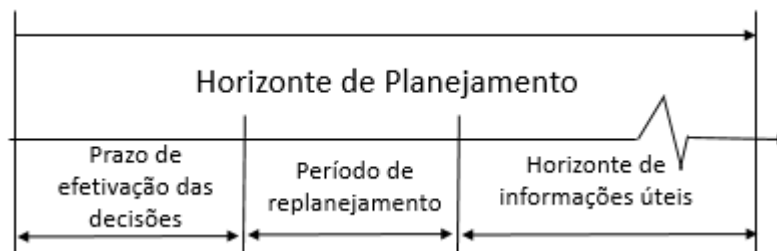
Para alcançar os objetivos estabelecidos pela organização, são criados métodos de controle com o objetivo de conduzir e regulamentar as atividades, além de reparar não conformidades no processo, afim de não comprometer os parâmetros estabelecidos no planejamento (CHIAVENATO 2008). Portanto, o planejamento é essencial para que o controle aconteça, pois, a partir da determinação dos objetivos e como eles serão atingidos, o controle se torna necessário para garantir que tudo aconteça conforme o planejamento (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Já de acordo com Bispo et al (2015), o processo do controle produtivo é determinado com o objetivo de não deixar a produção seguir um caminho diferente do traçado no planejamento, e quando houver variações, corrigir por meio de ferramentas de controle melhorando continuamente o processo produtivo. É a atividade do PCP responsável por mensurar e rever o desempenho, possibilitando o alcance dos objetivos.

3.1.3 HORIZONTES DE PLANEJAMENTO

De acordo com Corrêa, Giansesi e Caon (2001), horizonte de planejamento é definido pela dimensão do tempo futuro que orienta aonde se quer chegar com um dado planejamento. Não existe uma fórmula para se chegar a um modelo ideal, no entanto, deve ser levado em conta aquele ponto futuro que deixe de interferir nas decisões que são tomadas no tempo presente. Também deve ser considerado o tempo mínimo que é preciso para que as decisões sejam efetivadas, ou seja, a inércia das decisões, como já explicado anteriormente, somado ao período estabelecido para o replanejamento, como mostra a Figura 3:

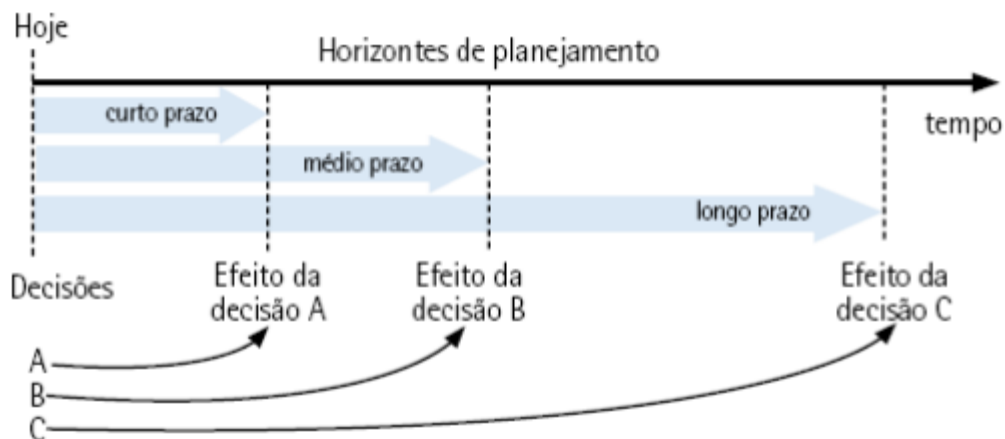
Figura 3: Horizonte de planejamento



Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2001, p.39);

Considerando que tópicos do planejamento e controle da produção se diferenciam em propósito, período de tempo e grau de detalhamento, o horizonte de planejamento deve ser composto por sub-horizonte curto prazo, para decisões com inércias pequenas, médio prazo, para decisões de inércia média e longo prazo para decisões de inércia maior (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

Figura 4: Sub-horizontes dentro do horizonte de planejamento



Fonte: Corrêa, Giansi e Caon (2001, p.41);

As decisões de menor inércia englobam níveis intermediários de recursos, o que implica em efeitos não tão relevantes quando decisões equivocadas são tomadas. Por outro lado, as decisões de maior inércia englobam um nível mais vultoso de recursos, o que leva a efeitos mais relevantes em caso de tomada de decisões erradas. Nesse sentido, as decisões de maior inércia restringem hierarquicamente as decisões de menor inércia, uma vez que quando decisões com menor inércia forem tomadas, deve-se levar em conta decisões de maior inércia anteriormente realizadas. Isso exige uma correlação entre os níveis hierárquicos de decisão, garantindo a harmonia no processo de planejamento.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), o planejamento no longo prazo envolve a elaboração de planos referentes às atividades a serem desenvolvidas e executadas, quais os recursos necessários e quais objetivos a serem alcançados. Além disso, inclui o desenvolvimento do portfólio de produtos ou carteira de projetos, um plano de previsão de demanda, o planejamento de instalações e equipamentos e a seleção de fornecedores. Essas atividades serão as entradas para o planejamento no médio prazo.

O planejamento no longo prazo usa previsões de demanda agregada, determina os recursos de forma agregada e os objetivos estabelecidos estão em grande parte relacionados a metas financeiras e geralmente engloba período anual ou de vários meses.

Ainda de acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), o planejamento a médio prazo se refere à um plano mais detalhado, trabalhando em um cenário que envolve a demanda global que a operação deve atingir de forma parcialmente desagregada. Os objetivos são tanto financeiros quanto operacionais. Nesse horizonte, são determinados o plano mestre de

produção, os recursos e as contingências, para os quais são utilizados, além das informações de demanda e carteira, as estruturas dos produtos e os roteiros de produção.

O planejamento no curto prazo usa a demanda totalmente desagregada ou a demanda real e é possível se fazer intervenções nos recursos para corrigir desvios no caso de o plano não ocorrer conforme planejado. Considera os objetivos operacionais e engloba análises *ad hoc* (caso a caso). Envolve ordens de montagem, de fabricação e de compras, além de envolver decisões relacionadas a armazenagem.

3.2 GESTÃO DA DEMANDA

3.2.1 CONCEITO

Demanda é definida por Kotler (1991) apud Santos, Júnior e Bernardo (2015, p.2) como “... volume total que seria comprado por um grupo de clientes definido, em uma área geográfica definida, em um período definido, em um ambiente de marketing definido e sob um programa de marketing definido”.

A demanda pode ser classificada como dependente e independente. De acordo com Corrêa, Gianesi e Caon (2001), a demanda dependente é ligada a demanda de algum outro item. Por exemplo, a demanda de um componente de um produto final é dependente da demanda do produto final. Já a demanda independente é aquela que a demanda não depende de nenhum outro item, por exemplo, o produto final tem a sua demanda dependente do comportamento do mercado, e não vinculado à demanda de algum outro item. A principal diferença entre as duas classificações é que a demanda independente é prevista com base no comportamento do mercado e do consumidor, enquanto a demanda dependente não precisa ser prevista já que, por ser dependente de outro item, pode ser calculada com base neste.

Segundo Melo e Alcântara (2015), a gestão da demanda tem como objetivo a compreensão do mercado e desenvolvimento de ações que estejam de acordo com a estratégia da organização, capacidade produtiva e atendimento às necessidades do consumidor final além de incluir a necessidade de sinergia entre as áreas de operações e marketing.

Ainda para Melo e Alcântara (2015), a gestão da demanda consiste na estratégia de alinhamento entre a capacidade da operação ao longo da cadeia de suprimentos e as necessidades do mercado e fornecedores, ou seja, é necessária uma compreensão do mercado

através de estudos da capacidade, restrições e oportunidades do ambiente externo. Essa análise do mercado juntamente com a estratégia da empresa, permite o estabelecimento de um sistema eficiente que consiga alinhar demanda e suprimentos por meio do processo de previsão.

A gestão da demanda implica esforços em cinco áreas, conforme Figura 5:

Figura 5: Principais elementos da gestão de demanda



Fonte: Corrêa, Giansi e Caon (2001, p.239);

A previsão de demanda consiste na habilidade da empresa explorar as ferramentas disponíveis a fim de conseguir prever a demanda futura com certa precisão. A comunicação com o mercado consiste no canal de comunicação que a empresa tem com o mercado, buscando informações dos consumidores e do próprio mercado de maneira contínua e permanente. Essas informações obtidas não têm valor nenhum se a empresa não conseguir influenciar a demanda. Isso corresponde a área de influência sobre o mercado. Além disso, essas ações utilizadas para influenciar a demanda devem ser utilizadas no processo de previsão de demanda futuras. A promessa de prazos consiste na habilidade da empresa em assegurar que os pedidos sejam entregues de acordo o prazo estipulado, o que gera confiança

entre o cliente e a empresa. A priorização e alocação consistem na habilidade da empresa, no caso de não conseguir atender todas as demandas dos seus consumidores, de priorizar que clientes serão atendidos, se serão atendidos total ou parcialmente e quais não serão atendidos (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

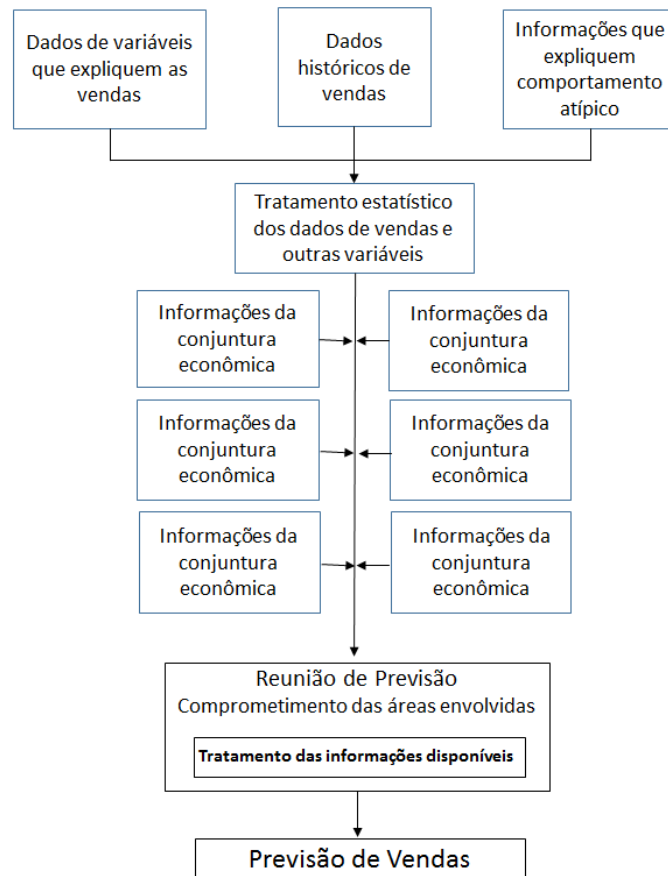
3.2.2 O PROCESSO DE PREVISÃO DE DEMANDA

Silveira (2002) define previsão de demanda como a arte de estimar demanda futura através da antecipação do que os compradores provavelmente farão em uma determinada condição. Segundo Silveira (2002), em um ambiente dinâmico quando se trata de variedade de produtos, é importante que a previsão de demanda seja bem-feita para se tornar um fator crítico para gestão da organização. A previsão de demanda tem um alto impacto nos custos de armazenagem, expectativa dos clientes, expectativa da equipe de vendas e nos custos de atividades promocionais, por exemplo.

A Figura 6 representa um sistema genérico de previsões de demanda. De acordo com o modelo, o processo se inicia a partir do tratamento estatístico dos dados históricos de vendas e de outras variáveis que expliquem o comportamento das vendas no passado, tais como clima e renda *per capita*, além de incluir variáveis que expliquem comportamentos atípicos ou anormais de vendas em um período específico, tais como, variações no preço e ações dos concorrentes, por exemplo. O tratamento inicial dos dados gera uma informação que não deve ser considerada como a previsão real, pois, os modelos estatísticos não conseguem englobar toda a variedade de fatores que influenciam na previsão de demanda. Esses fatores são considerados na próxima etapa, onde são levantadas informações de cliente, informações sobre a conjuntura econômica, informações dos concorrentes, além de outras informações relevantes sobre o mercado. Também é importante o conhecimento sobre as decisões da área comercial, uma vez que podem influenciar o comportamento das vendas, variações nos preços, promoções e entre outras.

Essas informações devem ser coletadas de uma maneira sistemática, seguindo diretrizes específicas e sistemas de informações adequados. O tratamento das informações combinado com o tratamento estatístico dos dados deve envolver as áreas envolvidas no processo, a fim de gerar um comprometimento com o número desenvolvido.

Figura 6: Sistema genérico de previsão de demanda



Fonte: Corrêa, Giansi e Caon (2001, p. 427);

O processo de previsão de demanda, de acordo com Cabral e Leite (2010), é um processo difícil, pois, existem muitos fatores que podem influenciar as vendas futuras, como eventos econômicos, tendências, competitividade, clima, questões políticas, festivas, comportamentais e sociais, entrega de produto não conforme e o recolhimento do mesmo no ponto de venda, entre outros fatores.

Um sistema de previsão de demanda, de acordo com Corrêa, Giansi e Caon (2001, p.245) é "... o conjunto de procedimentos de coleta, tratamento e análise de informações que visa gerar uma estimativa de vendas futuras, medidas em unidades de produtos (ou famílias de produtos) em cada unidade de tempo (semanas, meses)". As principais informações que devem ser utilizadas em um sistema de previsão de são:

- I. Dados históricos, período a período.
- II. Informações relevantes que expliquem comportamentos atípicos das vendas passadas;

- III. Dados de variáveis correlacionadas às vendas que ajudem a explicar o comportamento das vendas passadas;
- IV. Situação atual de variáveis que podem afetar o comportamento das vendas no futuro ou estejam a ele correlacionadas;
- V. Previsão da situação de variáveis que podem afetar o comportamento das vendas no futuro ou estejam a ele correlacionadas;
- VI. Conhecimento sobre a conjuntura econômica atual e previsão da conjuntura econômica no futuro;
- VII. Informações de clientes que possam indiciar seu comportamento de compra futuro;
- VIII. Informações relevantes sobre a atuação dos concorrentes que influenciam o comportamento das vendas;
- IX. Informações sobre decisões da área comercial que podem influenciar o comportamento das vendas.

Para Corrêa, Gianesi e Caon (2001), o ponto crítico do processo é que assertividade da previsão de demanda nunca será 100% e sendo uma das informações mais relevantes dentro do planejamento, este último sofrerá alterações devido aos erros de previsão.

Dentro dos erros mais comuns de previsão, tem-se a não distinção entre previsão e meta, ou seja, tomar valores de meta como se fossem previsões. Muitas organizações fazem a sua previsão de demanda com base em único número, o que também é um erro muito comum. Além disso, o processo de previsão exige tempo e gera certo desgaste entre a área comercial e a de operações pelo fato das previsões não estarem 100% certas. Como foi dito acima, as previsões possuem erros inerentes ao processo e, mais importantes do que o erro em si, é focar em quanto estão erradas. Logo, muitas organizações desistem de fazer previsões ou desistem de melhorar o seu processo por não atingirem um nível desejado de assertividade (CORRÊA e CORRÊA, 2012).

Conforme Corrêa, Gianesi e Caon (2001) existem duas fontes de incertezas no processo de previsão de demanda. A primeira é inerente ao mercado, que devido a sua natureza, pode ter um comportamento instável, difícil de prever. A segunda é referente ao próprio processo de previsão, que ao coletar dados históricos e informações de mercado, pode gerar informações incertas, que são inerentes ao sistema de previsão. A primeira fonte de incertezas, ainda de acordo com Corrêa, Gianesi e Caon (2001), não só afeta a organização,

como também seus concorrentes uma vez que são provenientes do mercado e são inevitáveis, e acabam sendo responsáveis por boa parte dos erros de previsão.

A segunda fonte é a mais preocupante pois está relacionada à qualidade do sistema de previsão de demanda, ou seja, o quanto os dados históricos e informações do mercado são confiáveis. O processo de previsão não deve desanimar os responsáveis, pois é importante sempre estar procurando melhorá-lo a fim de se obter o menor nível de erro possível.

De acordo com Wallace (2001), mesmo os melhores processos de previsão de demanda quase sempre serão imprecisos. Dentro do processo de previsão, primeiro, deve-se buscar uma previsão dentro de uma faixa adequada, possibilitando que a equipe de operações possa desenvolver um bom trabalho na aquisição de materiais e planejamento da capacidade. Além disso, é importante uma melhoria contínua na redução dos erros de previsão, buscando previsões racionais, razoáveis, revisadas com frequência e que representem a demanda total.

3.2.3 MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA

Para Corrêa e Corrêa (2012), podem-se usar dois métodos complementares para tratar as informações disponíveis para o processo de previsão de demanda: métodos quantitativos e métodos qualitativos. Os métodos qualitativos são baseados em fatores subjetivos de julgamento, sendo adequados para previsões de novos produtos ou lançamentos, onde não há histórico de vendas. Os métodos quantitativos são baseados em dados históricos que são projetados para o futuro seguindo métodos existentes, logo exigem uma base de dados relativamente grande, onde se pode identificar comportamentos que serão projetados para o futuro e são também adequados para a previsão de produtos que já existem no mercado.

3.2.3.1 MÉTODOS QUALITATIVOS

Os métodos qualitativos, como já foi assinalado, possuem um caráter subjetivo e possuem como base o julgamento do tomador de decisão, ou seja, são métodos baseados na emoção, experiência pessoal e valores (FERNANDES e GODINHO, 2010). São mais utilizados, segundo Corrêa e Corrêa (2012), quando não há bases de dados históricas e quando se espera que fatores mais subjetivos possam explicar melhor o futuro. Os principais métodos são:

- I. Método de Delphi: Consiste na previsão baseada na opinião de especialistas, distantes um dos outros, que podem ser de vários campos, com intuito de se obter

várias visões que consideram diferentes fatores. O método é realizado a partir da aplicação de questionário sobre a previsão e depois os dados são coletados. Depois, os resultados são analisados e a partir deles são levantadas novas perguntas. O processo se repete até que se chegue em um consenso.

- II. Júri de Executivos: Esse método envolve executivos de vários departamentos da empresa e, juntos, estimam a previsão das variáveis em questão.
- III. Força de Vendas: É baseada na estimativa de cada vendedor ou representante de vendas a respeito da sua localidade e de forma desagregada. Essas estimativas são agrupadas e formam a previsão global da empresa. É um método utilizado para empresas que fazem venda direta ao cliente.
- IV. Pesquisa de Mercado: Esse método envolve diretamente possíveis clientes e consumidores, através da realização de entrevistas amostrais de mercado. São feitas geralmente para novos produtos e previsões de longo prazo e os resultados são analisados estatisticamente.
- V. Analogia histórica: A previsão é feita a partir de dados históricos de produtos similares, e é usado, por exemplo, em novos produtos.

3.2.3.2 MÉTODOS QUANTITATIVOS

Os métodos quantitativos, de acordo com Corrêa e Corrêa (2012), são baseados em dados históricos, que devem ser analisados a fim de identificar comportamentos a serem projetados no futuro. Os métodos escolhidos para o presente trabalho são:

- I. Média: Esse método evita a utilização de somente um valor histórico ao utilizar a média dos valores históricos disponíveis. Além disso, minimiza as variações aleatórias no período.
 - a. Média Simples:

$$(1) \quad \begin{aligned} \overline{D}_T & \\ &= \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T d_t \end{aligned}$$

\overline{D}_T Representa a demanda média para o período T.

- b. Método da média móvel: Esse método assume que a melhor estimativa do futuro é dada pela média dos N períodos. Podem ser calculadas médias móveis

para três (MM3) ou quatro (MM4) ou mais períodos. Considerando o período atual como T e N períodos, a média móvel é:

$$(2) \quad \bar{M}_T = \frac{1}{N} \sum_{t=T-N+1}^T d_t$$

Onde,

\bar{M}_T Representa a média móvel para o período T. ver formatação

- c. Média Ponderada: Nesse método, além de considerar os N períodos, também são considerados os pesos atribuídos aos dados, geralmente os mais recentes apresentam maior peso, aumentando a influência dos meses mais recente na formulação das previsões:

$$(3) \quad \overline{MP}_T = \frac{1}{N} \sum_{t=T-N+1}^T w_t d_t$$

Onde,

\overline{MP}_T Representa a média móvel ponderada para o período T.

w_t Representa os pesos atribuídos aos dados reais na demanda.

- II. Método da suavização exponencial simples: é um método similar ao da média móvel, porém os pesos decrescem exponencialmente do tempo presente em direção ao tempo passado. Ele resulta da minimização da somatória dos desvios ao quadrado devidamente ponderados por fatores que exponencialmente dão maior peso aos dados mais recentes. O método fornece uma previsão para o período atual, corrigida pelo erro ocorrido no período atual.

$$(4) \quad S_T = S_{T-1} + \alpha(d_t - S_{T-1})$$

Onde,

S_T Representa a previsão suavizada para o período T (período atual).

S_{T-1} Representa a previsão suavizada para o período T-1.

α Representa a constante de suavização variando de 0 a 1.

d_t Representa a demanda real no período T.

A escolha do valor da constante de suavização é muito importante, uma vez que a escolha de valores mais altos representa um maior peso ao erro e, conseqüentemente, a demanda, ocorrido no último período. Logo, o método traduz as informações em uma demanda real mais confiável e mais correta. Um baixo valor de alfa significa atribuir um maior peso aos dados passados e indica que um eventual ponto fora da curva deve voltar a padrões anteriores.

- III. Método da suavização exponencial dupla: é um método adequado para processos constantes que apresentam tendência. Considera tanto o tempo, atribuindo maiores pesos para dados mais recentes, quanto a tendência. Logo, a previsão para o período $T + k$ é dada pela soma da previsão suavizada exponencialmente e a estimativa da tendência:

$$(5) \quad P_{t+k} = S_T + kT_T$$

Onde,

S_T Representa a previsão suavizada para o período T (período atual).

P_{t+k} Representa a previsão para o período T + K.

T_T Representa a estimativa de tendência para o período T

K Representa o número de períodos futuros a serem previstos.

Tanto o valor de S_T quanto do T_T serão exponencialmente suavizados a fim de levar em conta os dados mais recentes. A suavização exponencial dupla, ao contrário da suavização exponencial simples, fornece um método que ao mesmo tempo leva em consideração o tempo (maior peso para dados mais recentes) e a tendência.

- IV. Regressão Simples: o método estabelece uma relação funcional entre variáveis correlacionadas. Uma variável independente, ou seja, que pode exercer alguma influência na variável dependente é usada para prever uma variável, de maneira linear, como na equação abaixo:

$$(6) \quad Y = \alpha + \beta x$$

Onde,

Y Representa a variável dependente.

α Representa o coeficiente linear da reta.

β Representa o coeficiente angular da reta (inclinação).

X Representa a variável independente.

Os valores de α e β podem ser calculados pelas fórmulas abaixo e tem como objetivo minimizar a somatória dos quadrados dos desvios (diferenças entre o valor real da demanda e o valor estimado dado pela função).

$$(7) \quad \beta = \frac{n \sum_{t=1}^n x_t d_t - \sum_{t=1}^n x_t \sum_{t=1}^n d_t}{n \sum_{t=1}^n x_t^2 - (\sum_{t=1}^n x_t)^2}$$

$$(8) \quad \alpha = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n d_t - \frac{\beta}{n} \sum_{t=1}^n x_t$$

Onde,

d_t Representa a demanda no período t .

Enquanto se calcula a equação da regressão, deve-se também calcular os coeficientes de correlação (r) e de determinação (r^2) a fim de definir a qualidade da regressão, ou seja, o valor das equações de regressão como modelos de previsão.

O valor de r mede a direção e a correlação entre as variáveis e pode variar de -1 a +1. Por exemplo, quanto mais o valor de r se aproximar a +1, mais forte é a correlação positiva, ou seja, um aumento na variável independente gera um aumento na variável dependente. E quanto mais o valor de r se aproximar a -1, mais forte é a correlação negativa, ou seja, um aumento no valor da variável independente leva a redução no valor da variável dependente e vice-versa.

$$(9) \quad r = \frac{n \sum_{t=1}^n x_t d_t - \sum_{t=1}^n x_t \sum_{t=1}^n d_t}{\sqrt{(n \sum_{t=1}^n x_t^2 - (\sum_{t=1}^n x_t)^2)(n \sum_{t=1}^n d_t^2 - (\sum_{t=1}^n d_t)^2)}}$$

O valor de r^2 é o quadrado do coeficiente de correlação r e mede o grau de qualidade que a linha de regressão se ajusta aos dados. O valor de r^2 varia entre 0 e 1 e os valores de r^2 maior que 0,85 representam uma boa previsão.

O método da regressão linear é baseado em variáveis explicativas (variáveis independentes) que impactam a variável estudada (variável dependente). Ele se diferencia por não se basear somente no histórico das variáveis estudadas para prever sua evolução futura. Deve-se ter um amplo conhecimento sobre a variável estudada para que se possa entender o contexto de evolução da variável dependente e como ela se relaciona ao ambiente que está inserida.

3.3 PLANEJAMENTO AGREGADO OU PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES (SALES & OPERATIONS PLANNING – S&OP)

O planejamento de vendas e operações, também conhecido como S&OP ou planejamento agregado, é um processo cíclico de planejamento que visa o equilíbrio entre a demanda e a oferta de produtos dentro de um horizonte de tempo considerado, a fim de embasar tomadas de decisões com base na estratégia da empresa (PANDIM; PEREIRA; POLITANO, 2012).

Além de o planejamento buscar o equilíbrio entre demanda e suprimentos, ele visa garantir a integração vertical, ou seja, que as decisões estratégicas sejam traduzidas em planos operacionais (TAVARES THOMÉ et al., 2012) e a integração horizontal, que consiste na tomada de decisão realizada no mesmo nível dentro de várias áreas na empresa, objetivando garantir que haja uma direção única aos diversos setores.

Já no estudo feito por Pedroso e Silva (2015), o processo de planejamento integrado é um planejamento alinhado com o processo de tomada de decisão que auxilia o atingir de metas e objetivos da organização através da ligação entre os planos táticos e áreas funcionais. Esse processo depende de fatores de sucesso, como apoio da alta gerência, integração interfuncional, treinamentos e entendimento do processo. O S&OP intenciona a integração dos planos da organização em um plano integrado, tático e interfuncional único, promovendo a criação de valor ligada ao desempenho da empresa, dentro de um horizonte de médio prazo (PEDROSO e SILVA, 2015).

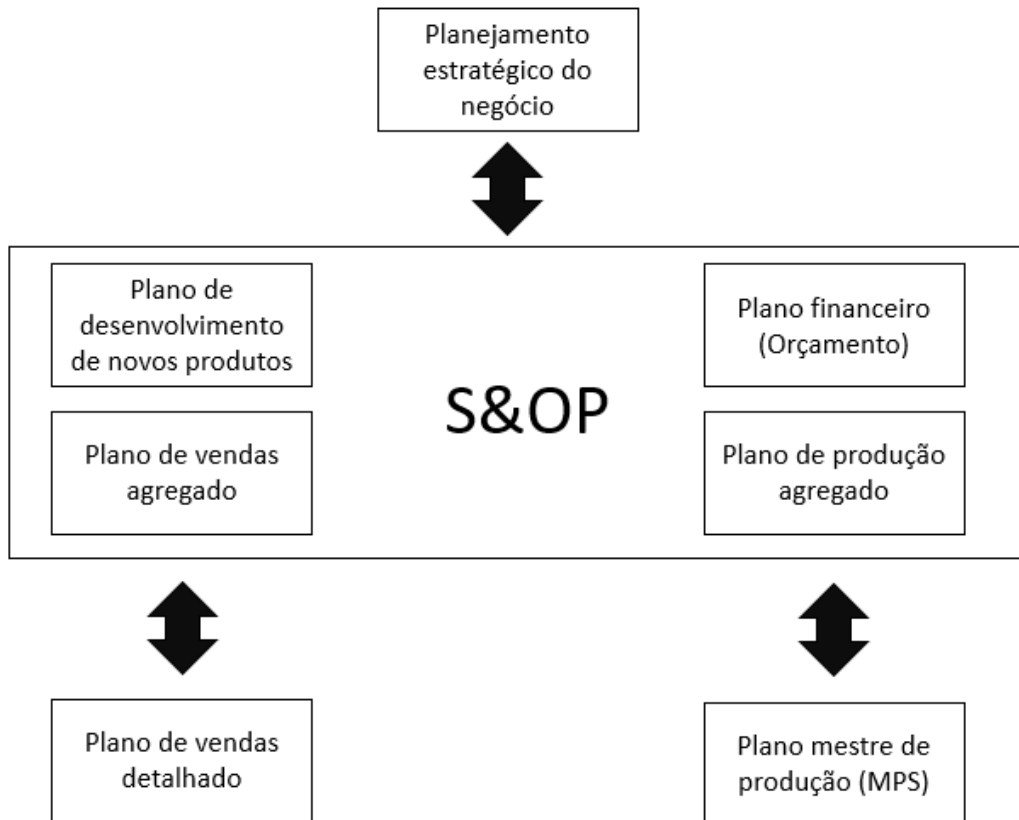
Segundo Wallace (2001, p.7), o Planejamento de Vendas e Operações é “um processo aprimorado de tomadas de decisões que ajuda as pessoas nas empresas a proporcionarem excelente atendimento aos clientes e conduzir melhor os negócios”. O S&OP é fundamentado em decisões relacionadas às metas de atendimento ao cliente, aos volumes de vendas, aos índices de produção, aos níveis de inventários de produtos acabados, e aos registros de pedidos pendentes ou atrasados aos clientes. Ele possibilita uma visão integrada entre a demanda e a oferta, ou seja, entre o inventário e os pedidos dos clientes.

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2001, p.175), os objetivos do S&OP são:

- I. Suportar o planejamento estratégico do negócio, ou seja, garantir que o planejamento estratégico é viável e está sendo cumprido.
- II. Garantir que os planos sejam realísticos, através da participação das áreas da empresa em processos de tomadas decisão, levando o impacto gerado em cada uma delas.
- III. Gerenciar as mudanças de uma forma eficaz, exercendo um papel ativo ante as mudanças que estão por vir.
- IV. Gerenciar os estoques de produtos finais e/ou a carteira de pedidos de forma a garantir bom desempenho de entregas.
- V. Avaliar o desempenho, incorporando medidas que identifiquem o quanto o desempenho real se desviou do que foi planejado, afim de separar as atividades que estão sob controle e as que não estão para que ações corretivas possam ser tomadas.
- VI. Desenvolver trabalho em equipe.

A Figura 7 representa o Planejamento de Vendas e Operações no processo de planejamento global dentro de uma organização. Pode-se observar que o S&OP é o elemento que conecta o processo de manufatura às demais funções da empresa, ou seja, o planejamento estratégico do negócio é desdobrado em cada setor: desenvolvimento de novos produtos, financeiro, vendas e produção. Portanto, ele pode ser considerado o elo de comunicação entre a alta gerência e as demais áreas e o elo de comunicação entre as áreas.

Figura 7: S&OP no processo de planejamento global



Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2001, p.175)

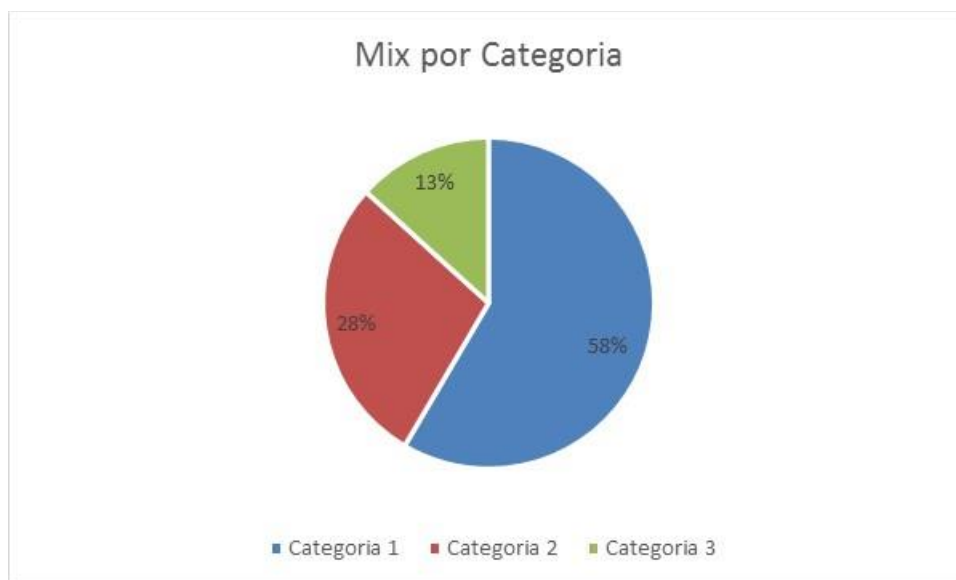
O plano de vendas detalhado é uma entrada muito importante para o plano mestre da produção (MPS), uma vez que a partir do volume previsto de vendas, podem-se planejar também os insumos para a produção, como matéria-prima, recursos humanos e equipamentos, evitando desperdícios e otimizando os processos envolvidos, como a produção e requisições por exemplo.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

O estudo foi realizado em uma empresa de grande porte do ramo de alimentos e bebidas localizada no Distrito Federal. Foi criada na década de 1960 e se consolidou como um importante agente de desenvolvimento econômico na região Centro-Oeste, sendo reconhecida nos setores de indústria e serviços, além de estar presente nas operações de produção, venda e distribuição de bebidas. Os produtos comercializados são divididos em três grandes categorias; uma das categorias é de fabricação própria e as outras duas são somente vendidas e distribuídas aos seus clientes, englobando mais de 200 SKUs. A Figura 8 ilustra o mix por categoria desses produtos:

Figura 8: Mix por Categoria de Produto



Fonte: Elaborado pelo Autor

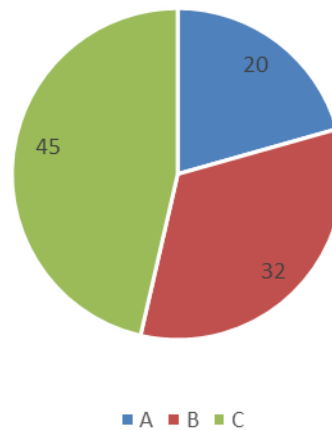
Pela Figura 8 é possível observar que o mix da categoria 1 representa 58% do total do volume faturado, a categoria 2 representa 28% e a categoria 3 representa 13% do volume faturado.

A classificação ABC dos produtos na empresa estudada é feita de duas maneiras: considerando a receita total dos itens e considerando o projeto de política de estoque. Quando é considerada a receita, os itens A são aqueles que aproximadamente 30% do volume correspondem a 61% da receita, os itens B são aqueles que aproximadamente 35% do volume

correspondem a 26% da receita e os itens C representam aproximadamente 35% do volume correspondem a 12% da receita. Quando se trata do projeto de política de estoque, os itens são avaliados primeiramente pela receita, usando-a como primeira classificação. Depois, eles são analisados por segmentação, ou seja, se faz sentido a classificação dele dentro da categoria que ele faz parte. Por fim, os itens são analisados de acordo com a visão gerencial dos itens estratégicos, ou seja, como a empresa possui itens de contrato com o cliente, apesar de o volume ser baixo, ele se torna um item A por não poder ter falta e deixar de atender o cliente. As Figuras 9, 10 e 11 representam a classificação ABC por categoria de produto:

Figura 9: Classificação ABC na categoria 1

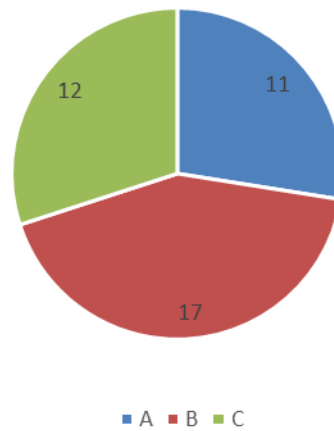
Quantidade de produto - Categoria 1



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 10: Classificação ABC na categoria 2

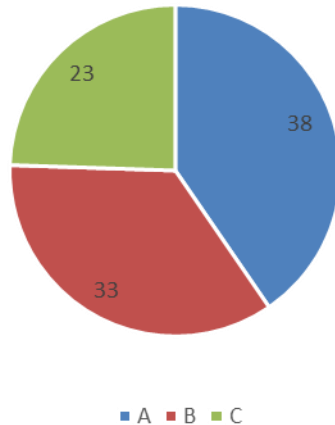
Quantidade de produto - Categoria 2



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 11: Classificação ABC na categoria 3

Quantidade de produtos - Categoria 3



Fonte: Elaborado pelo Autor

Para as classificações apresentadas pelas Figuras 9, 10, e 11, foi realizado um levantamento de todos os SKUs comercializados pela empresa e a sua respectiva classificação, conforme explicado no tópico anterior. A partir disso, foi feito o cálculo da representatividade dos produtos classe A, B e C dentro de cada categoria. Logo, de acordo com a Figura 9, 20 produtos são classe A dentro da categoria 1, 32 são classe B e 45 são

classe C. Analisando a Figura 10, é possível observar que 11 produtos são classe A dentro da categoria 2, 17 são classe B e 12 são classe C. Pela Figura 11 é possível perceber que 38 produtos são classe A dentro da categoria 3, 33 produtos são classe B e 23 produtos são classe C.

Baseado nas classificações acima, o presente estudo foi realizado com base nos itens de classe A pertencentes a categoria 1, por serem uma amostra com representatividade relevante dentro da empresa.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PREVISÃO DE DEMANDA

A área de S&OP é uma área colaborativa, composta por pessoas de várias áreas da empresa. O atual quadro de pessoal é composto por um coordenador de planejamento integrado, que também faz o papel do representante do estoque, dois analistas de planejamento, um analista comercial e um analista de planejamento e controle de produção.

O Plano de vendas funciona da seguinte maneira. São feitas as previsões M1, M2 e M3 para os próximos três meses. Por exemplo, se estamos no mês de outubro, vão ser feitas as previsões para novembro, dezembro e janeiro. Quando chegamos em novembro, a previsão M1 se torna M0 e são reajustadas as previsões para dezembro e janeiro, no caso, M2 e M3, entrando a nova previsão para fevereiro.

O processo de planejamento é feito em três horizontes semanais: longo, médio e curto prazos. O horizonte no longo prazo consiste em um período de 53 semanas, no médio prazo é um período de 12 semanas e no curto prazo é no período de 4 semanas. O planejamento no curto prazo foi fundamental no alinhamento com o departamento industrial da empresa, uma vez que a programação da produção foi alinhada com a previsão de demanda e o produto era enviado para estoque na hora certa, evitando possíveis faltas de produtos por desalinhamento no planejamento. Por exemplo, antes da estruturação do processo de previsão de demanda, o número do mês era enviado para o departamento industrial, sem o desdobramento semanal, ou seja, eles não tinham conhecimento de quanto de cada produto ia ser vendido por semana. Sendo assim, o departamento industrial guiava o processo produtivo, entregando muitas vezes uma grande quantidade de um determinado produto no final do mês, sem se preocupar se estava alinhado com a demanda do mercado.

Anteriormente, o processo de previsão de demanda era feito pelo diretor comercial e pelo gerente de cada categoria de produto. Não existia um processo, os dados dos últimos cinco anos eram extraídos da base de dados utilizados pela empresa e não eram atribuídas informações qualitativas aos números. O número da previsão era baseado no “*feeling*” e era feito com base na meta.

O ciclo de planejamento colaborativo é mensal e segue o fluxo mostrado na Figura 12:

Figura 12: S&OP no processo de planejamento global



Fonte: Elaborado pelo Autor

A primeira parte do ciclo é responsabilidade da área comercial, onde o principal responsável é a analista de demanda da área comercial dentro do S&OP. O ciclo tem início no primeiro dia útil do mês, com a revisão do *rolling* do *Business Plan* (BP) com o prazo de 5 dias úteis. O *rolling* faz parte do *business plan* da empresa, e consiste no plano de metas construído pela equipe para o próximo ano. Nesse período também são avaliadas, quando necessárias, ações de marketing e ações comerciais que possam afetar a previsão de demanda. Em paralelo, as previsões estatísticas são geradas durante os dois primeiros dias úteis no *sales plan* (uma ferramenta estatística terceirizada) a fim de detectar padrões do passado e extrapolá-los para o futuro, gerando o primeiro número que servirá como base para as próximas etapas. As previsões são feitas por produto, gerência comercial, canal e semana. Atualmente, existem 16 modelos estatísticos que fazem a previsão da demanda levando-se em conta diferentes componentes temporais, como nível, tendência e sazonalidade de série. Após rodar os modelos estatísticos, o *Sales Plan* define como plano a estatística que gerou os resultados do modelo que obteve o menor erro nos planos passados. Dentre os modelos, estão: média móvel simples de 1 a 6 meses, média móvel dupla de 2 a 6 meses, amortecimento exponencial simples, amortecimento exponencial duplo *brown*, amortecimento exponencial duplo Holtz, amortecimento exponencial triplo e decomposição

clássica. Para a previsão, são agrupados os SKUs (embalagens) e os centros de distribuição e, depois de gerar essa previsão em um nível mais agregado, é feito o rateio para chegar ao nível SKU/CD de acordo a representatividade histórica desse SKU/CD no agrupamento que foi feito.

Nem todos os aspectos que devem ser abordados durante um planejamento da demanda conseguem ser abordados somente na estatística. Com esse intuito, o próximo passo é gerar o plano inicial de vendas no *Sales Plan* durante o quarto e quinto dia útil do mês e é responsabilidade do analista de demanda (analista comercial), correspondendo a fase “Plano do Analista” na Figura 12. A ideia é que haja uma revisão dos resultados gerados na previsão estatística e como resultado tem-se o plano do analista. O objetivo dessa fase é agregar informações externas relevantes às series de demanda e fazer ajustes na própria série. A partir disso, inicia-se a próxima fase da figura, chamada de demanda colaborativa. O plano do analista será publicado e gravado separadamente, e servirá como base para a colaboração da equipe comercial. Isto facilita o trabalho dos colaboradores, permitindo que focalizem os esforços apenas nos números mais importantes. Além disso, essa etapa é fundamental para garantir a inclusão de todas as premissas de planejamento, e para gerar comprometimento com o número. Esse plano colaborativo deve acontecer entre o 5º e 7º dia útil do mês e permite cada colaborador opinar sobre o número do plano inicial. No caso da empresa em questão, os principais colaboradores são os gerentes de produtos, que são divididos pelas categorias dos produtos. A ideia deste passo é colher, estruturar e registrar todas as opiniões relevantes sobre o potencial de demanda dos próximos meses. Os planos são medidos separadamente para facilitar a identificação de vieses e ajudar na melhoria contínua do processo.

Geralmente no sétimo dia útil do mês acontece uma reunião de consenso, quando os participantes da fase de colaboração levam os seus planos e justificativas e constroem um plano único de demanda, que depois será passado para toda a empresa pela equipe de S&OP. Essa fase de inputs colaborativos abrem um canal de comunicação importante entre planejamento corporativo e equipe comercial, registrando as premissas de planejamento.

Vale ressaltar que perfis e papéis do analista de demanda e dos colaboradores são distintos e ao mesmo tempo complementares:

Quadro 2 - Diferença entre os papéis

<p>Analista de demanda</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papel principal: Coletar todas as informações relevantes, questionar premissas e passar para operação o plano mais preciso possível; • Responsável pelo processo de planejamento; • Cobrado por precisão do plano; • Conhecimento tácito sobre o comportamento da demanda; • Perfil fortemente analítico e crítico, baseado em fatos e dados.
<p>Colaboradores (Gerente de Produtos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papel principal: Trazer informações de mercado e de ações de marketing para o processo, e embasar grandes mudanças no plano com premissas consistentes; • Responsável pelo volume de vendas; • Cobrado por metas de vendas; • Conhecimento de mercado sobre o comportamento da demanda; • Perfil de relacionamento, otimista e convincente.

Fonte: Elaborado pelo Autor

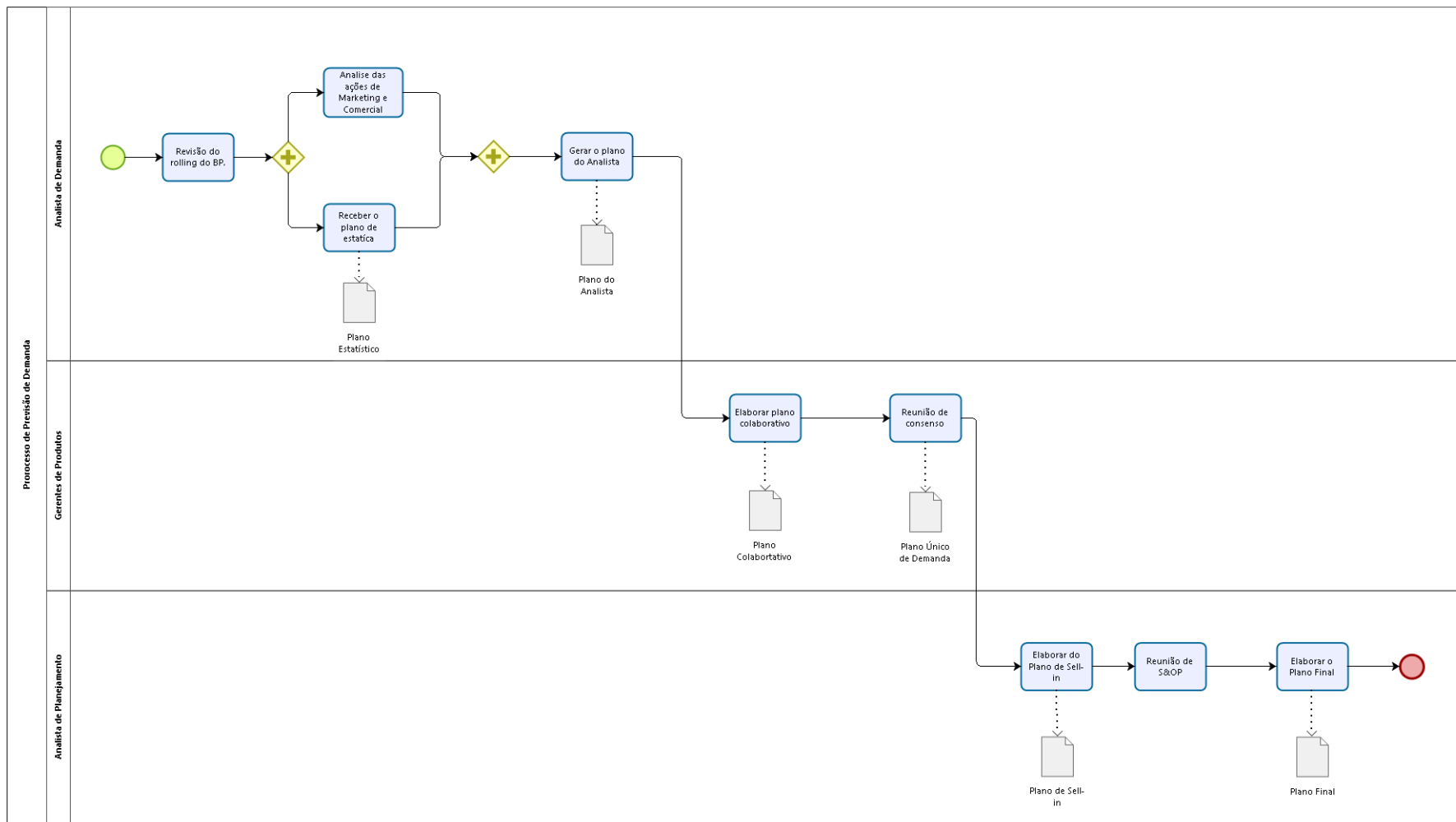
A próxima etapa do ciclo colaborativo de previsão de demanda corresponde à demanda irrestrita e é de responsabilidade da área de S&OP. Com todas as colaborações em mãos, a equipe de S&OP pode então revisar as principais divergências, conversar com os gerentes de produto, e chegar a um consenso sobre o plano de Demanda Irrestrita. Essa fase consiste na elaboração dos planos de *sell-in*, ou seja, o plano de venda que irá resultar no número de produtos disponíveis para vendas aos pontos de vendas e deve ocorrer entre os 7º e o 17º dias úteis do mês. Este será o plano de vendas que será encaminhado para as áreas de planejamento operacional (plano de transferência, plano de produção, plano de compra de insumos, plano de entrega, plano de armazenagem) e financeira, dando continuidade ao processo de S&OP, onde as restrições operacionais serão avaliadas e cenários de atendimento de demanda serão propostos.

Por fim, a equipe de S&OP deverá elaborar um plano final entre o 16º e 17º dia útil do mês, e para isso, ocorrem reuniões de S&OP uma vez por mês (uma reunião prévia e uma reunião executiva) e ocorre também uma reunião de S&OE (*Sales and Operations Execution*) com as partes interessadas no processo (indústria, comercial, logística e financeiro).

Cada uma das etapas agrega valores distintos ao processo, e enfrentam obstáculos diferentes de implementação e manutenção, que podem ser identificados e tratados com métricas específicas.

A Figura 13 representa o processo de previsão de demanda, com os seus atores, etapas e planos gerados ao longo do processo.

Figura 13: Processo de previsão de demanda



Ao final de cada processo de planejamento dentro do horizonte semanal (semanas, meses e ano) são aplicadas três métricas básicas para medir o plano de demanda. Com a finalidade de medir a acurácia dos planos de previsão de demanda e analisar a qualidade dos planos, são calculados os indicadores: *Mean Absolute Percentual Error* – MAPE ou erro percentual absoluto médio, *Weighted Mean Absolute Percentage Error* – WMAPE ou erro percentual absoluto médio ponderado e o *Mean Percentage Error* – MPE ou erro percentual médio.

O MAPE é um indicador que aponta a acuracidade do plano, ou seja, ele nos diz, em média, o quanto os níveis de agregação dos cálculos estão errados, sem compensar os erros positivos e/ou negativos, medindo o erro do plano como uma média dos erros absolutos de cada previsão abordada no plano. O MAPE é calculado pela fórmula abaixo:

$$(10) \quad \text{MAPE} = \text{Erro Percentual Absoluto Médio} = \frac{\sum (|\text{Erros percentuais}|)}{N},$$

Onde N corresponde ao número de produtos para um mesmo período.

$|\text{Erros percentuais}|$ corresponde aos valores absolutos dos erros percentuais, e:

$$(11) \quad |\text{Erros percentuais}| = \frac{|(\text{Volume Vendido} - \text{Volume Previsto})|}{\text{Volume Vendido}},$$

Onde a volume vendido corresponde aos valores de venda daquele item no período e o volume previsto corresponde ao volume que foi planejado para as vendas do item no mesmo período.

O WMAPE é semelhante ao MAPE, porém ele considera o peso relativo de cada produto ou bloco da previsão. O peso da previsão pode ser definido por vários fatores: importância estratégica de cada produto, importância do cliente, quantidade de demanda do produto, margem de venda, classificação ABC e outros. Isso pode evitar que produtos de baixo volume, por exemplo, desviem o indicador para cima ou para baixo. O WMAPE é mensurado pela média ponderada do erro percentual absoluto e é calculado pela fórmula abaixo:

$$(12) \quad \text{WMAPE} = \left(\frac{\sum_{t=1}^N |\text{Volume Vendido} - \text{Volume previsto}|}{\sum_{t=1}^N \text{Volume Vendido}} \right) \times 100$$

O MPE considera os erros positivos e negativos, ao contrário dos dois anteriores, indicando se o plano tem um viés mais otimista ou pessimista. Ele é calculado pela média do

erro percentual, medindo o viés da previsão em relação à realidade e é calculado pela fórmula abaixo:

$$(13) \quad \% \text{ Erro} = \frac{\text{Venda real} - \text{Venda Planejada}}{\text{venda real}}$$

No caso do plano do analista, um roteiro de análise foi construído para o analista com o intuito de guiar a elaboração de seu plano e de aumentar sua confiança na estatística gerada pela ferramenta. Também, o resultado dessa comparação faz parte do programa de participação dos resultados (PPR) da área de S&OP, conforme ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Roteiro de análise

Medalhas	Significado e Ação sugerida
Medalha de Ouro	Estatística melhor do que a meta estabelecida. Confie na Estatística.
Medalha de Prata	MAPE da Estatística acima da meta estabelecida, mas melhor do que o MAPE geral encontrado na última reunião de definição do parâmetro. Verifique os produtos classe A.
Medalha de Bronze	MAPE da estatística pior que o MAPE geral encontrado na última reunião de definição do parâmetro. Verifique os produtos classe A e B.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Além disso, para cada medalha, tem-se uma meta associada, ou seja, tem-se a meta ouro, prata e bronze com valores diferentes, onde o valor a ser atingido aumenta de acordo com a classificação: a meta ouro é a meta de maior valor, depois a prata e em seguida a bronze. Existe uma meta para cada categoria, como também uma meta que engloba todas elas. Logo, a analista ganha a medalha dependendo de como o resultado do seu plano se comportou versus cada uma das três metas. Por exemplo, se o plano atingiu o valor da meta prata, mas não atingiu o da meta ouro, ela ganha uma medalha prata.

A Tabela 1 exemplifica a comparação dos indicadores por plano.

Tabela 1: Comparação da assertividade dos planos

Planos	mar/15		abr/15		mai/15	
	MAPE	WAPE	MAPE	WAPE	MAPE	WAPE
Estatística	43%	32%	57%	29%	42%	19%
Analista	45%	27%	48%	27%	44%	20%
Comercial	46%	27%	48%	27%	45%	21%
Demanda Irrestrita	45%	27%	48%	26%	45%	21%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Essa comparação é feita mês a mês para comparar qual o plano está sendo mais assertivo. Por exemplo, na Figura 12 consta que no mês de março/2015 os planos de analista e de demanda irrestrita apresentaram desempenho igual e melhor que os demais.

4.3 INDICADORES UTILIZADOS AO LONGO DO PROCESSO

4.3.1 ACURACIDADE SEMANAL

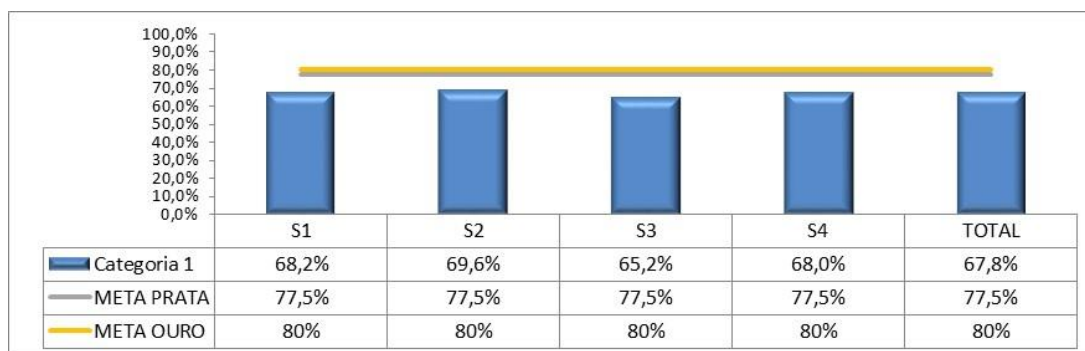
A acuracidade semanal é um indicador que consiste no cálculo do erro de previsão por semana dentro do mês vigente aberto por segmento. O volume faturado total por semana é comparado com o volume previsto na semana e depois comparado com as metas prata e ouro. Os valores das metas variam por categoria. Além disso, os valores das semanas seguintes podem ser ajustados a fim de serem mais compatíveis com a realidade, porém o volume total não muda, ele só pode ser redistribuído nas semanas seguintes. A Tabela 2 e a Figura14 exemplificam o cálculo do indicador e como ele é apresentado dentro da área de S&OP:

Tabela 2: Acuracidade semanal categoria 1

	S1	S2	S3	S4	TOTAL
Categoria 1	68,2%	69,6%	65,2%	68,0%	67,8%
META PRATA	77,5%	77,5%	77,5%	77,5%	77,5%
META OURO	80%	80%	80%	80%	80%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 14: Acuracidade semanal categoria 1



Fonte: Elaborado pelo Autor

A partir da análise da Tabela 2 juntamente com a análise da Figura 14 pode-se perceber que em nenhuma das semanas os produtos da categoria 1 tiveram a acuracidade dentro das metas prata e ouro.

4.3.2 FILL RATE

O *Fill Rate* é o indicador do “pedido perfeito”, ou seja, a partir da análise do mesmo pode-se concluir quais os motivos que levaram os pedidos a não serem entregues. Ele mede o nível de serviço da empresa, envolvendo o produto já acabado e a sua distribuição até o ponto de venda (cliente final da empresa).

Para o cálculo do *Fill Rate*, inicialmente é considerado o volume faturado de pedidos que foram enviados aos clientes e o volume de pedidos que não foram entregues e as suas aberturas por motivo pelo qual não foram aprovados.

O primeiro deles é o indicador chamado de ruptura do produto, que significa que não houve saldo suficiente do sistema do produto para ser faturado. Por exemplo, o pedido tinha 100 caixas de um determinado produto, porém só tinham no sistema 20. No caso, 80 caixas correspondem ao volume que foi cortado por falta de produto e é analisado também em valor, ou seja, por exemplo, foram cortados R\$1.000,00 pela falta do produto. O próximo indicador analisa se o cliente possui algum título em atraso com a empresa, ou seja, o pedido foi cortado e não pode ser atendido por essa condição particular do cliente. É feita análise também, se não houve algum pedido cortado por solicitação da área de distribuição, podendo envolver diversos motivos para essa solicitação. Além disso, é analisado se o pedido não foi aprovado pelo departamento de crédito da empresa, se houve diferença no preço combinado com o vendedor e o preço cobrado no valor da entrega da nota fiscal, se o pedido foi colocado no

sistema fora do horário, uma vez que o sistema faz o corte de pedido às 16h, se o pedido não foi entregue porque ocorreu um erro na roteirização e estava fora de rota, se o item estava próximo da data de validade, se não formou uma carga fechada, se o pedido foi cancelado pelo cliente, se o pedido estava incorreto, se o cliente tinha limite de crédito, se o pedido foi feito fora do horário, se teve algum problema no cadastro do cliente, se teve nota fiscal denegada, se o pedido estava em duplicidade e se a nota fiscal foi rejeitada por outros motivos.

O cálculo do *fill rate* é feito pela seguinte fórmula:

$$(14) \quad \textit{Fill Rate} = \frac{\textit{Volume de pedidos enviados}}{\textit{Volume de pedidos realizados}}$$

Para cada fator citado acima, é calculado o percentual que ele representa dentro do indicador. Por exemplo, se houve 10 pedidos cortados por ruptura de produtos e 100 pedidos foram enviados, então o índice de ruptura será de 10%.

5. ANÁLISE DE DADOS

Apesar de a empresa possuir um processo consolidado e estruturado de previsão de demanda, os erros de previsão ainda fazem parte do processo. Com isso, a empresa identificou a necessidade de melhorar o índice de acuracidade a fim de diminuir custos e otimizar as operações envolvidas, como por exemplo, auxiliar a indústria na requisição de matéria prima para produção, evitando desperdícios. Para isso, o presente trabalho visa identificar as causas dos erros, levantando o processo (descrito no tópico anterior) e estudando as variações de previsão de alguns produtos que foram selecionados, assunto tratado a seguir.

Para o seguinte estudo, foram analisados dados históricos de 1 de fevereiro a 15 de setembro de 2015 versus os dados do mesmo período do ano de 2016. Foram coletados dados do volume faturado e os dados do volume previsto. Como dito no capítulo 4, os dados que foram analisados correspondem aos itens A da categoria 1 de produtos, conforme Quadro 4 abaixo.

Quadro 4. Relação dos itens A da categoria 1

Item	Categoria	Classificação ABC
10	1	A
35	1	A
45	1	A
62	1	A
75	1	A
81	1	A
85	1	A
89	1	A
95	1	A
246	1	A
285	1	A
485	1	A
548	1	A
585	1	A
846	1	A
885	1	A
1775	1	A
1848	1	A

Fonte: Elaborado pelo Autor

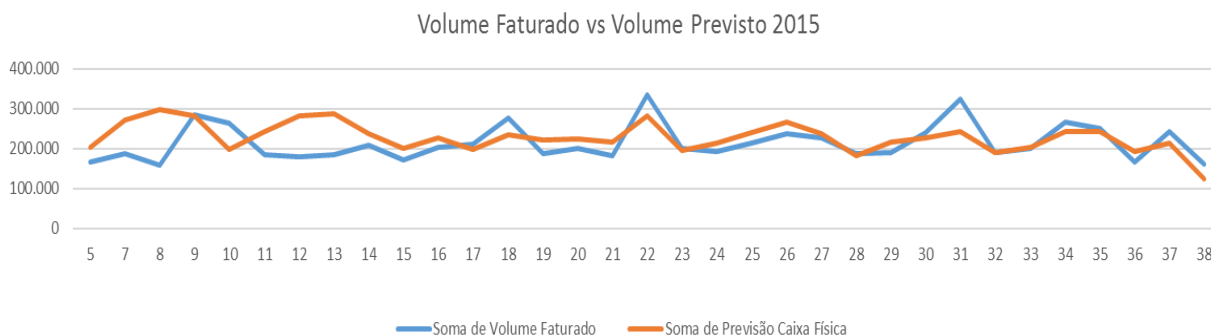
Os produtos acima são os itens de classe A dentro da categoria 1. Os produtos de categoria 1 são os mais representativos dentro da empresa e os itens de classe A são aqueles mais representativos dentro da categoria. Logo, como esses itens representam boa parte do volume de vendas, eles foram selecionados para serem analisados.

Primeiramente, os dados foram tratados e foram feitas estratificações de acordo com a data, sendo possível agrupá-los por semana, que é o horizonte de tempo utilizado pela empresa. Depois, para cada item, foram comparados os volumes previstos versus os volumes faturados dia a dia dentro do período estimado e em seguida foi calculado o erro de previsão de acordo com a equação 15.

$$(15) \quad \text{Erro} = \frac{\text{Volume Faturado} - \text{Volume Previsto}}{\text{Volume Faturado}} \times 100\%$$

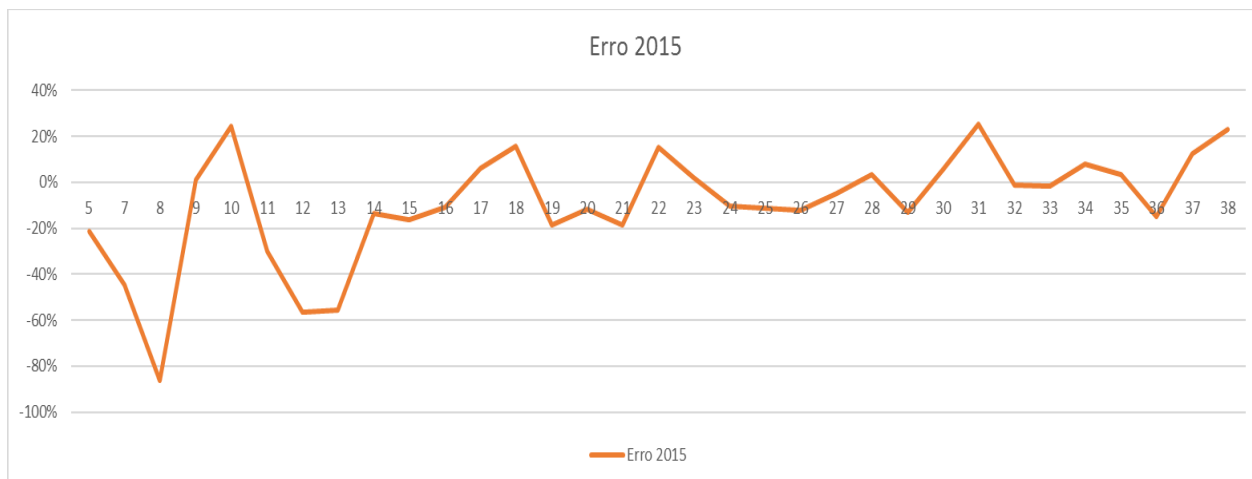
Os dados foram agrupados por semana de acordo com as Figuras 15 a 21 abaixo que dizem respeito ao conjunto completo dos produtos apresentados no Quadro 4. Os dados de volume foram tratados em unidade de caixa física, que representa uma unidade física do produto embalado em um determinado arranjo.

Figura 15: Volume Faturado vs Volume Previsto 2015



Fonte: Elaborado pelo Autor

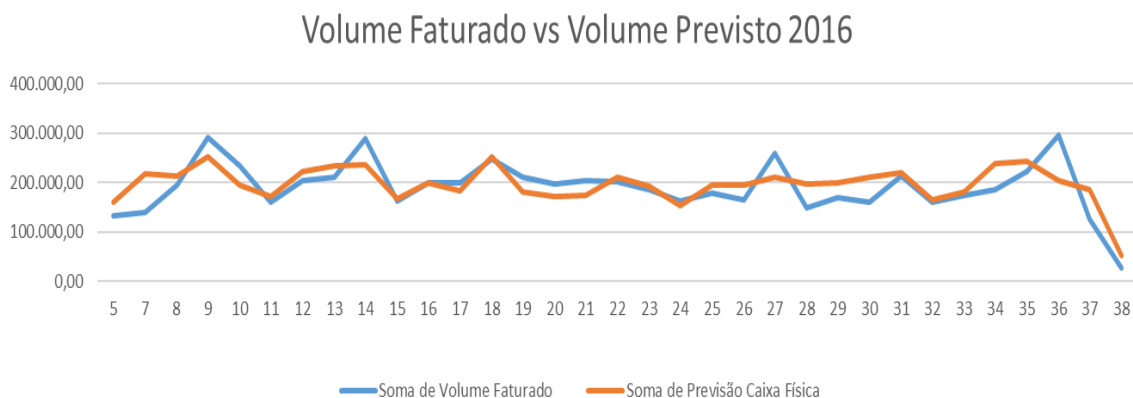
Figura 16: Erro Percentual 2015



Fonte: Elaborado pelo Autor

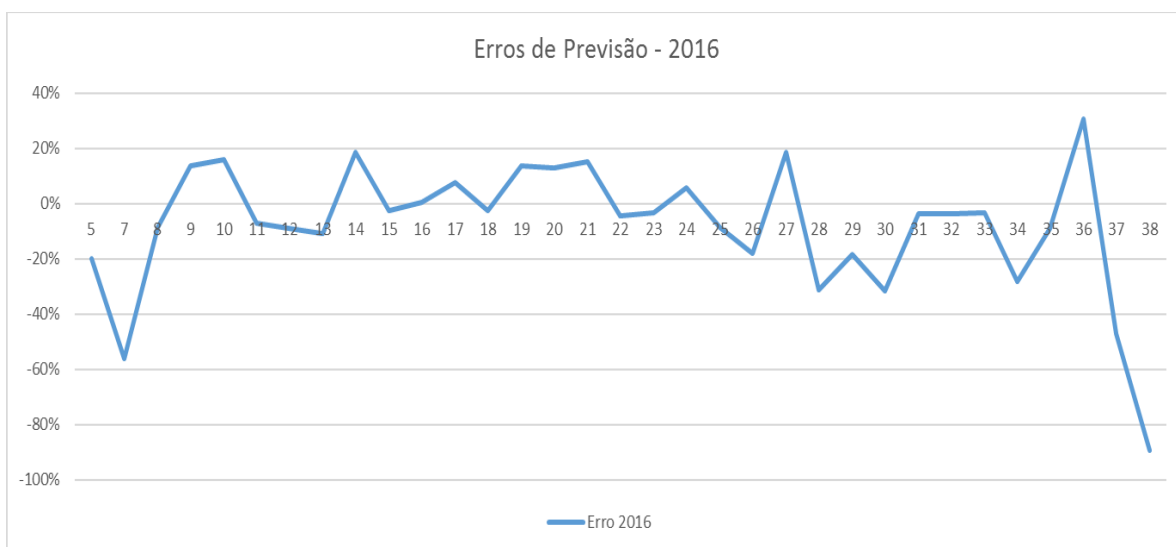
Com base nas Figuras 15 e 16, pode-se observar que as semanas 8, 10, 12, 13, 18, 22 e 31 apresentam as maiores variações de erro.

Figura 17: Volume Faturado vs Volume Previsto 2016



Fonte: Elaborado pelo Autor

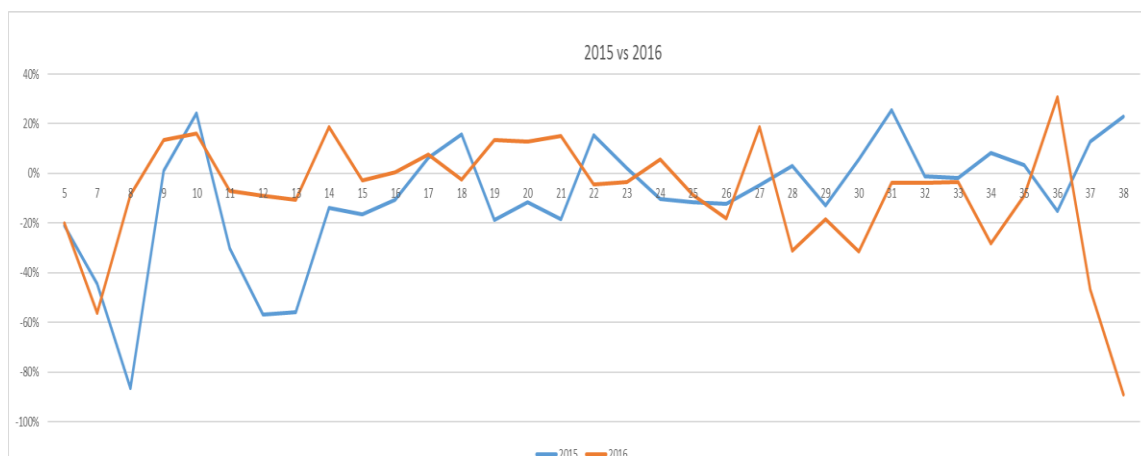
Figura 18: Erro Percentual 2016



Fonte: Elaborado pelo Autor

Com base nas Figuras 17 e 18, pode-se observar que as semanas 7, 10, 14, 27, 28, e 36 apresentam as maiores variações de erro no ano de 2016.

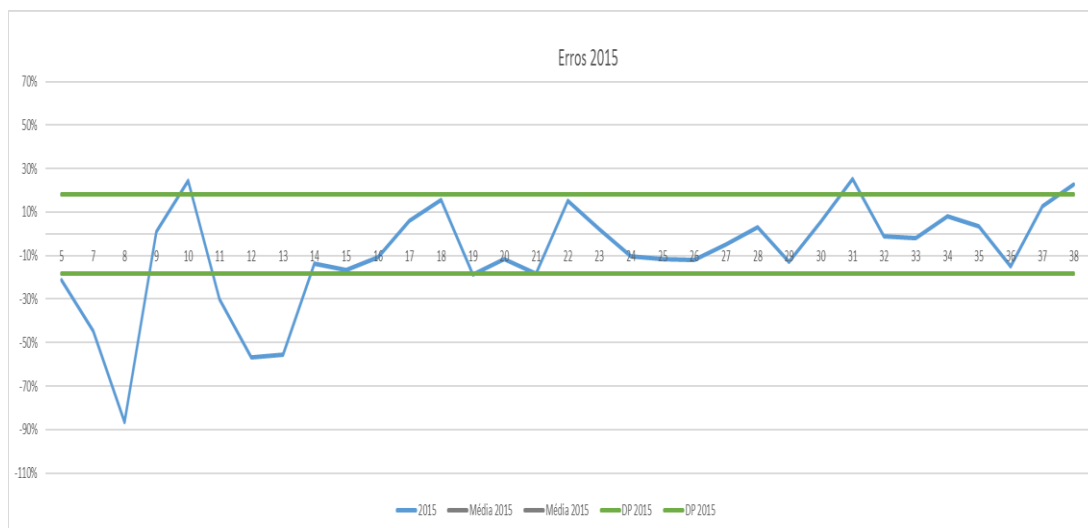
Figura 19: Erro 2015 vs Erro 2016



Fonte: Elaborado pelo Autor

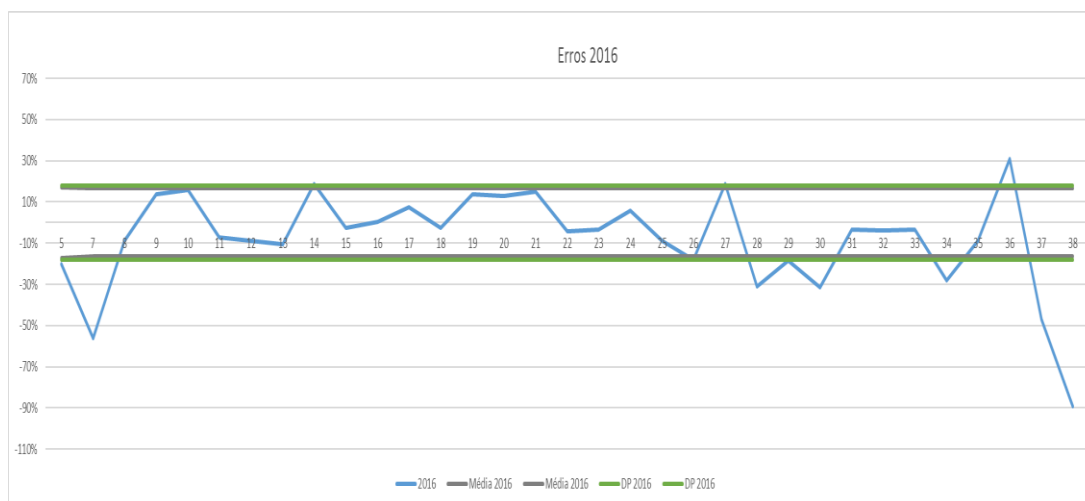
A Figura 19 faz a comparação dos erros de 2015 e 2016 e a partir da sua análise, pode-se perceber que as variações acontecem com a diferença de uma semana, uma vez que 2015 teve uma semana a mais de 2016 por ser bissexto. Logo, os erros basicamente se repetem ano a ano.

Figura 20: Tratamento Estatístico do erro 2015



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 21: Tratamento Estatístico do erro 2016



Fonte: Elaborado pelo Autor

Com a finalidade de chegar a análises mais pontuais, foram agrupados os erros de 2015 e 2016 e comparados com a média e com o desvio padrão dos erros de cada ano, conforme as Figuras 20 e 21, respectivamente. Os próximos passos do trabalho serão analisar especificamente as variações semana a semana.

A semana 8 de 2015 e a semana 7 de 2016 correspondem a semana do feriado do carnaval e pode-se perceber que as maiores variações ocorrem na terça-feira, onde realmente é o feriado, uma vez que na previsão o fato de não haver entrega não foi considerado. Além disso, foi analisado que depois da terça-feira, o principal erro na semana foi na quarta-feira, onde se consegue perceber que também não são levadas em consideração as peculiaridades dos pontos de venda no feriado de quarta-feira de cinzas. Isso pode ser analisado nas Tabelas 3 e 4:

Tabela 3: Análise do erro da semana 8 em 2015

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	14/02/2015	37.556,27	38.227,00	2%
Dom	15/02/2015	1.087,47	0,00	0%
Seg	16/02/2015	40.480,77	22.877,00	-77%
Ter	17/02/2015	44.413,97	433,00	-10157%
Quar	18/02/2015	57.194,76	24.510,00	-133%
Qui	19/02/2015	56.811,88	38.906,00	-46%
Sex	20/02/2015	59.891,81	34.700,00	-73%
Total Geral		297.436,93	159.653,00	-86%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 4: Análise do erro da semana 7 em 2016

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Dom	07/02/2016	0,00	0,00	0%
Sab	06/02/2016	28.565,31	30.137,33	5%
Seg	08/02/2016	26.424,44	20.087,00	-32%
Ter	09/02/2016	40.526,29	0,00	0%
Quar	10/02/2016	39.915,86	22.441,00	-78%
Qui	11/02/2016	42.918,16	36.388,58	-18%
Sex	12/02/2016	40.049,06	30.851,02	-30%
Total Geral		218.399,13	139.904,93	-56%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quando são analisadas as semanas 10, tanto de 2015 quanto de 2016, percebe-se que a principal variação no volume previsto versus o volume faturado é no último dia do mês (dia 28/02 em 2015 e dia 29/02/2016). Sendo assim, o que se pode concluir é que nesse mês não foram previstas ações comerciais para alavancar o volume no final do mês para atingir a meta comercial, além de não ser considerado o fato de ser fechamento do trimestre, onde as ações são mais agressivas, conforme as Tabelas 5 e 6.

Tabela 5: Análise do erro da semana 10 em 2015

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	28/02/2015	36.067,53	65.430,00	45%
Dom	01/03/2015	473,46	238,00	-99%
Seg	02/03/2015	25.207,04	43.219,00	42%
Ter	03/03/2015	28.037,45	35.828,00	22%
Quar	04/03/2015	36.057,45	45.141,00	20%
Qui	05/03/2015	35.801,34	39.477,00	9%
Sex	06/03/2015	37.610,35	33.546,00	-12%
Total Geral		199254,6165	262879	24%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 6: Análise do erro da semana 10 em 2016

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	27/02/2016	40.878,23	46.508,82	12%
Dom	28/02/2016	0,00	0,00	0%
Seg	29/02/2016	38.073,54	66.758,00	43%
Ter	01/03/2016	27.414,83	31.229,44	12%
Quar	02/03/2016	32.038,87	29.560,59	-8%
Qui	03/03/2016	32.056,44	29.983,16	-7%
Sex	04/03/2016	25.332,99	29.026,00	13%
Total Geral		195.794,91	233.066,01	16%

Fonte: Elaborado pelo Autor

A semana 12 de 2015 apresentou um comportamento atípico em basicamente todos os dias da semana, conforme Tabela 7. Isso ocorreu devido à crise política que atravessava o país, figurada nas manifestações contra o governo vigente, onde se assinalavam a má gestão, a corrupção, o descrédito nos políticos, dentre outros pontos. Foram às ruas aproximadamente 50 mil pessoas em Brasília, sendo elas as mais diversas faixas etárias, o que afetou tanto o comportamento do consumidor final tanto do ponto de venda atendido pela empresa, os quais muitos deles fecharam nos dias de manifestação.

Tabela 7: Análise do erro da semana 12 em 2015

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	14/03/2015	38.785,87	25.623,00	-51%
Dom	15/03/2015	1.208,94	0,00	0%
Seg	16/03/2015	37.565,29	23.200,00	-62%
Ter	17/03/2015	41.957,49	26.436,00	-59%
Quar	18/03/2015	53.204,65	37.557,00	-42%
Qui	19/03/2015	53.143,66	32.376,00	-64%
Sex	20/03/2015	56.901,79	35.209,00	-62%
Total Geral		282.767,69	180.401,00	-57%

Fonte: Elaborado pelo Autor

A análise da semana 14 em 2016 nos leva à conclusão que novamente (o mesmo caso da semana 10) não foram levadas em consideração ações comerciais para alavancar o volume no final do mês pelo comercial para que a meta fosse atingida. Conforme Tabela 8 abaixo, podemos observar que a principal variação está no último dia do mês (31/03/2016).

Tabela 8: Análise do erro da semana 14 em 2016

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	26/03/2016	32.315,26	28.495,00	-13%
Dom	27/03/2016	0,00	0,00	0%
Seg	28/03/2016	34.996,27	55.418,00	37%
Ter	29/03/2016	41.299,54	47.746,71	14%
Quar	30/03/2016	47.762,22	55.607,33	14%
Qui	31/03/2016	48.366,56	79.135,44	39%
Sex	01/04/2016	30.888,92	22.845,99	-35%
Total Geral		235.628,77	289.248,47	19%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Analisando o erro da semana 13 em 2015, percebe-se também que houve erros atípicos, semelhantes ao da semana 12 do mesmo ano. A previsão foi impactada negativamente uma vez que nessa semana houve a continuação das manifestações e crises da semana 12, com várias manifestações políticas acontecendo no Brasil. Além do quadro descrito, nessa mesma

semana outros fatores interferiam para agravá-la: o dólar aumentou, o governo estava sendo questionado sobre a credibilidade dos mercados, tudo se concentrando e refletindo no câmbio.

Tabela 9: Análise do erro da semana 13 em 2015

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	21/03/2015	38.132,35	27.041,00	-41%
Dom	22/03/2015	1.517,40	0,00	0%
Seg	23/03/2015	38.108,08	23.502,00	-62%
Ter	24/03/2015	42.370,26	24.630,00	-72%
Quar	25/03/2015	53.850,70	31.898,00	-69%
Qui	26/03/2015	54.512,17	37.650,00	-45%
Sex	27/03/2015	58.474,84	39.551,00	-48%
Total Geral		286.965,81	184.272,00	-56%

Fonte: Elaborado pelo Autor

A análise da semana 18 em 2015 mostra que não foram previstas as ações comerciais para o final do mês. Além disso, pode-se observar que houve um adiantamento do volume que seria entregue no dia 01/05, que é feriado do dia do trabalhador e não foram realizadas entregas. Esse dia que foi feriado e que não houve entrega não foi considerado na previsão, porém pode-se perceber que basicamente o volume que foi previsto foi entregue no último dia do mês.

Tabela 10: Análise do erro da semana 18 em 2015

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	25/04/2015	36.910,29	34.323,00	-8%
Dom	26/04/2015	0,00	0,00	0%
Seg	27/04/2015	34.154,33	39.230,00	13%
Ter	28/04/2015	40.382,81	43.705,00	8%
Quar	29/04/2015	43.538,34	63.989,00	32%
Qui	30/04/2015	41.836,40	96.538,00	57%
Sex	01/05/2015	37.348,83	11,00	-339435%
Total Geral		234.171,00	277.796,00	16%

Fonte: Elaborado pelo Autor

A análise da semana 22 em 2015 mostra que as principais variações positivas em relação a previsão aconteceram no final do mês, principalmente nos dias 28/05 e 29/05. Essas foram ações comerciais para alavancar o volume e bater a meta do final do mês que não foram previstas.

Tabela 11: Análise do erro da semana 22 em 2015

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	23/05/2015	35.714,87	30.257,00	-18%
Dom	24/05/2015	0,32	0,00	0%
Seg	25/05/2015	44.629,97	36.235,00	-23%
Ter	26/05/2015	48.756,13	66.851,00	27%
Quar	27/05/2015	54.148,01	56.589,00	4%
Qui	28/05/2015	48.031,50	69.683,00	31%
Sex	29/05/2015	51.431,00	74.398,00	31%
Total Geral		282.711,80	334.013,00	15%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Na análise do erro da semana 27 em 201, percebe-se um volume atípico no primeiro dia do mês. Essa diferença está concentrada basicamente em dois itens, o que significa que nessa época estava tendo uma ação de volume para esses dois itens, e esse volume a mais não foi contabilizado na previsão de vendas. Esses itens são itens que possuem uma maior litragem, logo, um maior volume. Além disso, o final do mês de junho representa o fechamento do trimestre, o que também indica uma maior quantidade de ações para atingir as metas e prestação de conta para os acionistas. As ações nos dois itens ocorreram para que o volume pudesse ser obtido. Isso significa que dadas às ações realizadas com os itens, houve uma melhora nas vendas, o que é benéfico para os resultados da empresa, porém continuam representando erros no processo de previsão de demanda. Pode-se observar essa diferença nas Tabelas 12 e 13.

Tabela 12: Análise do erro da semana 27 em 2016

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	25/06/2016	34.375,11	30.608,63	-12%
Dom	26/06/2016	0,00	0,00	0%
Seg	27/06/2016	31.819,94	38.528,44	17%
Ter	28/06/2016	32.052,19	36.046,00	11%
Quar	29/06/2016	41.186,30	44.143,54	7%
Qui	30/06/2016	42.001,63	48.607,37	14%
Sex	01/07/2016	30.115,19	62.171,89	52%
Total Geral		211.550,36	260.105,87	19%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 13: Variação da semana 27 em 2016

SKU	Completa	Previsão Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
81	01/07/2016	1119	6779	83%
75	01/07/2016	2650	35134	92%

Fonte: Elaborado pelo Autor

A análise da semana 28 em 2016 mostra que não foram levadas em consideração nem as ações realizadas no final do mês de junho (semana 27) e nem o fato de o mês de junho ser fechamento de trimestre, quando as ações comerciais são mais agressivas. Sendo assim, no início os depósitos dos clientes estavam lotados, e as vendas foram menores do que a previsão, conforme Tabela 14:

Tabela 14: Variação da semana 28 em 2016

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	02/07/2016	31.584,26	23.342,00	-35%
Dom	03/07/2016	0,00	0,00	0%
Seg	04/07/2016	29.225,73	13.317,52	-119%
Ter	05/07/2016	29.115,62	22.212,11	-31%
Quar	06/07/2016	37.159,34	29.291,08	-27%
Qui	07/07/2016	37.965,88	31.523,00	-20%
Sex	08/07/2016	31.073,87	29.795,22	-4%
Total Geral		196.124,70	149.480,93	-31%

Fonte: Elaborado pelo Autor

A análise da semana 31 em 2015 mostra novamente que não foram levadas em consideração as ações comerciais para alavancar o volume no final do mês, conforme mostra a Tabela 15 abaixo, onde a principal variação ocorre no último dia do mês (31/07/2015).

Tabela 15: Variação da semana 31 em 2015

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	25/07/2015	38.936,68	26.844,00	-45%
Dom	26/07/2015	0,53	0,00	0%
Seg	27/07/2015	33.167,11	38.589,00	14%
Ter	28/07/2015	36.372,89	42.588,00	15%
Quar	29/07/2015	46.905,90	65.341,00	28%
Qui	30/07/2015	47.637,62	70.846,00	33%
Sex	31/07/2015	39.597,59	80.947,00	51%
Total Geral		242.618,32	325.155,00	25%

Fonte: Elaborado pelo Autor

A análise da semana 36 em 2016 permite perceber que não foi considerado o aumento de volume vindo da puxada comercial para atingir a meta. Além disso, o comportamento atípico do dia 01/09 pode ser creditado ao aumento da temperatura comparada ao ano anterior, onde a temperatura mínima de 01/09/2015 foi de 14.2 °C e a máxima foi de 30.6 °C e no dia 01/09/2016 a mínima foi de 17.5 °C e a máxima 32.9 °C .

Tabela 16: Variação da semana 36 em 2016

Dia da Semana	Completa	Previsão em Caixa Física	Volume Faturado em Caixa Física	Erro
Sab	27/08/2016	30.216,48	49.487,65	39%
Dom	28/08/2016	30.216,48	0,00	0%
Seg	29/08/2016	30.216,48	49.226,39	39%
Ter	30/08/2016	30.216,48	66.980,26	55%
Quar	31/08/2016	30.216,48	59.711,00	49%
Qui	01/09/2016	26.541,84	50.871,21	48%
Sex	02/09/2016	26.541,84	18.765,49	-41%
Total Geral		204.166,07	295.042,00	31%

Fonte: Elaborado pelo Autor

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresenta como resultado as análises dos erros de previsão levantados em um estudo cujo objetivo foi a identificação e análise desses erros dentro do processo de previsão de demanda da empresa em questão, caracterizando as etapas do processo colaborativo de previsão de demanda da empresa, caracterização da área de S&OP, área responsável pelo processo, além do levantamento e caracterização dos indicadores que são utilizados ao longo do processo de previsão de demanda. O texto caracteriza a empresa na qual o estudo foi realizado, a sua categoria de produtos, os atores envolvidos no processo, apresenta o método utilizado e os resultados fruto das análises realizadas ao longo do trabalho.

Para o levantamento do processo de previsão de vendas, foram realizadas várias entrevistas com os principais responsáveis pelo processo dentro da área de S&OP. Depois disso, foi necessário identificar as necessidades da área, que, no caso foi aumentar o índice de acuracidade da previsão de demanda, para que a coleta, tratamento e análise de dados fossem realizados. Dentro da análise de dados, foram selecionados os produtos que foram estudados, no caso foram os produtos classe A pertencentes a categoria 1, e foram comparados dentro do mesmo período o volume de vendas que foi previsto versus o volume de venda que foi faturado, ou seja, aquele em que houve o acerto de notas fiscais. Depois disso, foi feita uma análise dentro dos períodos (semanas) com maiores variações.

O estudo demonstrou que apesar de a empresa possuir um processo estruturado e consolidado de previsão de vendas, os erros ainda são inerentes aos processos. Dentro das semanas que possuem maiores variações, estão aquelas semanas de final de mês, tanto para os anos de 2015 como 2016. Isso mostra que ainda existe oportunidade entre a área de S&OP e área comercial da empresa, no que diz respeito à comunicação das ações comerciais para alavancar volume. Além disso, há oportunidade também para comunicação de ações para produtos específicos e que possuem representatividade significativa nos resultados da empresa.

Além disso, pôde-se perceber como as conjunturas política e econômica em que o país se encontra acabam influenciando tanto o comportamento do consumidor final quanto o movimento do ponto de venda. Essas situações que não conseguem ser previstas, e que logo são difíceis de serem mensuradas, acabam influenciando negativamente na previsão, uma vez

que se espera que o volume siga a tendência prevista. Também se pode perceber que climas com temperaturas mais baixas e chuvas acabam influenciando negativamente o volume de vendas, sendo difícil incorporar mudanças climáticas à previsão.

Como uma proposta de melhoria para o processo de previsão de demanda, durante a coleta de dados históricos, é importante verificar o valor do erro versus a previsão devido a ações de final de mês que não foram programadas e que são realizadas para bater a meta. Durante a análise do trabalho, percebe-se que a meta sobrepõe a previsão. Portanto, seria interessante criar um peso para cada semana com base no histórico dos dados e levando em consideração que existirão ações extras para atingimento da meta.

O estudo não abarcou todos os produtos da empresa, e sim uma amostra de 20 produtos dentro de um universo de 231. Além disso, o estudo foi realizado somente para a matriz como um todo, não sendo realizados detalhamentos para os tipos de canais que a empresa atende, e nem para os demais centros de distribuição.

Como sugestões para trabalhos futuros, além de poder ser analisados outros fatores que influenciam a previsão de vendas, pode-se realizar o mesmo estudo para as demais categorias da empresa e verificar se os mesmos fatores influenciam essas categorias. Também, esse estudo pode ser realizado por canal, e ser utilizado como modelo para os demais centros de distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISPO, A de F. et al. Análise da importância do planejamento, programação e controle da produção – (PPCP) em um processo produtivo. *Colloq exactarum*, v. 7, n. Especial, p. 49-56, 2015.

CABRAL, A. de S.; LEITE, M. S. A. Contribuição da modelagem matemática ao estudo da previsão de vendas na indústria de papel e celulose. In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010, São Carlos – SP. Anais...São Carlos: 12 a 15 de outubro de 2010.

CHIAVENATO, I. Planejamento e controle da produção. Barueri, SP: Manole, 2008.

CORRÊA, H. CORRÊA, C. Administração de produção e de operações. Editora Atlas S.A., 2012.

CORRÊA, H.; GIANESE, I.; CAON, M. Planejamento, Programação e Controle da Produção. Tradução. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2001.

DANESE, P. KALCHSCHMIDT, M. The role of the forecasting process in improving forecast accuracy and operational performance. *International Journal of Production Economics*, v. 131, n. 1, p. 204-214, 2011.

GERHARDT, T.; SILVEIRA, D. Métodos de Pesquisa, 1 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIL, A. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MELO, D. ALCÂNTARA, R. A gestão da demanda em cadeias de suprimentos: uma abordagem além da previsão de vendas. *Gest. Prod.*, v. 18, n. 4, p. 809-824, 2011.

MELO, D. ALCÂNTARA, R. Um modelo da maturidade da gestão da demanda: Um estudo multicaso na cadeia de suprimento de produtos de mercearia básica. *Gest. Prod.*, v. 22, n. 1, p. 53-66, 2015.

PANDIM, F.; PEREIRA, N.; POLIANO, P. Modelo quantitativo para avaliação e melhoria de desempenho do processo de S&OP baseado no diagnóstico e redução de falhas. *Gest. Prod.*, v. 19, n. 2, p. 361-375, 2012.

PEDROSO, C.Silva, A. Dinâmica de implantação do Sales and Operations Planning: principais desafios. Gest. Prod., v. 22, n. 3, p. 662-677, 2015.

PEREIRA, G; BARBOSA; DROHOMERETSKI, E. Planejamento e controle da produção: um estudo à luz da produção científica. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2012, Bento Gonçalves – RS.

SANTOS, G. Q. V; JUNIOR, J. A. M; BERNARDO, Y. N. S. Previsão de demanda: revisão bibliográfica e análise acadêmica atual. In: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2015, Fortaleza – CE.

SILVEIRA, Daniela M.; NICOLAU, André M. O impacto da previsão de demanda nas operações de campo dos vendedores em empresas de venda direta. ABEVD, Edição 2002, p. 01-23, 2002

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. Tradução . 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

TANAJURA, A. P. M; CABRAL, S. Planejamento de Vendas e Operações (S&OP): Um estudo de caso em uma petroquímica. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte.

TAVARES, Thomé, A. et al. Sales and operations planning: A research synthesis. International Journal of Production Economics, v. 138, n. 1, p. 1-13, 2012.

WALLACE, Thomas F. Planejamento de Vendas e Operações: guia prático. São Paulo: IMAM, 2001.