

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

FELIPE GUSTAVO RIZZI

Implantação dos processos de Sales e Operations Planning (S&OP) em uma
empresa de fabricação de tampas e fechamentos plásticos.

São Carlos

2025

FELIPE GUSTAVO RIZZI

Implantação dos processos de Sales e Operations Planning (S&OP) em uma empresa de fabricação de tampas e fechamentos plásticos.

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Francisco Espôsto

São Carlos

2025

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

R627

Rizzi, Felipe Gustavo

Implantação dos processos de Sales e Operations Planning (S&OP) em uma empresa de fabricação de tampas e fechamentos plásticos. / Felipe Gustavo Rizzi; orientador Kleber Francisco Espôsto. São Carlos, 2025.

Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2025.

1. Sales and Operations Planning.. 2. Cadeia de Suprimentos. 3. Tampas plásticas. 4. Desempenho organizacional. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Felipe Gustavo Rizzi
Título do TCC: Implantação dos processos de <i>Sales e Operations Planning (S&OP)</i> em uma empresa de fabricação de tampas e fechamentos plásticos
Data de defesa: 03/07/2025

Comissão Julgadora	Resultado
Professor Doutor Kleber Francisco Espôsto (orientador)	Aprovado
Instituição: EESC - SEP	
Doutorando PPG EP Marcio Alexandre Portelinha	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	
Professor Doutor Lucas Gabriel Zanon	APROVADO
Instituição: EESC - SEP	

Presidente da Banca: **Professor Doutor Kleber Francisco Espôsto**

Dedico este trabalho aos meus pais, família e aos amigos que fiz ao longo da graduação, como forma de agradecimento por todo o apoio prestado nesse período.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me dar saúde e forças para chegar até este momento, pois sem ele nada disso seria possível.

Aos meus pais, Adilson e Ana Rita, por todo o incentivo aos estudos ao longo da minha e pela educação que me deram, que me proporcionou chegar até onde cheguei.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Kleber Francisco Espôsto, por todo o apoio e esclarecimentos prestados ao longo do processo de escrita.

Aos meus colegas de trabalho por todo o apoio e compreensão ao longo do processo e aprendizado compartilhado.

“A persistência é o menor caminho do êxito.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

RIZZI, F.G. Implantação dos processos de Sales e Operations Planning (S&OP) em uma empresa de fabricação de tampas e fechamentos plásticos. 2025. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2025.

O cenário empresarial atual é marcado por um crescente aumento da complexidade, volatilidade da demanda e exigências crescentes por parte dos clientes, na medida que aumenta a pressão sobre a cadeia de suprimentos para trabalhar com níveis de estoques menores, melhoria do nível de serviço e capacidade de resposta mais rápida. O setor de tampas e fechamentos plásticos não é diferente. Caracterizado pela alta variedade e variabilidade de demanda, o setor atende aos mais variados mercados e especificações, necessitando um alto nível de integração entre suas áreas funcionais, a fim de obter, manter e ampliar seu poder competitivo no mercado. Com isso, os processos de Sales and Operations Planning (S&OP) surgem como uma solução na busca por coerência e integração entre diversos planos funcionais da empresa. Assim, o trabalho buscou entender e avaliar a implantação do processo de S&OP e seus desdobramentos em uma empresa do setor de tampas e fechamentos plásticos, quanto aos impactos sobre a maturidade dos processos de planejamento e desempenho organizacional. Com a implantação dos processos, a empresa obteve resultados significativos na redução de estoques, melhora do nível dos indicadores de entrega e na possibilidade de ofertar prazos menores aos clientes, além de um maior alinhamento entre as áreas funcionais. Ainda assim, a análise revelou algumas limitações da abordagem tradicional de S&OP diante das particularidades enfrentadas pelo setor e do nível de detalhamento necessário para planejar nesse contexto.

Palavras-chave: Sales and Operations Planning. Cadeia de suprimentos. Tampas plásticas. Desempenho organizacional

ABSTRACT

RIZZI, F.G. Implementing Sales and Operations Planning (S&OP) processes in a plastic cap and closure manufacturing company. 2024. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2024.

The current business environment is marked by increasing complexity, volatility in demand, and growing customer demands, as pressure mounts on the supply chain to work with lower inventory levels, improve service levels, and respond more quickly. The plastic caps and closures industry is no different. Characterized by high variety and variability in demand, the sector serves a wide range of markets and specifications, requiring a high level of integration between its functional areas in order to obtain, maintain, and expand its competitive power in the market. As a result, Sales and Operations Planning (S&OP) processes emerge as a solution in the search for consistency and integration between the company's various functional plans. Thus, this study sought to understand and evaluate the implementation of the S&OP process and its ramifications in a company in the plastic caps and closures sector, in terms of its impact on the maturity of planning processes and organizational performance. With the implementation of the processes, the company achieved significant results in reducing inventories, improving delivery indicators, and offering shorter lead times to customers, in addition to greater alignment between functional areas. Nevertheless, the analysis revealed some limitations of the traditional S&OP approach in view of the particularities faced by the sector and the level of detail required for planning in this context.

Keywords: Sales and Operations Planning. Supply chain. Plastic caps. Organizational performance.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores da cadeia de suprimentos	30
Tabela 2 - Classificação ABC por mercado atendido.....	38
Tabela 3 - Principais diferenças de processo entre as famílias.....	40
Tabela 4 - Resumo Comparativo Planejamento de Vendas vs Budget	50
Tabela 5 - Principais mudanças entre o processo tradicional de S&OP e o adotado pela empresa.....	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Necessidade de coerência entre as decisões operacionais das diversas funções da empresa.....	19
Figura 2 - Processo mensal do Sales & Operations Planning	22
Figura 3 - Agrupamento das Famílias de Produto.....	23
Figura 4 - Desdobramento dos Processos de Planejamento e Controle de Produção	26
Figura 5 - Modelo de Maturidade do Processo de S&OP de LAPIDE (2005)	28
Figura 6 - Estrutura de integração S&OP proposta por Grimson & Pyke (2007).....	29
Figura 7 - Estrutura do Demand-Driven S&OP	34
Figura 8 - Mapa de Fluxo de Valor - Família de Bebidas 1	39
Figura 9 - Mapa de Fluxo de Valor Bebidas 2	65
Figura 10 - Mapa de Fluxo de Valor Óleos Lubrificantes/ Agro/Farma 1	66
Figura 11 - Mapa de Fluxo de Valor Óleos Lubrificantes/ Agro/Farma 1	67
Figura 12 - Mapa de Fluxo de Valor - Latas Metálicas 1.....	68
Figura 13 - Mapa de Fluxo de Valor Latas Metálicas 2	69
Figura 14 - Mapa de Fluxo de Valor Óleos Comestíveis 1	70
Figura 15 - Mapa de Fluxo de Valor Óleos Comestíveis 2	71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Acuracidade do Planejamento de Vendas	47
Gráfico 2 - Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas	47
Gráfico 3 - Erro Absoluto Médio: Planejamento de Vendas	48
Gráfico 4 - Raiz do Erro Quadrático Médio: Planejamento de Vendas	48
Gráfico 5 - Desvio Percentual Absoluto Médio: Planejamento de Vendas.....	49
Gráfico 6 - Acuracidade do Planejamento de Produção	51
Gráfico 7 - Utilização da capacidade produtiva	51
Gráfico 8 - Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Produção	52
Gráfico 9 - Desvio Absoluto Médio: Planejamento de Produção.....	52
Gráfico 10 - Raiz do Erro Quadrático Médio: Planejamento de Produção	53
Gráfico 11 - Indicadores de Performance de Entrega.....	54
Gráfico 12 - Distribuição da quantidade de linha de pedidos por faixas de prazo	55
Gráfico 13 - Porcentagem das linhas de pedidos por faixa de prazo.....	55
Gráfico 14 - Evolução do valor em estoque	56
Gráfico 15 - Qualidade geral dos estoques	56
Gráfico 16 - Evolução geral dos dias em estoque	57
Gráfico 17 - Acuracidade do Planejamento de Vendas (Agro/Farma/Sopradados).....	74
Gráfico 18 - Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas (Agro/Farma/Sopradados)	74
Gráfico 19 - Erro Absoluto Médio: Planejamento de Vendas (Agro/Farma/Sopradados).....	75
Gráfico 20 - Raiz do Erro Quadrático Médio: Planejamento de Vendas (Agro/Farma/Sopradados).....	75
Gráfico 21 - Erro Percentual Absoluto Médio (Agro/Farma/Sopradados)	76
Gráfico 22 - Acuracidade do Planejamento de Vendas (Bebidas)	76
Gráfico 23 - Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas (Bebidas).....	77
Gráfico 24 - Erro Absoluto Médio: Planejamento de Vendas (Bebidas)	77
Gráfico 25 - Raiz do Erro Quadrático Médio: Planejamento de Vendas (Bebidas).....	78
Gráfico 26 - Erro Percentual Absoluto Médio (Bebidas).....	78
Gráfico 27 - Acuracidade do Planejamento de Vendas (Óleos Lubrificantes).....	79
Gráfico 28 - Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas (Óleos Lubrificantes) ..	79
Gráfico 29 - Erro Absoluto Médio: Planejamento de Vendas (Óleos Lubrificantes).....	80
Gráfico 30 - Raiz do Erro Quadrático Médio: Planejamento de Vendas (Óleos Lubrificantes)	80
Gráfico 31 - Erro Percentual Absoluto Médio (Óleos Lubrificantes)	81
Gráfico 32 - Acuracidade do Planejamento de Vendas (Latas Metálicas)	81
Gráfico 33 - Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas (Latas Metálicas).....	82
Gráfico 34 - Erro Absoluto Médio: Planejamento de Vendas (Latas Metálicas).....	82
Gráfico 35 - Raiz do Erro Quadrático Médio: Planejamento de Vendas (Latas Metálicas).....	83
Gráfico 36 - Erro Percentual Absoluto Médio (Latas Metálicas).....	83
Gráfico 37 - Dias de estoque matérias-primas.....	84
Gráfico 38 - Evolução no valor de estoque de matérias-primas.....	84
Gráfico 39 - Qualidade de Estoque de Matérias-Primas	85

Gráfico 40 - Evolução no valor de estoque de produtos intermediários.....	85
Gráfico 41 - Dias de estoque produto intermediário	86
Gráfico 42 - Qualidade de Estoque de produtos intermediários.....	86
Gráfico 43 - Evolução no valor de estoque de produtos acabados	87
Gráfico 44 - Dias em estoque de produtos acabados.....	87
Gráfico 45 - Qualidade do estoque de produtos acabados.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EM	Erro Médio
MAE	Erro Absoluto Médio (<i>Mean Absolute Error</i>)
MAPE	Erro Percentual Absoluto Médio (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>)
MSE	Erro Quadrático Médio(<i>Root Mean Squared Error</i>)
OTIF	<i>On time, In Full</i>
RMSE	Raiz do Erro Quadrático Médio (<i>Root Mean Squared Error</i>)
S&OE	Sales &Operations Execution
S&OP	Sales & Operations Planning

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Contextualização e problema de pesquisa	16
1.2. Objetivos.....	16
1.3. Justificativa.....	17
1.4. Estrutura do Trabalho	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1. Definições e Princípios Fundamentais do Processo de S&OP	20
2.2. Objetivos do S&OP	20
2.3. O processo mensal de S&OP.....	21
2.4. Desdobramento dos processos de S&OP	25
2.5. Modelos de Avaliação da Maturidade do S&OP e DDS&OP	27
2.6. Indicadores de controle e avaliação do S&OP	30
2.7. Desafios atuais do processo de S&OP.....	33
3. MÉTODO DE PESQUISA	36
3.1. Caracterização da Pesquisa.....	36
3.2. Coleta de Dados.....	36
3.3. Caracterização da empresa e setor	37
3.4. Diagnóstico da Situação Atual e Proposição de Situação Futura.....	39
3.5. Implantação do processo de S&OP	41
3.6. Desdobramentos do Plano de S&OP	44
4. RESULTADOS E ANÁLISE	46
4.1. Indicadores do processo de S&OP	46
4.2. Indicadores de performance organizacional	53
4.3. Indicadores de Estoques	55
4.4. Avaliação qualitativa e percepção dos envolvidos	58
4.5. Análise crítica do processo	58
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
APÊNDICE A – DEMAIS MAPAS DE FLUXO DE VALOR.....	65
APÊNDICE B – ROTINA DE ATIVIDADES PROPOSTA.....	72
APÊNDICE C –OUTROS INDICADORES E ANÁLISES	74

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização e problema de pesquisa

O ambiente empresarial atual é marcado por um crescente aumento da complexidade, volatilidade da demanda e exigências crescentes por parte de dos clientes. As cadeias de suprimentos, sob pressão por redução de estoques, melhoria do nível de serviço e capacidade de resposta mais rápida, têm demandado das organizações uma capacidade crescente de planejamento colaborativo, flexível e orientado ao cliente (Vollmann et al., 2006).

Esse cenário não é diferente no setor de tampas e fechamentos plásticos. Atendendo uma ampla variedade de mercados e segmentos, o setor caracteriza-se por uma alta diversidade de itens, associada à crescente preocupação das empresas com a personalização de suas embalagens, tal qual com questões regulatórias e adoção de soluções tecnológicas.

Para a empresa analisada neste trabalho, tais desafios manifestam-se por meio de dificuldades recorrentes no cumprimento dos prazos acordados com os clientes, elevada frequência de reprogramações e aparecimento de ineficiências operacionais, evidenciando a necessidade da adoção de práticas estruturadas que favorecessem o alinhamento dos fluxos de informação e de tomada de decisão ao longo da cadeia interna.

Nesse contexto, torna-se cada vez mais necessária a integração entre as diferentes áreas funcionais da empresa, bem como a adoção de mecanismos que promovam alinhamento interno entre os níveis de planejamento da empresa. Assim, uma das principais preocupações diz respeito a como gerenciar suas áreas funcionais de modo a obter, manter e ampliar seu poder competitivo(CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018).

Com isso, o processo de *Sales and Operations Planning* (S&OP) surge como uma abordagem estruturada, recorrente e colaborativa para integrar os diferentes planos funcionais da organização. O S&OP promove a integração vertical, ao conectar o planejamento estratégico aos níveis tático e operacional, e horizontal, ao reunir as principais áreas funcionais em torno de um plano único, consensual e viável, além de gerar benefícios como redução de estoques e melhoria do atendimento ao cliente quando implementado com sucesso.

Assim, o presente trabalho visa responder a seguinte pergunta: como a implantação de um processo estruturado de Sales and Operations Planning impacta uma empresa do setor de tampas e fechamentos plásticos, marcado por alta variedade e variabilidade?

1.2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a implantação do processo de Sales & Operations Planning (S&OP) e seus desdobramentos em uma empresa do mercado de tampas

e fechamentos plásticos, avaliando seus impactos sobre a maturidade dos processos de planejamento e desempenho organizacional.

1.3. Justificativa

O processo de S&OP desempenha um papel estratégico dentro das organizações, ao promover o alinhamento entre os planos de demanda, produção, suprimentos e finanças. Em um cenário marcado por incertezas e variações constantes no comportamento do mercado, aliado à pressão por estoques e prazos menores, a implantação de um processo estruturado de S&OP torna-se fundamental para melhorar o nível de serviço ao cliente, evitar desperdícios e promover a tomada de decisão integrada entre os diferentes departamentos da organização.

Este trabalho justifica-se pela aplicação prática da pesquisa-ação, na qual o pesquisador atua, também, como agente de mudança, promovendo a transformação da realidade estudada enquanto se constrói conhecimento (Mello et al., 2012). Tal proposta de intervenção é pertinente para o caso estudado, visto que se trata da implantação de um novo processo de planejamento, permitindo o envolvimento direto dos participantes e a geração de reflexões críticas acerca deste.

O setor de injeção e montagem de tampas e fechamentos plásticos, no qual a empresa estudada se insere, apresenta características que intensificam a necessidade de um processo estruturado de S&OP, como a alta variedade e customização de produtos, elevada flexibilidade de produção e atendimento a diferentes mercados, tais quais o de bebidas, farmacêutico, agroquímico e de óleos lubrificantes, gerando a necessidade de conciliar diferentes especificações técnicas e regulatórias, bem como perfis de demanda distintos. Assim, tal complexidade exige um processo de planejamento que vai além da agregação convencional em famílias de produto, necessitando contemplar revisões em nível de SKUs por cliente, uma abordagem pouco usual na literatura do S&OP (Thomé et al., 2012b), a fim de garantir maior acuracidade na previsão e confiabilidade no atendimento ao cliente.

Além disso, os sintomas de um processo de planejamento pouco integrado refletem diretamente na performance de entrega da empresa, sendo necessários lead times de entrega superiores ao prometido inicialmente, atrasos recorrentes e desbalanceamento de estoques, fatores que podem ser melhorados com a adoção de um processo estruturado de planejamento de vendas e operações.

1.4. Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. O Capítulo 1 apresenta a introdução do tema, contextualizando o problema enfrentado pelas organizações no que se refere à integração e coerência estratégica entre os departamentos de Vendas, Produção e

Suprimentos e seus respectivos planos. São descritos o problema de pesquisa, objetivos e a justificativa da relevância do estudo no contexto acadêmico e organizacional.

O segundo capítulo apresenta os conceitos relevantes acerca do processo tradicional de S&OP, descrevendo suas definições, estruturação e desdobramentos. Além disso, são apresentados alguns dos principais indicadores e modelos de avaliação de maturidade do processo. Por fim, confronta-se o processo com a abordagem orientada à demanda, *Demand-Driven*, e o modelo de Demand-Driven Sales & Operations Planning (DDS&OP).

O terceiro capítulo traz o método de pesquisa utilizado, a contextualização e desenvolvimento do projeto de implantação do processo de S&OP na empresa estudada, detalhando a coleta de dados e o diagnóstico da situação inicial e os processos de S&OP implantados, bem como as modificações necessárias no modelo utilizado em comparação com a literatura.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos pela implantação do S&OP, em termos de desempenho do processo, performance organizacional, evolução dos estoques e avaliação qualitativa do processo. Além disso, avalia-se a maturidade alcançada conforme os modelos teóricos discutidos no referencial teórico. Ao final, propõe-se uma reflexão crítica sobre os limites e possibilidades do modelo adotado pela empresa sob a ótica de DDS&OP.

Por fim, o quinto e último capítulo apresenta as considerações finais do trabalho, discutindo o grau de atendimento acerca dos objetivos propostos, bem como as principais contribuições da pesquisa, suas limitações e oportunidades de trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O aumento da complexidade e incertezas do mercado atual exige das organizações uma capacidade de adaptação crescente frente às novas exigências competitivas. Ao mesmo tempo, a pressão por estoques menores, a capacidade de respostas mais rápidas, custos de transação mais baixos e melhoria no nível de serviços é incessante no cenário atual (Vollmann et al., 2006).

Com isso, os sistemas de Planejamento e Controle de Produção assumem um papel estratégico e central na melhoria contínua do desempenho das organizações, sendo essencial para que se mantenham competitivas no mercado atual (Lustosa et al., 2008). Logo, torna-se fundamental que toda a empresa esteja engajada na busca constante por novas e melhores formas de produzir, evitando a estagnação diante das rápidas mudanças do ambiente produtivo.

Entre os instrumentos que promovem o alinhamento entre as diversas funções da empresa (horizontal), bem como entre os diferentes níveis de decisão, desde as estratégicas até as operacionais (vertical), destaca-se o Planejamento de Vendas e Operações. O S&OP é uma ferramenta que une diferentes planos de negócios em um conjunto integrado de planos, tendo como principais objetivos, equilibrar a oferta e a demanda, enquanto constrói pontes entre o plano de negócios e os planos operacionais da empresa (Thomé et al., 2012b).

A figura 1 ilustra a necessidade de se obter coerência e o correto alinhamento vertical e horizontal. A ausência de integração e sinergia entre as funções leva à tomada de decisões conflitantes, que acabam comprometendo a performance global da organização (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018).

Figura 1 - Necessidade de coerência entre as decisões operacionais das diversas funções da empresa



Fonte: CORRÊA; GIANESI; CAON, (2018)

Diante desse cenário, torna-se evidente a importância de um processo de planejamento estruturado que proporcione um ambiente colaborativo para a tomada de decisões táticas e operacionais com base em informações integradas e cenários compartilhados. É nesse contexto que se insere o S&OP, abordando a questão fundamental do alinhamento, tanto da perspectiva do alinhamento vertical quanto horizontal(Thomé et al., 2012b), gerando, ao final, planos funcionais que sejam realistas, viáveis e coerentes entre si e com os objetivos estratégicos da organização(CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018).

2.1. Definições e Princípios Fundamentais do Processo de S&OP

O Planejamento de Vendas e Operações pode ser definido como um processo tático coordenado pela alta gerência (Pedroso; Da Silva, 2015), realizado de forma contínua e frequência mensal, cujo principal papel é promover o equilíbrio entre a demanda de mercado e a capacidade de oferta da organização.

Tal processo busca obter coerência entre os níveis de planejamento estratégico e operacional, bem como interligar os planos das diversas funções de negócio, como vendas, marketing, produção, suprimentos e finanças em um plano único e consensual (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018; Thomé et al., 2012b).

Segundo Wallace (1999), o processo de S&OP, quando bem executado, proporciona à gerência a capacidade de visualizar holisticamente o negócio e planejar seu futuro. Com isso, é possível direcionar estrategicamente o negócio, visando obter vantagem competitiva no mercado, bem como analisar as medidas de desempenho para melhoria contínua (ASCM, 2024).

Pedroso; Da Silva (2015) afirmam que os benefícios da adoção do processo de S&OP podem ser são amplos em muitas organizações. Do ponto de vista de desempenho operacional, a empresa pode apresentar melhorias quanto às “entregas realizadas a tempo (OTIF – On Time in Full), redução de inventário, melhorias na qualidade e maximização de lucros.” O autor ainda complementa que, conforme a empresa aumenta sua experiência com a realização dos ciclos de S&OP, podem surgir melhoras no desempenho e gerenciamento do negócio como um todo.

2.2. Objetivos do S&OP

Thomé et al.(2012a) agrupa os objetivos do processo de S&OP em cinco categorias distintas: alinhamento e integração; melhoria operacional; resultados focados em uma única perspectiva; resultados baseados em compensações e; resultados finais do processo.

Do ponto de vista da primeira categoria, o processo de S&OP busca promover o alinhamento e a integração entre as diferentes funções da empresa, visando equilibrar demanda

e oferta, bem como alinhar e integrar os planos funcionais. Nesse sentido, CORRÊA (2018) destaca que, como o cumprimento dos planos funcionais geralmente são dependentes entre si, somente é possível garantir sua viabilidade se ele for validado pelas demais áreas. Assim, o processo de tomada de decisão do S&OP deve garantir a viabilidade dos planos por meio da participação conjunta de todas as áreas na tomada de decisão. Bozutti (2020) enfatiza a importância dessa integração, visando superar os silos organizacionais e promover uma atuação coordenada e colaborativa entre os departamentos envolvidos.

A segunda dimensão proposta por Thomé et al. (2012a) refere-se à busca pela melhoria operacional como o aprimoramento das previsões, o aumento do desempenho operacional, a redução e gestão eficiente de estoques, o equilíbrio entre volume e mix de produtos, a alocação otimizada de recursos críticos e a capacidade de responder rapidamente a restrições e variações no processo. Além disso, esta categoria contempla o apoio à introdução de novos produtos e a mensuração da criação de valor e do desempenho do negócio.

As demais categorias propostas focam nos resultados obtidos pelo processo. A avaliação sob uma perspectiva específica inclui a melhoria do desempenho geral da empresa ou da cadeia de suprimentos, o aumento da receita, a elevação do nível de atendimento ao cliente, a redução de custos, a minimização da distorção na demanda e a implementação de estratégias de gestão de receita e precificação.

Já a quarta categoria está relacionada aos resultados baseados em trade-offs e envolve otimizar os lucros da empresa, equilibrar o atendimento ao cliente com os níveis de estoque, atender à demanda com um estoque reduzido e satisfazer as necessidades dos clientes com o menor custo possível. Nesse sentido, o S&OP busca agir sobre as vendas e sobre a produção para tentar manter os estoques e/ou carteira de pedidos dentro dos níveis adequados para o bom desempenho da empresa, buscando o consenso entre as áreas envolvidas (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018).

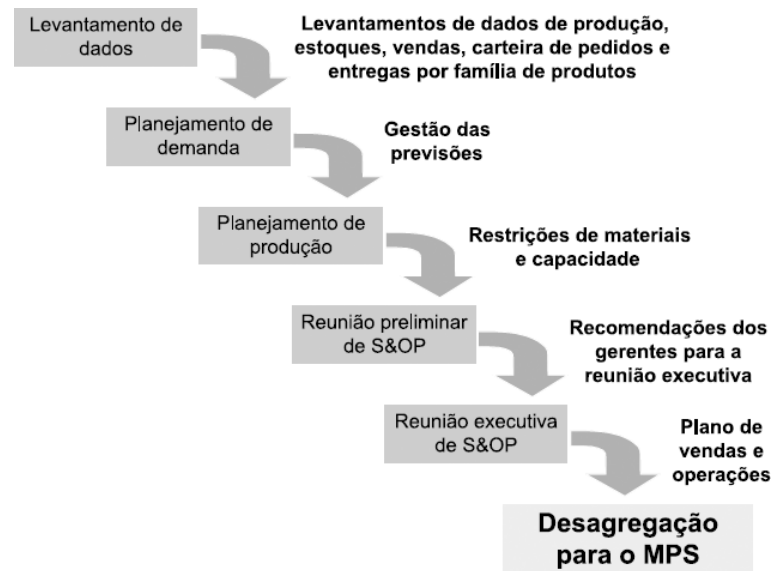
Por fim, a quinta categoria de objetivos refere-se aos resultados finais sob a perspectiva financeira e rentabilidade do negócio, contemplando métricas como o lucro bruto, retorno sobre ativos líquidos, retorno sobre inventário, rentabilidade por produto ou empresa e margens de contribuição.

2.3. O processo mensal de S&OP

Segundo CORRÊA (2018), o processo de S&OP consiste em cinco etapas sucessivas: levantamento de dados históricos que apresentem não só o estado atual da empresa em relação a vendas, produção, estoques, como também o desempenho passado em relação a estes e outros aspectos; planejamento de demanda, incluindo a gestão das previsões e a elaboração do plano

de vendas; planejamento de materiais e capacidade, reunião preliminar de S&OP, na qual são envolvidos os demais setores da empresa para análise dos planos e identificação de problemas e alternativas; e, finalmente, a reunião executiva de S&OP, na qual os planos são validados junto à alta direção da empresa.

Figura 2 - Processo mensal do Sales & Operations Planning



Fonte: (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018)

O primeiro processo do ciclo mensal de S&OP consiste no processamento dos relatórios do mês recém finalizado referentes às vendas reais, produção, níveis de estoque e carteira de pedidos. As informações devem ser disseminadas para o pessoal envolvido e servem como base para a equipe de marketing e vendas no desenvolvimento de análises e atualizações na previsão para o novo ciclo.(Vollmann et al., 2006)

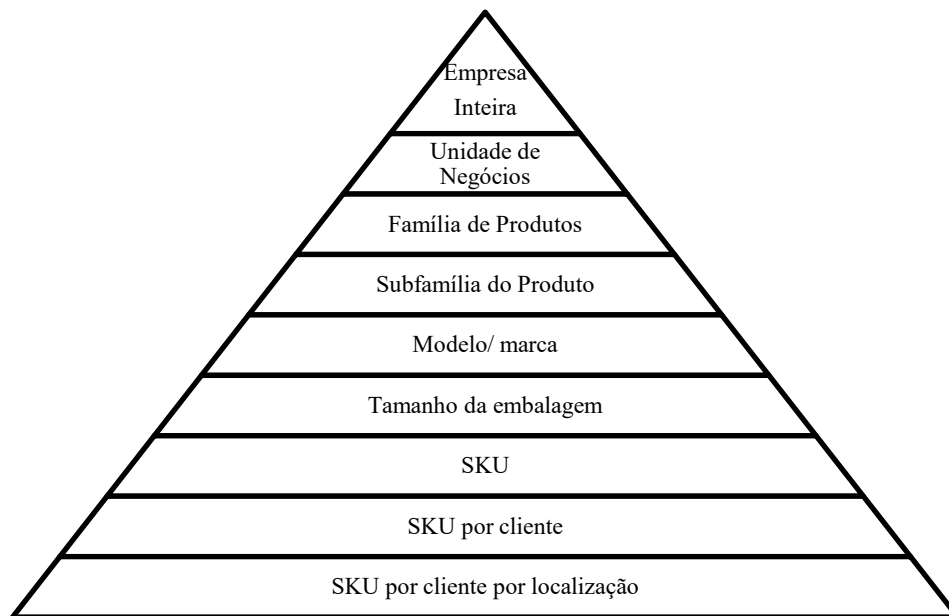
Apesar de ser uma etapa preparatória, o levantamento e tratamento dos dados é fundamental para o processo de S&OP, visto que embasa todas as análises e decisões tomadas ao longo do processo(CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018). O tratamento dos dados, agregação em famílias e revisão dos demais parâmetros que impactam a informação, como inserção ou desativação de produtos, custos e tempos por recurso; são etapas importantes nesta fase, devendo ser revistos periodicamente e incluídos na rotina dos envolvidos no processo (Vollmann et al., 2006)Clique ou toque aqui para inserir o texto..

A segunda etapa do processo mensal é o planejamento da demanda. Neste momento, a equipe de Vendas e Marketing realiza as atualizações necessárias na previsão de demanda para os meses seguintes. O dado inicial desta etapa é a previsão de vendas corrente, elaborada com base em dados históricos de vendas, tratados estatisticamente, bem como informações

importantes provenientes do contato direto com o cliente, fatores externos, como condições macroeconômicas e inserção de novos produtos ao portfólio (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018; Wallace, 2012).

Nesse momento é importante ter definido o nível de agregação em que será feita a previsão. Como os dados históricos e muitas das informações da etapa anterior estão, comumente, desagregadas produto a produto, é necessário definir se é preferível prever e planejar agregadamente e, então, desdobrar a previsão em produtos detalhados, ou, ao contrário, prever em detalhes e agregar em famílias (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018). A figura 3 traz o nível de agregação em que a empresa pode realizar suas etapas de planejamento.

Figura 3 - Agrupamento das Famílias de Produto



Fonte: Adaptado de Vollmann et al., (2006) e Wallace (1999)

Apesar de ser mais comumente feito no nível de família de produtos, segundo Thomé et al., (2012) há exemplos na literatura em que o planejamento de S&OP ocorre no nível de SKUs, bem como processos que combinam ambos os níveis para determinados produtos. Ivert et al., (2015) em seu estudo acerca da indústria alimentícia propõem que o planejamento ao nível SKU pode fazer-se necessário em ambientes de planejamento que envolvam incertezas relacionada à demanda e ao fornecimento de materiais, lançamentos frequentes de produtos e complexidade da rede de produção.

O output principal desse processo deve ser um plano de vendas, agregado ou não, irrestrito e revisado e que abrange todas as famílias de produtos, o qual será o input principal para o planejamento de produção subsequente.

Assim, a terceira etapa corresponde à revisão do planejamento de produção e capacidade, de responsabilidade da área de manufatura, executado pelo planejamento e apoiado pela produção e suprimentos, com base na nova demanda (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018). Lustosa et al. (2008) enfatiza que nessa etapa do processo a participação da área de PCP é fundamental para avaliar as condições de produção, tais quais as capacidades efetivas dos processos, produtividades, rendimentos e custos associados.

Neste momento, são aplicadas as restrições de capacidade para o horizonte de planejamento definido, confrontando o plano de vendas irrestrito com disponibilidade de oferta. Nesse momento, pode ser necessário realizar modificações no plano de operações, devido, por exemplo, à demanda exceder o suprimento numa margem grande demais para se alcançar com os recursos atuais disponíveis (Vollmann et al., 2006).

O objetivo, ao final do planejamento de produção, é elaborar um ou mais planos alternativos de produção para cada família de produtos visando atender à demanda, representada pelo plano de vendas, gerar os níveis desejados de estoques conforme as políticas de cada família e que sejam viáveis quanto à disponibilidade capacidade e materiais críticos(CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018).

Algumas questões geralmente tratadas nessa etapa dizem respeito à antecipação de produção com formação de estoques para atendimento de demanda futura, gerenciamento de atrasos na carteira de pedidos atual e gerenciamento de matérias-primas, com aquisição de materiais críticos com tempos menores e custos adicionais associados, além do desenvolvimento de novos fornecedores frente as limitações de fornecimento(CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018).

Lustosa et al. (2008) ressalta que há duas abordagens para tratar a demanda de vendas neste momento. A primeira é considera-la como dado fixo e ajustar a capacidade para atendê-la, sendo essa a alternativa reativa. Em contrapartida, uma alternativa agressiva atua diretamente sobre a demanda para ajustá-la à capacidade disponível no momento. Esta abordagem é especialmente valiosa é especialmente valiosa em situações nas quais não é possível variar a capacidade disponível e a demanda apresenta grandes variações sazonais, como, por exemplo, ocorre no mercado agrícola e de viagens aéreas.

Com isso, o plano de produção gerado pelo time de operações e o plano de vendas gerado pelas equipes de vendas e marketing devem ser conciliados. Este momento corresponde à quarta etapa, Reunião Preliminar de S&OP. A finalidade dessa reunião é tomar decisões referentes ao equilíbrio entre demanda e suprimento, bem como resolver problemas em que

existam diferenças nas premissas adotadas por cada função de negócio e identificar as questões não resolvidas para serem discutidas na reunião executiva de S&OP.

Esta reunião é evento culminante do ciclo mensal do S&OP. Seus objetivos, segundo CORRÊA (2018) e Vollmann et al. (2006) são:

- Tomar decisões para cada família de produtos, podendo ser aceitas as recomendações da Equipe do Pré-S&OP ou escolher um curso diferente de ação;
- Aprovar mudanças nos ritmos de produção ou de aquisição em que estão envolvidos custos significativos, como aumento no nível de estoques, horas adicionais, compra de matérias-primas ou novos equipamentos;
- Relacionar a versão financeira das informações do S&OP com o Plano de Negócios, e onde eles divergirem decidir o ajuste do Plano de Planejamento de Vendas e Operações e/ou do Plano de Negócios, de forma adequada;
- Direcionar os aspectos em que a equipe de Pré-S&OP não foi capaz de chegar a um consenso.
- Revisar o desempenho do negócio em relação ao atendimento ao cliente, questões relativas a novos produtos, projetos especiais, e outras questões, tomando as decisões necessárias.

Por fim, (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018) ressalta que, para garantir que a reunião executiva seja eficaz, é necessária a presença e participação ativa dos envolvidos, em especial, o comprometimento da alta gerência com o processo e com a criação de um ambiente positivo e colaborativo para a execução da reunião.

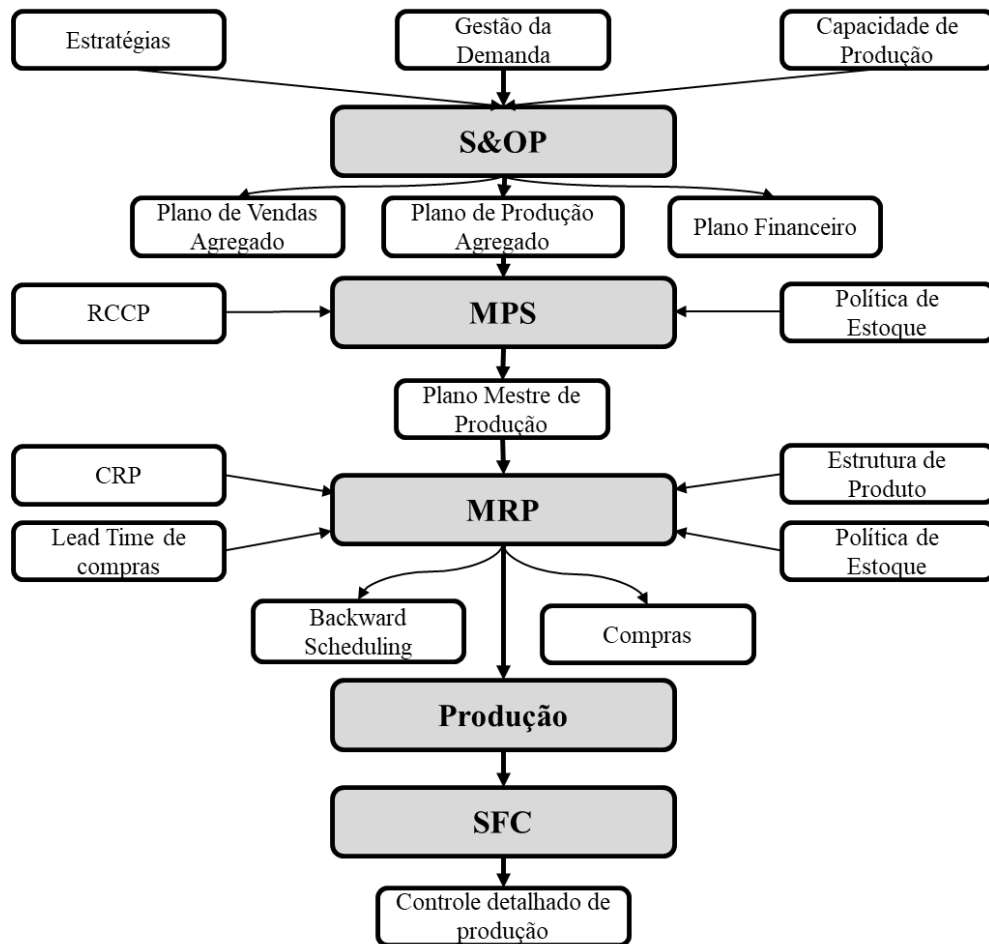
2.4. Desdobramento dos processos de S&OP

Ao final do processo, os principais outputs são, conforme Bozutti (2020), os diversos planos funcionais alinhados e integrados, a saber:

- “Plano de vendas;
- Plano de produção;
- Plano de inventário;
- Plano de carteira de pedidos;
- Plano financeiro;
- Plano de desenvolvimento de produtos e processos;
- Plano da força de trabalho”.

Com esses planos desenvolvidos e validados, o próximo passo é o desdobramento destes planos estratégicos, muitas vezes em nível agregado, para o nível operacional. A figura 4 traz esse desdobramento dos Processos de PCP a partir do S&OP.

Figura 4 - Desdobramento dos Processos de Planejamento e Controle de Produção



Fonte: Adaptado de CORRÊA; GIANESI; CAON, (2018)

No caso da função produção, o *Master Production Schedule* (MPS) ou programação/Plano Mestre de Produção é o processo responsável por garantir a integração entre o planejamento tático desenvolvido no plano agregado e o planejamento operacional da produção, o MRP (Lustosa et al., 2008). O Plano Mestre de Produção coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa, a fim de programar taxas adequadas de produção de produtos finais.(CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018).

Vollmann et al., (2006) enfatiza que não se trata de uma previsão, diferindo das etapas anteriores. Neste momento leva-se em conta as limitações de capacidade, custos produção e outras considerações acerca dos recursos e o planejamento de vendas e produção.

Além dos planos de vendas e produção, já desagregados, o MPS recebe como informações importantes para o processo a política de produção e estoques definida para cada produto ou família de produtos e a capacidade produtiva para o médio prazo.

O planejamento de capacidade de médio prazo ou, em inglês, *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) visa antecipar as necessidades de capacidade dos recursos que exigem prazos médios para sua mobilização, além de garantir a geração de um plano mestre de produção que seja aproximadamente viável antes de avançar para etapas posteriores, como o MRP e o CRP, evitando assim retrabalhos causados por problemas graves de capacidade não notados anteriormente.(CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018) Ademais, o RCCP subsidia decisões acerca de quanto produzir de cada item, especialmente em cenários de restrição de capacidade, nos quais não é possível atender integralmente à demanda prevista de vendas.

Finalizada a etapa de planejamento/programação mestre de produção, a próxima etapa consiste no planejamento das necessidades de materiais (MRP). Os elementos fundamentais para a execução do MRP são, além do MPS, dados de status dos estoques, estruturas de produto e o planejamento da capacidade de curto prazo (*capacity requirements planning* - CRP) (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018; Lustosa et al., 2008; Vollmann et al., 2006). Como resultado desta etapa, têm-se a criação das ordens planejadas de produção para os subconjuntos e produtos finais, indicando a quantidade e datas de início e término, e as ordens planejadas de compras, indicando as datas de necessidade de matéria-prima e insumos.

Por fim, o *shop floor control* (SFC) ou controle de chão de fábrica compreende três atividades principais conforme FERNANDES; GODINHO FILHO, (2010):liberação das ordens de compra, fabricação, montagem e ordens de serviço a depender do processo; programação de operações e; apontamento da produção. Além disso, o SFC é a etapa responsável por coletar e acumular informações do realizado e as realimentar para o sistema de planejamento, fazendo a ligação entre o sistema de planejamento e a fábrica em si. (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018).

2.5. Modelos de Avaliação da Maturidade do S&OP e DDS&OP

À medida que o processo de S&OP se consolidou como prática fundamental no planejamento integrado das organizações, emergiu a necessidade de avaliar o grau de maturidade com que essas práticas são conduzidas. Os modelos de maturidade do S&OP buscam representar o estágio em que uma organização se encontra em relação à integração interfuncional, à utilização de tecnologia, à governança do processo e à capacidade de adaptação.

Os modelos iniciais de maturidade do processo de S&OP eram focados em aspectos específicos do processo, como a tecnologia da informação e o planejamento da demanda. (Thomé, 2013) Essas abordagens pioneiras tinham como objetivo principal melhorar componentes isolados do processo, principalmente em termos de suporte tecnológico. Contudo, esses modelos não consideravam uma visão integrada das práticas e capacidades organizacionais necessárias para um S&OP eficaz.

Com o avanço dos estudos e a crescente complexidade dos ambientes empresariais, surgiram modelos de maturidade que adotaram uma visão mais abrangente, incorporando múltiplas dimensões que englobam pessoas, processos, tecnologia e gestão de desempenho. LAPIDE (2005) classifica o processo de S&OP em quatro níveis de maturidade marginal, rudimentar, clássico e ideal. As dimensões avaliadas pelo modelo proposto são reuniões, processos e tecnologia da informação, decorrentes dos fatores críticos de sucesso propostos próprio autor citados anteriormente. A figura 5 apresenta o modelo proposto.

Figura 5 - Modelo de Maturidade do Processo de S&OP de LAPIDE (2005)

Marginal	Rudimentar	Clássico	Ideal
Reuniões Informais Agendamento Esporádico	Reuniões formais Cronograma de rotina Presença e participação irregular	Reuniões periódicas 100% de presença e participação	Reuniões orientadas por eventos Programadas quando alguém deseja considerar uma mudança ou quando um desequilíbrio entre oferta e demanda é detectado
Processos desarticulados Planos de demanda separados e desvinculados Planos de fornecimento não alinhados à demanda	Processos interligados Planos de demanda conciliados Planos de fornecimento alinhados aos planos de demanda	Processos integrados Planos de demanda e de alinhados em conjunto Colaboração externa com um número limitado de fornecedores e clientes	Processos ampliados Planos de oferta e demanda alinhados interna e externamente Colaboração externa com a maioria dos fornecedores e clientes
Tecnologia mínima Diversidade de planilhas	Aplicativos independentes com interface Sistema independente de planejamento de demanda Sistema APS independente para várias instalações Sistemas com interface unidirecional	Aplicativos integrados Planejamento da demanda conjunto e aplicativos de planejamento de suprimentos, integrados Informações externas trazidas manualmente para processo	Conjunto completo de tecnologias integradas Um <u>workbench</u> avançado de S&OP Software colaborativo voltado para o exterior integrado ao planejamento de demanda e oferta

Fonte: Adaptado de LAPIDE (2005)

No nível de processo marginal, as empresas têm planejamento informal, esporádico e desorganizado, com reuniões raras e canceladas. O planejamento de demanda e de suprimentos é desenvolvido de forma isolada, sem alinhamento ou colaboração. A gestão executiva apoia pouco o processo e a informação é pulverizada em muitas planilhas, tornando o processo caótico.

Já no estágio rudimentar, as reuniões são formais, porém com participação irregular e baixa integração. Os planos de demanda e oferta são reconciliados, mas ainda desenvolvidos

separadamente, com sistemas independentes e colaboração limitada entre os departamentos envolvidos.

No terceiro nível, clássico, o processo é estruturado, com reuniões regulares entre equipes multifuncionais que ajustam planos conjuntamente, usando softwares integrados e incorporando informações colaborativas de clientes e fornecedores.

Por fim, o estágio ideal é caracterizado por ser altamente eficiente e orientado por eventos, planejamento integrado alinhado com clientes e fornecedores; uso de software avançado de S&OP integrado aos sistemas internos de TI.

Já Grimson; Pyke, (2007) propõem um framework de integração do processo de S&OP de 5 estágios: (i) sem processo de S&OP; (ii) reativo; (iii) padrão; (iv) avançado; e (v) proativo. Esses estágios são avaliados em cinco dimensões diferentes, sendo três referentes a processos de negócios (reuniões e colaboração, organização e métricas) e duas referentes a processos de informação (sistemas de informação e integração dos planos de S&OP).

Figura 6 - Estrutura de integração S&OP proposta por Grimson & Pyke (2007)

	Estágio 1 Sem Processos de S&OP	Estágio 2 Reativo	Estágio 3 Padrão	Estágio 4 Avançado	Estágio 5 Proativo
Reuniões e Colaboração	Sem reuniões formais. Silos organizacionais. Sem colaboração.	Reuniões restritas à alta gerência. Foco apenas nos objetivos financeiros	Envolvimento dos outros níveis em reuniões pré-executivas. Análise de alguns dados de operações e vendas.	Inclusão dos dados de operações e vendas. Participação dos principais fornecedores e clientes nas reuniões	Reuniões de S&OP são parte do calendário da empresa. Acesso em tempo real a dados de clientes e fornecedores.
Organização	Sem organização do S&OP	Componentes do S&OP dispersos pelas outras funções.	S&OP é parte das outras funções.	S &OP possui estrutura formal, com participação no nível executivo.	S&OP entendido como relevante na organização
Métricas	Sem métricas	Medido apenas quando operações atendeu à previsão de vendas	Estágio 2 mais Medição da acurácia da previsão de vendas	Estágio 3 mais Introdução de novos produtos	Estágio 4 mais Lucratividade da companhia
Tecnologia da Informação	Informações dispersas. Sistemas locais e isolados	Alguma consolidação é feita manualmente	Informação centralizada. Software de planejamento da produção ou de vendas	Software de planejamento da produção e de vendas integrado ao ERP.	Software de otimização de S&OP integrado ao ERP e com dados em tempo real
Integração do Plano de S&OP	Sem planejamento formal	Operações busca atender necessidade de vendas. Sem análise de capacidade integrada	Alguma integração. Plano de vendas e operações alinhados com o plano da organização.	Planos de médio prazo integrados. Análise de capacidade utilizada como restrição no planejamento de vendas	Planos totalmente integrados, com foco na otimização do lucro da empresa.

Fonte: Adaptado de Grimson; Pyke, (2007)

No Estágio 1, não há processos formais de S&OP. As operações são reativas, sem reuniões estruturadas ou métricas específicas e a tecnologia da informação é limitada e fragmentada, com os gestores possuindo planilhas próprias. No segundo estágio, surgem processos reativos, com planos de vendas orientando operações sem retroalimentação.

Reuniões periódicas são iniciadas, mas com colaboração limitada. Nesse estágio, a tecnologia da informação apresenta algum grau de consolidação, mas ainda pouco integrada e praticamente manual.

A seguir, os processos tornam-se padronizados, com reuniões formais para alinhamento de vendas e operações. Métricas voltadas à precisão e desempenho, como a acuracidade da previsão aparecem e nota-se avanços na automação dos sistemas de planejamento e centralização da informação, mas ainda com limitações na integração entre os planos. Já o quarto estágio caracteriza-se por uma colaboração mais profunda, incluindo fornecedores, novos produtos e métricas abrangentes sobre a efetividade do processo, criação de um time formal de S&OP e maior envolvimento da alta gestão, promovendo uma abordagem integrada.

Por fim, o estágio proativo representa o nível máximo de maturidade. Os processos e reuniões são dinâmicos e orientados a eventos. A tecnologia da informação oferece soluções em tempo real que integram dados internos e externos, otimizando simultaneamente decisões de vendas e operações.

2.6. Indicadores de controle e avaliação do S&OP

Para que o processo de S&OP cumpra sua função integradora, é essencial que seja monitorado por meio de indicadores objetivos e consistentes, que permitam avaliar sua eficácia, qualidade e impacto nos resultados organizacionais.

Vollmann et al., (2006) apresenta uma série de indicadores importantes para a gestão da cadeia de suprimentos, bem como uma lista com a média e a melhor da classe para essas medidas. Vale ressaltar que, a depender do setor e atividade econômica, estes valores podem variar.

Tabela 1 - Indicadores da cadeia de suprimentos

Indicador	Descrição	Melhor da Classe	Média
Desempenho de Entrega	Percentual de pedidos entregues conforme a programação	93%	69%
Índice de atendimento por linha de item	Percentual de linhas de itens realmente atendidos	97%	88%
Preenchimento perfeito do pedido	Mede quantos pedidos completos foram atendidos e embarcados pontualmente	92,4	65,7

Indicador	Descrição	Melhor da Classe	Média
ou On-time e In-Full (OTIF)			
Prazo de atendimento de pedido	Tempo desde a colocação do pedido até o recebimento pelo cliente	135 dias	225 dias
Custo de garantia em % da receita	Despesa de garantia real dividida pela receita	1,2%	2,4%
Dias de estoque do suprimento	Expressa quanto tempo a empresa pode continuar a operar se todas as fontes de suprimentos forem cortadas	55 dias	84 dias
Tempo de Ciclo cash-to-cash	Considerando contas a pagar, contas a receber e estoques, representa o intervalo de tempo que leva para transformar em dinheiro dos clientes o dinheiro usado para comprar os materiais necessários	35,6 dias	99,4 dias
Giros de ativos	Medida de quanto tempo o mesmo ativo pode ser usado para gerar receita ou lucro	4,7 giros de ativos	1,7 giros

Fonte: Adaptado de Vollmann et al., (2006).

CORRÊA; GIANESI; CAON, (2018) aponta que medidas de desempenho típicas do processo de S&OP se referem ao cumprimento dos planos de vendas e de produção, níveis de estoques de produtos acabados, matérias-primas, produtos intermediários e estoques em processo, além dos níveis de produtividade em setores críticos e medidas referentes pontualidade de entrega ao cliente, de fornecedores e das ordens de produção na fábrica.

Em relação ao cumprimento dos planos de vendas e de produção, um indicador importante para análise é a acuracidade das previsões realizadas. Tal indicador pode ser calculado a partir da Equação (1). Neste caso, a acuracidade de uma previsão para o período t será dada pela diferença entre o valor previsto (F_t , forecast) e o valor real no período (D_t), comparado com o próprio valor real.

$$Acuracidade = \frac{(F_t - D_t)}{D_t} \quad (1)$$

Com isso, desvios negativos indicam que os valores de previsão foram subestimados frente ao realizado no período, sendo o contrário também válido.

Além da medição do cumprimento e desempenho dos planos elaborados, é importante medir os erros associados à previsão de demanda e produção, a fim de garantir que não haja viés nos números. FERNANDES; GODINHO FILHO, (2010) e Lustosa et al., (2008) apontam alguns indicadores para medir os erros da previsão.

O primeiro indicador, e mais básico, é o Erro de Previsão (E_t) caracterizado pelo desvio entre o valor real e o valor previsto da demanda no período correspondente, conforme a equação 2.

$$E_t = F_t - D_t \quad (2)$$

A partir dos desvios para n períodos, é possível calcular o Erro Médio, conforme a equação (2).

$$EM = \frac{\sum_{t=1}^n (F_t - D_t)}{n} \quad (3)$$

Além de oferecer previsões sem viés, espera-se que a dispersão das previsões em torno dos valores efetivos seja também pequena (Lustosa et al., 2008). Nesse sentido, dois indicadores podem ser utilizados para medir a dispersão para medir essa dispersão, derivados do EM , são o Erro Absoluto Médio (traduzido de *Mean Absolute Error* – MAE) e o Erro Quadrático Médio (tradução de *Mean Squared Error* – MSE).

No MAE, calcula-se a média dos desvios absolutos, enquanto no MSE, cada desvio é elevado ao quadrado. No erro quadrático médio, erros maiores são mais penalizados, dando maior peso a previsões pouco precisas e ocorrendo o contrário com desvios pequenos. A principal desvantagem do erro quadrático é que este não é expresso na mesma unidade dos dados originais de previsão. Pode-se então, trabalhar com a raiz desse erro, para compensar esse ponto (Root Mean Squared Error – RMSE). As Equações (4) (5) e (6) permitem calcular esses dois indicadores de erro.

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |D_i - F_i|}{n} \quad (4)$$

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i - F_i)^2}{n} \quad (5)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - F_i)^2}{n}} \quad (6)$$

Uma alternativa ao MAE bastante utilizada é o Erro Médio Percentual Absoluto (*Mean Absolute Percentage Error* – MAPE, que considera desvios relativos ou percentuais no cálculo do erro, conforme a Equação (7).

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{D_i - F_i}{D_i} \right|}{n} \quad (7)$$

2.7. Desafios atuais do processo de S&OP

Entretanto, há casos em que o processo de S&OP não traz alto valor para as empresas como antes, pois apresenta-se desatualizado (CECERE; BARRETT; MOORAJ, 2009 apud Bozutti, (2020)). Nesse sentido, surge o desafio para as empresas de repensar e adaptar seus processos de Sales & Operations Planning para responder de forma efetiva às novas exigências de mercado.

Tais exigências competitivas são sintetizadas por Bozutti, (2020) em nove dimensões: Responsividade, agilidade, flexibilidade, velocidade, adaptabilidade, visibilidade, centralização no cliente, variedade de demanda e variabilidade da demanda. A responsividade ou capacidade de resposta refere-se à velocidade ou prontidão com que uma organização ou cadeia de suprimentos fornece produtos e serviços ao cliente". Já a Agilidade é a "capacidade de se adaptar e responder a influências, interrupções e eventos externos não planejados"(ASCM, 2024, p. 11).

A flexibilidade diz respeito à "capacidade do sistema de fabricação de responder rapidamente, em termos de alcance e tempo, a mudanças externas ou internas"(ASCM, 2024, p. 77). Velocidade, na "Gestão da Cadeia de Suprimentos, é o termo usado para indicar a velocidade relativa de todas as transações, coletivamente, em uma comunidade da cadeia de suprimentos. "(ASCM, 2024, p. 207). Reforça-se que maximizar a velocidade é o mais desejável para a empresa, pois indica maior giro de ativos para os acionistas e maior rapidez na entrega de pedidos para os clientes.

A adaptabilidade é definida como "a capacidade de um sistema de alterar os parâmetros de resposta a uma mudança medida na condição operacional" (APICS, 2016, p.4 apud Bozutti (2020). Já a visibilidade "é a transparência obtida com informações compartilhadas em toda a cadeia de suprimentos" (APICS, 2016, p.184 apud Bozutti, 2020);

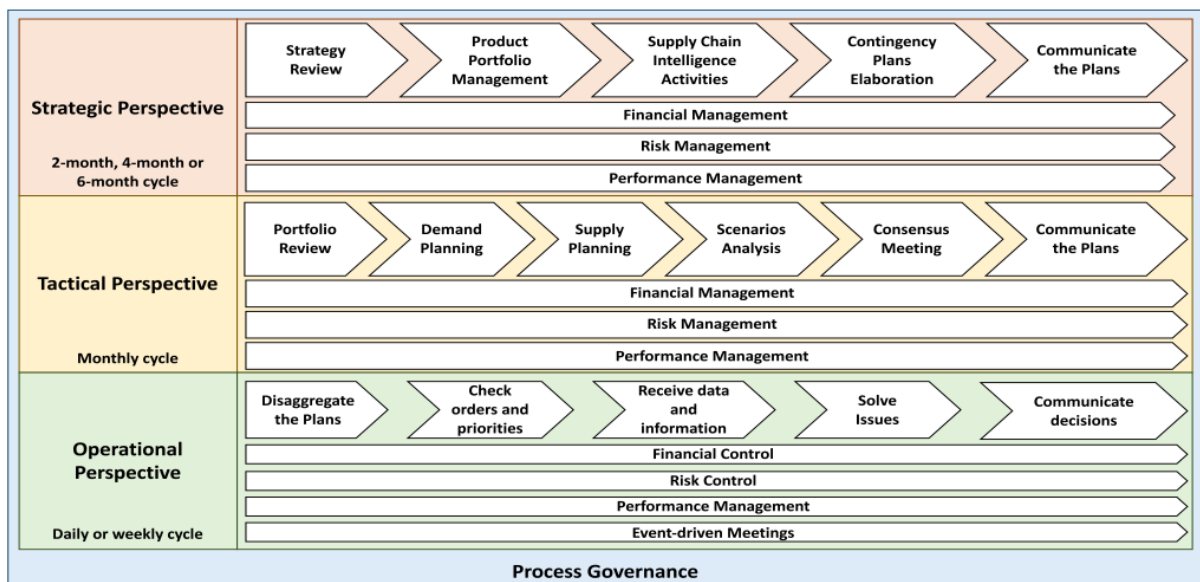
A variedade da demanda refere-se ao número de produtos diferentes oferecidos ao mercado, enquanto a variabilidade da demanda diz respeito às mudanças da demanda durante um período.(Bozutti, 2020) Por fim a dimensão referente à centralização no cliente contempla "todos os esforços de uma empresa ou cadeia de suprimentos para atender às necessidades e as expectativas dos clientes."(Bozutti, 2020)

Nesse sentido, visando o atendimento a esses desafios, surge a abordagem orientada pela demanda, ou Demand-Driven. Diferentemente do modelo tradicional de S&OP, comumente reativo e organizado em silos funcionais, a abordagem orientada a demanda promove o planejamento em rede, de forma colaborativa e flexível, com operações organizadas em torno do valor sob a ótica do cliente.(BURROWS III, 2007)

A adoção dessa abordagem nos processos de S&OP pode eliminar alguns problemas encontrados no modelo tradicional, adicionando e considerando aspectos como visibilidade, colaboração, planejamento e modelagem da demanda, previsão de pedidos e planejamento de materiais e logística. (GOLLAMUDI, 2013 apud Bozutti (2019)).

Contribuindo com a necessidade de mudança dos processos, Bozutti, (2020) propõe uma estrutura de execução do DDS&OP, buscando promover o ganho de flexibilidade, agilidade, velocidade e capacidade de resposta com a inclusão de outras duas perspectivas, a operacional e a estratégica, permitindo um melhor relacionamento entre as áreas envolvidas e a melhora na comunicação entre as equipes.

Figura 7 - Estrutura do Demand-Driven S&OP



Fonte: Bozutti, (2020)

A perspectiva estratégica, operando em ciclos de dois, quatro ou seis meses, tem como principal função articular as decisões de longo prazo com as decisões táticas de planejamento. Nesse nível, são adicionadas ao processo atividades de revisão da estratégia empresarial e da gestão de portfólio da empresa, bem como análise da inteligência da cadeia de suprimentos, formulação de planos de contingência, gestão de riscos, avaliação de desempenho e comunicação estruturada dos planos estratégicos.

A tomada de decisão é realizada por um time estratégico multidisciplinar composto por diretores e gestores seniores das áreas de operações, vendas, marketing e desenvolvimento de produtos, bem como das áreas financeira e de riscos, sendo estes atuantes de forma exclusiva no processo.

A perspectiva tática, por sua vez, é desenvolvida em ciclos mensais e possui muitos elementos do processo tradicional de S&OP. No entanto, o modelo DDS&OP amplia esse escopo ao incluir três componentes adicionais: (i) a revisão ativa do portfólio de produtos, com o objetivo de alinhar melhor as ofertas às necessidades da demanda; (ii) o fortalecimento da comunicação dos planos, visando aprimorar o fluxo de informações e a tomada de decisão interfuncional; e (iii) a análise de cenários por meio de sistemas de informação, permitindo avaliar diferentes estratégias de resposta a mudanças no ambiente de negócios.

A equipe tática é composta por membros fixos e exclusivos das áreas de vendas, marketing e operações, além de analistas dedicados das áreas financeira e de riscos, compartilhados com o nível estratégico.

Já a perspectiva operacional atua com foco em responder com agilidade as variações de demanda ou oferta no curto, por meio de ciclos diários ou semanais. As atividades nessa perspectiva incluem a desagregação dos planos para o nível de SKU, priorização de pedidos, recepção e processamento de dados em tempo real, resolução de problemas operacionais, comunicação de decisões e reuniões orientadas por eventos. Vale ressaltar que, pelo processo de desagregação dos planos, a perspectiva operacional abrange a necessidade de visibilidade no nível de SKU, enquanto o processo de recebimento de dados e informações abrange a necessidade de visibilidade e recebimento de dados em tempo hábil (Bozutti, 2020).

Permeando todas essas perspectivas, está o processo de governança, o qual atua como mecanismo de sustentação e melhoria contínua do DDS&OP. Assim a governança é responsável por garantir a efetividade dos ciclos, o alinhamento entre os níveis estratégico, tático e operacional, e a retroalimentação do processo por meio da análise crítica dos resultados obtidos.

3. MÉTODO DE PESQUISA

3.1.Caracterização da Pesquisa

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada e de natureza mista, ou seja, contendo elementos quantitativos e qualitativo,s conduzida por meio do método da pesquisa-ação. Segundo Bryman apud Mello (1989) “a pesquisa-ação é uma abordagem da pesquisa social aplicada na qual o pesquisador e o clientes colaboram no desenvolvimento de um diagnóstico e para a solução de um problema”, de forma que as descobertas resultantes contribuem para a base de conhecimento em um domínio empírico e particular.

A atuação no projeto deu-se de forma participativa, com inserção direta nas atividades de planejamento, reuniões de decisão e construção dos fluxos de S&OP. Para a condução prática do projeto de melhoria na empresa, as fases foram estruturadas com base no método DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), tradicionalmente utilizado em projetos de melhoria contínua no contexto da manufatura enxuta e Seis Sigma. Essa escolha permite alinhar o caráter interventivo da pesquisa com uma lógica sistemática de diagnóstico, análise, ação e controle.

O projeto foi composto por dois ciclos. O primeiro, com duração de três meses no ano de 2023, correspondeu às etapas de diagnóstico e projeto de situação futura, tendo como resultado a proposição de cinco frentes de melhorias. Dentre essas, a implantação dos processos de S&OP, aliada à adoção de um sistema híbrido de PCP e a adequação da estrutura organizacional fizeram parte do segundo ciclo, realizado entre os meses de março de 2024 a março de 2025.

3.2.Coleta de Dados

A coleta dos dados, informações e opiniões para a pesquisa foi realizada por meio de diversas formas. Dentre elas, a observação participante e registros das reuniões ao longo dos dois ciclos de projeto. Tal coleta de dados foi realizada, principalmente, com os colaboradores das áreas de PCP, Produção Supply e Comercial, a fim de obter as informações necessárias quanto aos fluxos de informação e materiais dos processos de cada área e a integração entre estas.

Além disso, foi realizada a coleta e análise de dados presentes em planilhas e relatórios de sistema, contendo informações importantes acerca dos processos de planejamento de cada área, bem como dados de entrega aos clientes, programação e controle da produção, lead times e estoques. Assim, tais dados permitiram o mapeamento do fluxo de valor dos processos, bem

como identificação dos problemas da empresa e construção da situação futura a ser implementada

Por fim, outro dado coletado foi o resultado produzido ao final de cada ciclo de S&OP durante o período de 6 meses, correspondendo ao período de outubro de 2024 a março de 2025, permitindo a construção dos indicadores do processo, bem como a identificação de problemas ao longo da implementação e a realização dos ajustes necessários a cada ciclo.

3.3.Caracterização da empresa e setor

O mercado de tampas e fechamentos plásticos desempenha um papel estratégica na cadeia de suprimentos de diversos segmentos de mercado, atuando na vedação de embalagens e na proteção de seu conteúdo contra contaminações ou derramamentos.

Dentre os principais mercados atendidos, destacam-se os segmentos de bebidas e alimentícios, assim como o farmacêutico, agroquímico, óleos lubrificantes, tintas, vernizes e produtos de limpeza, cada qual possuindo suas especificidades técnicas, regulatórias e logísticas.

O setor caracteriza-se por uma alta variedade de itens, associada à crescente preocupação das empresas com a personalização de suas embalagens, resultando na alta taxa de criação tampas conforme volume, formato, tipo de vedação, exigências regulatórias e branding.

Em relação a produção, os principais processos envolvidos são os de injeção plástica, seguida, a depender da aplicação, de uma montagem dos componentes ou gravação. As principais matérias-primas para o processo de injeção são as resinas de polietileno de alta e baixa densidade (PEAD e PEBD, respectivamente) e seus aditivos, pigmentos, tintas e vernizes, bem como *masterbatches* – concentrados de resinas plásticas incorporadas com pigmentos e aditivos, que são utilizados para adicionar propriedades a resina e conferir as cores desejadas a tampa injetada.

A empresa estudada trata-se de uma multinacional do setor de tampas e fechamentos, com 30 unidades de produção em 25 países, além de representantes de vendas em mais 100 países. No total, a empresa conta com mais de 4.500 funcionários em todo o mundo e mais de 100 bilhões de tampas e fechamentos produzidos, resultando em vendas superiores a 1 bilhão de euros no total. Quanto à unidade localizada no Brasil, objeto de estudo deste trabalho, produz anualmente cerca de 5,5 bilhões de tampas, resultando em um faturamento na ordem de centenas de milhões de reais.

Os segmentos de mercado atendidos pela empresa no mercado brasileiro podem ser divididos em quatro principais, considerando as características das tampas que atendem esses mercados: Bebidas, Óleos Lubrificantes, Latas Metálicas e Agro, Farmacêutico e Frascos Soprados

A demanda no segmento de bebidas é marcada por uma sazonalidade intensa, com pico no verão e datas festivas. Os produtos desse segmento abrangem bebidas carbonatadas, como refrigerantes e água gaseificada, fechamentos esportivos, água mineral sem gás, sucos e bebidas energéticas e galões de água com alça.

Já os Óleos Lubrificantes, apresentam uma demanda estável ao longo do ano. O portfólio de produtos é menor em comparação ao segmento de bebidas e com menor exigência estética, sendo o foco voltado predominantemente às funcionalidades da tampa.

O mercado de Latas Metálicas atende principalmente indústrias químicas, tintas e vernizes. A demanda é oscilante para esse mercado e há um alto nível de compartilhamento de SKUs entre os clientes, diferentemente do que ocorre nos mercados anteriores.

Por fim, os mercados Agro/Farmacêutico/Soprados, que possuem classificação agregada pela empresa devido às similaridades de processos e produtos, tem como principal atuação o mercado de agroquímicos. Assim, a demanda deste mercado está fortemente atrelada ao calendário de plantio e colheita agrícola, tornando-a altamente sazonal.

Observando esses quatro mercados atuantes na tabela 2, vemos que o mercado de Bebidas é o mais representativo, representando 88% do volume de tampas vendidas nos últimos 12 meses e 66% do faturamento. Já o mercado de Óleos Lubrificantes é o segundo mais representativo, tanto em volume quanto valor, seguido pelo de Latas Metálicas, já presente na curva C de volume e B de valor. Por fim, o mercado Agro/Farma/Soprados possui a menor representatividade em ambas as curvas ABC apresentadas. Contudo, vale salientar que este é um mercado novo e em expansão dentro da empresa, marcado por preços de venda e margens de contribuição maiores que os demais. Em contrapartida, os preços do Mercado de Bebidas são menores e os lotes de produção e entrega consideravelmente maiores.

Tabela 2 - Classificação ABC por mercado atendido

Mercado	ABC Volume	ABC Valor
----------------	-------------------	------------------

Bebidas	88,23%	65,53%
Óleos Lubrificantes	8,83%	22,51%
Latas Metálicas	2,42%	8,35%
Agro/Farma/Sopradados	0,52%	3,61%

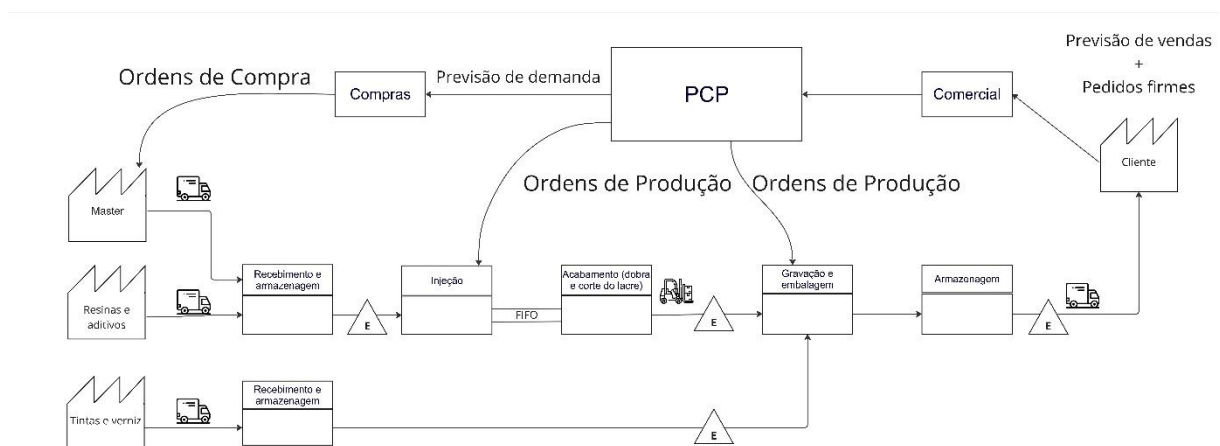
Fonte: elaborado pelo autor.

3.4.Diagnóstico da Situação Atual e Proposição de Situação Futura

Do ponto de vista produtivo, podemos distinguir os produtos da empresa em oito diferentes famílias, com base no seus respectivos processos e fluxos de valor. Com isso, construiu-se, para cada um destes, um Mapa de Fluxo de Valor (MFV), bem como uma tabela que resume as principais diferenças de processo entre as famílias. A figura 8 traz o MFV da principal família produtiva e de mercado conforme a classificação ABC, aqui nomeada de Bebidas 1, enquanto os demais mapas desenvolvidos podem ser consultados no Apêndice A.

Nota-se, pela tabela 3 a diferenciação dos processos produtivos para cada mercado atendido, agregando-se, apenas, os processos de produtos do mercado de Óleos Lubrificantes e Agro. Além disso, dentro de um mesmo mercado, fluxos de valor diferentes ocorrem dependendo do produto, considerando a adição de processos, forma de armazenamento e montagem interna ou terceirizada. Vale ressaltar, também, as famílias de tampas para óleos comestíveis, que, apesar de estarem classificadas dentro do mercado de bebidas, diferem consideravelmente quanto a seus processos e complexidade de fabricação das demais famílias deste mercado.

Figura 8 - Mapa de Fluxo de Valor - Família de Bebidas 1



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 3 - Principais diferenças de processo entre as famílias

Família	Característica
Bebidas 1	Produtos da família de bebidas que passam pelo processo de tampografia.
Bebidas 2	Produtos da família de bebidas que passam somente pelos processos de injeção e acabamento (dobra e corte do lacre); sem tampografia.
Óleos Lubrificantes/ Agro/Farma 1	Produtos dessa família são armazenados após a injeção, antes de irem para acabamento e selagem.
Óleos Lubrificantes/ Agro/Farma 2	Produtos dessa família percorrem um fluxo contínuo entre a injeção e o acabamento e selagem.
Latas Metálicas 1	Produtos que possuem montagem externa.
Latas Metálicas 2	Produtos que possuem montagem interna.
Óleos Comestíveis 1	Após a injeção, os semiacabados são armazenados em um estoque tradicional.
Óleos Comestíveis 2	Após a injeção, os semiacabados são armazenados em um estoque semelhante a um “supermercado”

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da construção, em conjunto com a equipe de projeto da empresa, foram observados alguns problemas nos processos de informação e de materiais, os quais são descritos abaixo:

- Super processamento de atividades para controlar o saldo de resinas, visando impedir estouros de capacidade dos Silos;
- Planejamento e controle de compras de insumos acontecem majoritariamente em planilhas, ou seja, fora do sistema SAP da empresa;
- Em caso de reprogramações, o sistema sobrepõe as novas datas, dificultando a geração de métricas e análises relacionadas aos desvios do planejamento;
- Produção de grandes lotes de produção para aproveitamento de setup e diminuição de refugos;
- Sistema de medição de desempenho não integrado, ocorrendo em diversas planilhas proprietárias
- Discussões da reunião executiva de S&OP focadas em ações de correção no curto prazo;
- Dificuldade para confirmação do prazo de entrega exato do pedido no momento da colocação deste pelo cliente;
- Previsão de compras orientada ao *Budget*, sem realização de revisões periódicas;

- O Lead Time de entrega é padronizado em 30 dias para todos os produtos, sem distinção, não havendo uma política bem definida de atendimento à demanda, que se beneficie de diferenciar Lead Times de entrega para os produtos. Além disso, muitos pedidos são firmados na carteira com horizonte menor que 30 dias, indicando que ou a empresa trabalha produzindo para estoque a partir das previsões de vendas ou o cadastro de datas no sistema não é assertivo

Com base nesses problemas, foram propostas algumas contramedidas, dentre as quais a implantação de um processo formal e estruturado de S&OP se fez necessário, bem como a adequação da estrutura organizacional para suportar os novos processos. Em relação aos desdobramentos do processo de S&OP, *kaizens* relativos à adoção Sistemas Híbridos de Planejamento e Controle da Produção e de Materiais também foram propostos e implantados.

3.5. Implantação do processo de S&OP

A implantação do processo de Planejamento de Vendas e Operações na empresa deu-se com base no modelo proposto por (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2018), apresentado na figura 3. Visando atender às necessidades da empresa e do contexto em que ela está envolvida, algumas alterações foram necessárias em comparação com o modelo tradicional de S&OP. A rotina de reuniões e processos mensais implantados e implementados podem ser observados no Apêndice A.

A responsabilidade pela execução do ciclo mensal, integração e alinhamento entre as áreas envolvidas e seus planos funcionais é do Planejador de Produção e Materiais, ou simplesmente *Planner*, em denominação interna. Este cargo é responsável pelas ações de Planejamento da produção e de materiais, bem como suportar os processos de programação do mix e volume de produção e compras junto aos analistas de PCP.

O levantamento e tratamento de dados históricos dos meses anteriores e do mês corrente marca o início do processo mensal. Diferentemente do proposto pela literatura, em que a etapa de levantamento de dados históricos inicia-se logo após o fechamento do mês anterior, optou-se pelo início na terceira semana do mês.

Tal alteração deu-se devido ao foco empregado no processo: alinhar demanda e oferta para os meses seguintes, evitando que haja sobreposição entre os planos vigentes e em revisão ou elaboração. Esta mudança, contudo, foi possível devido ao conhecimento de mercado da empresa e a disponibilidade da informação, para os principais clientes por SKU, para os meses seguintes.

Assim, na data combinada para início do processo, o Planner faz o download das informações de carteira e realizado de vendas do sistema para revisão da previsão comercial. Foi estabelecido internamente o lançamento por parte do time comercial das informações de carteira para o mês seguinte até a data combinada para início do ciclo mensal, tanto para pedidos firmes e previsões de vendas.

Com os dados extraídos, o Planner atualiza a base de dados da planilha mensal de revisão de vendas. Nesta, além das informações extraídas do sistema, está presente o budget financeiro da empresa, cujas informações referentes ao planejamento de médio e longo prazo serão importantes, tanto em termos de valor, mas também as relativas ao portfólio e gerentes de conta para cada cliente.

Uma vez preparada a base de dados, iniciam-se as reuniões referentes ao planejamento agregado de vendas. Nesse momento, o planejador reúne-se com cada gerente de conta para atualizar o planejamento para os próximos três meses. Nessas reuniões, com duração média de 45 minutos, são revisados todos os itens sob responsabilidade do gestor comercial em questão, no nível de SKU, por cliente e localização, caso um mesmo cliente possua mais de uma unidade de negócios atendida. Este nível baixo de agregação foi necessário devido a alta variedade de produtos e ao alto nível de personalização ao cliente adotado pela empresa. Com isso, agregações ao nível de família de produtos acabariam gerando resultados insatisfatórios, além de dificultar a desagregação em etapas futuras sem que haja retrabalho.

Assim, para cada item, há a comparação entre o valor presente no forecast atual com os dados históricos dos últimos meses, bem como com o valor em carteira lançado pelo gestor. A partir dessas informações, obtém-se um número revisado.

Além da revisão quantitativa, nessas reuniões são abordadas informações referentes ao portfólio de produtos. Logo, há o alinhamento quanto a inserção de novos produtos solicitados pelo cliente, descontinuações ou adoção de novas versões de uma tampa já existente. Essas informações atualizam a base dados usada na reunião, considerando a retirada ou inclusão de novos itens na revisão mensal.

Finalizadas todas as reuniões com a equipe comercial, obtém-se um plano de vendas para os três meses seguintes. Este plano, então, será confrontado com a capacidade produtiva, a fim de gerar o plano de produção para o mesmo período.

As informações de disponibilidade de capacidade de médio prazo são revisadas em conjunto com os times de produção e de manutenção, obtendo um plano de manutenções preventivas e a capacidade produtiva revisada.

A capacidade nesse nível, RCCP, foi calculada com base no recurso gargalo de cada uma das 26 subfamílias de produção, classificadas conforme fatores técnicos envolvidos específicos para seus processos. Para cada um dos recursos gargalos, revisa-se a capacidade diária e os dias de produção disponíveis para fabricação com base no plano de manutenções. Vale salientar que a maior parte dos recursos gargalos estão no molde do processo de injeção, havendo poucos casos em que a restrição se dá na montagem de componentes. De forma geral, os recursos gargalos são dedicados a uma subfamília. Nos casos de compartilhamento, há a ponderação pelo tempo em que cada subfamília utiliza o recurso.

Revisada a capacidade, confronta-se esta com o plano de vendas e os níveis de estoques, agregados em nível de SKU. Assim, nesta etapa, busca-se balancear a produção ao longo dos meses seguintes a fim de atender completamente a demanda, por meio da produção completa no mês, consumo parcial ou total de estoques, antecipação ou adiamento da produção.

Em relação aos estoques, alguns fatores importantes são levados em consideração nesta etapa. Como o processo ocorre antes do fechamento do mês, projeta-se o valor ao final do mês armazenado, levando em conta ordens em produção e pedidos em aberto para os dias restantes do mês. Além disso, a política de produção e estoques definida para cada um dos itens é levada em consideração, a fim de manter um nível saudável para os itens kanban e priorizando o consumo dos estoques dos itens sob demanda.

Ao final dessa etapa, gera-se os indicadores referentes a utilização de cada recurso gargalo para os próximos meses, bem como os indicadores de comparação entre o plano de produção e o plano de vendas.

Por fim, ocorre a reunião executiva de S&OP, contando com a presença e participação da alta gerência das áreas envolvidas: Supply, Comercial e Produção. A pauta dessa reunião conta, de forma geral, com os seguintes tópicos de discussão:

- Acompanhamento dos indicadores de performance de entrega, em especial o OTIF, para os itens críticos;
- Breve resumo dos encontros realizados entre as áreas no ciclo;
- Apresentação do Plano de Vendas e seus indicadores, junto com possíveis preocupações e pontos de atenção observados;

- Apresentação do plano de produção e seus indicadores e dos principais eventos envolvendo as capacidades produtivas;
- Pontos de atenção referentes ao atendimento da demanda nos meses seguintes; e
- Desafios para os próximos meses.

3.6.Desdobramentos do Plano de S&OP

Após a finalização do processo de S&OP, é necessário desdobrar os planos táticos desenvolvidos para o nível operacional. Os valores do plano de produção são então, inseridos no software de Planejamento e Controle utilizado pela empresa, a fim de atualizar os parâmetros de dimensionamento dos itens kanban e 2 gavetas, a fim de manter as informações atualizadas para planejamento e programação de produção de produtos intermediários e acabados, tal qual disparos de compras de matérias-primas.

A definição da política de estoque para cada um dos itens foi feita, de forma geral, com base na classificação ABC de Valor dos produtos em cada ponto de estoque definido (matérias-primas, produtos intermediários e produtos acabados) e na frequência de saída ou consumo dos itens. Assim, para os itens frequentes de cada faixa de classificação até determinado ponto de corte, definiu-se o controle kanban e manutenção em estoque, enquanto para os itens de menor giro decidiu-se pela produção contra previsão, ou seja, a partir do plano de produção ou completamente sob demanda, a depender do item.

Por fim, o planner é responsável pela elaboração do Plano Mestre de Produção, ou seja, distribuir em uma granularidade semanal o Plano de Produção gerado no ciclo de S&OP, levando em consideração os parâmetros da política de estoque, limitações de capacidade e otimização do setup de cores.

Além dos processos descritos, o acompanhamento da execução do plano conta com mais três reuniões importantes:

- Alinhamento Produção manutenção: reunião diária de alinhamento técnico entre Produção e Manutenção para cumprimento da produção planejada.
- Reunião de Sales &Operations Execution (S&OE) Operacional: alinhamento diário entre produção, Supply, PCP e Manutenção acerca da aderência da produção e do atendimento; e
- Reunião de S&OE Estratégica: avalia semanalmente a aderência da produção ao plano de vendas, resolvendo conflitos e alterações necessárias no curto prazo. Conta com a participação dos mesmos envolvidos na S&OE Operacional, adicionada a equipe comercial.

4. RESULTADOS E ANÁLISE

Esta seção do trabalho visa apresentar os resultados obtidos com a implantação dos processos de S&OP na empresa estudada. Tais resultados foram agrupados em quatro dimensões de avaliação, correspondendo aos indicadores de controle do processo de S&OP, o impacto nos indicadores de performance de entrega da empresa, os indicadores de estoques medidos e implantados e, por fim, uma análise de resultados qualitativos obtidos.

Por fim, este capítulo traz uma análise crítica do processo implantado frente à literatura acerca do S&OP, bem como uma avaliação da maturidade alcançada no período de análise de implantação e das limitações da abordagem adotada.

4.1. Indicadores do processo de S&OP

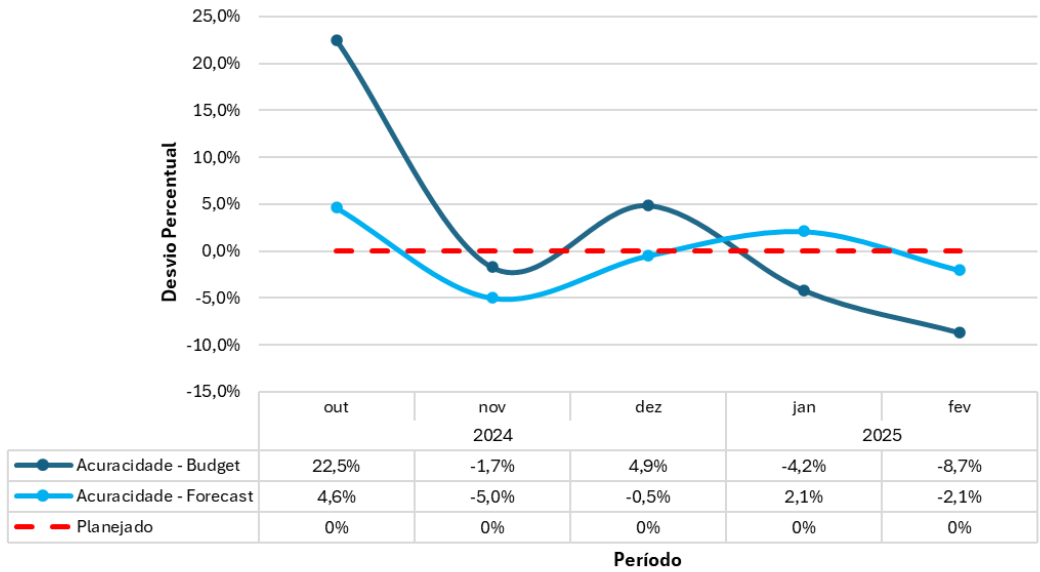
Os indicadores de controle referentes ao processo de S&OP podem ser divididos em dois grupos: os referentes ao processo de Planejamento de Vendas Agregado e os que se referem ao Planejamento de Produção e Capacidade.

Para os indicadores desta dimensão, considerou-se o período de outubro de 2024 a fevereiro de 2025 para os indicadores do planejamento de vendas, correspondendo ao período de acompanhamento das reuniões e implantação da etapa do processo. Vale ressaltar que os dados de março de 2025 não aparecem nas análises uma vez que representa o encerramento do projeto de implantação e acompanhamento, o qual deu-se antes do final do respectivo mês, não havendo então os dados de maneira completa para esse mês.

Quanto ao planejamento de produção, os dados apresentados nesse capítulo referem-se ao período de novembro de 2024 a fevereiro de 2025, correspondendo às revisões realizadas de forma completa desta etapa do S&OP.

O Gráfico 1 apresenta a acuracidade geral do planejamento de vendas em relação ao realizado no mesmo período, comparando-a com a acuracidade do budget, até então utilizado como principal dado para o planejamento de compras. Nota-se, em um primeiro momento, um processo mais de planejamento com menor variabilidade no nível agregado, com exceção do mês de novembro.

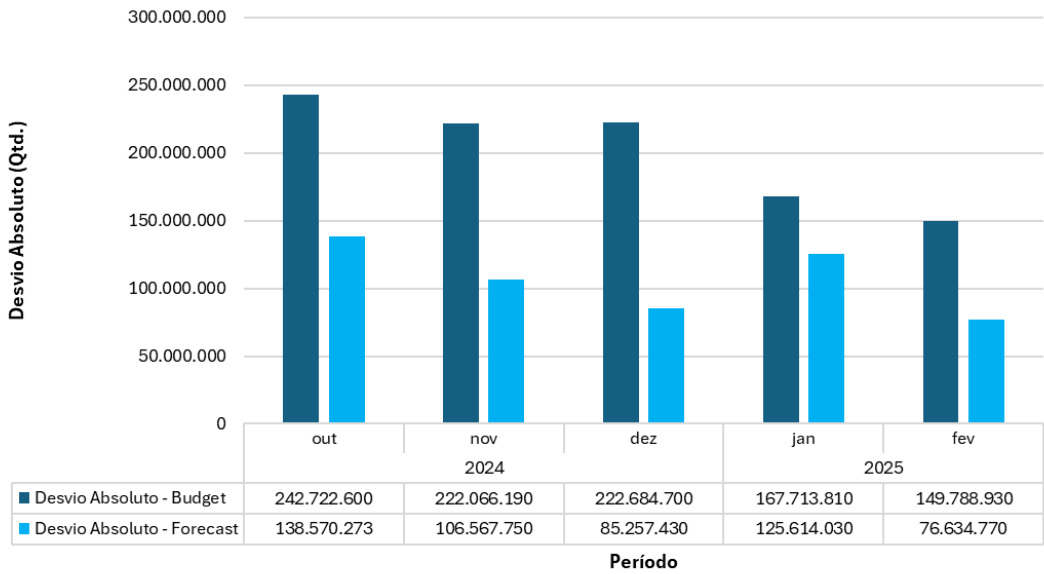
Gráfico 1 - Acuracidade do Planejamento de Vendas



Fonte: Elaborado pelo autor

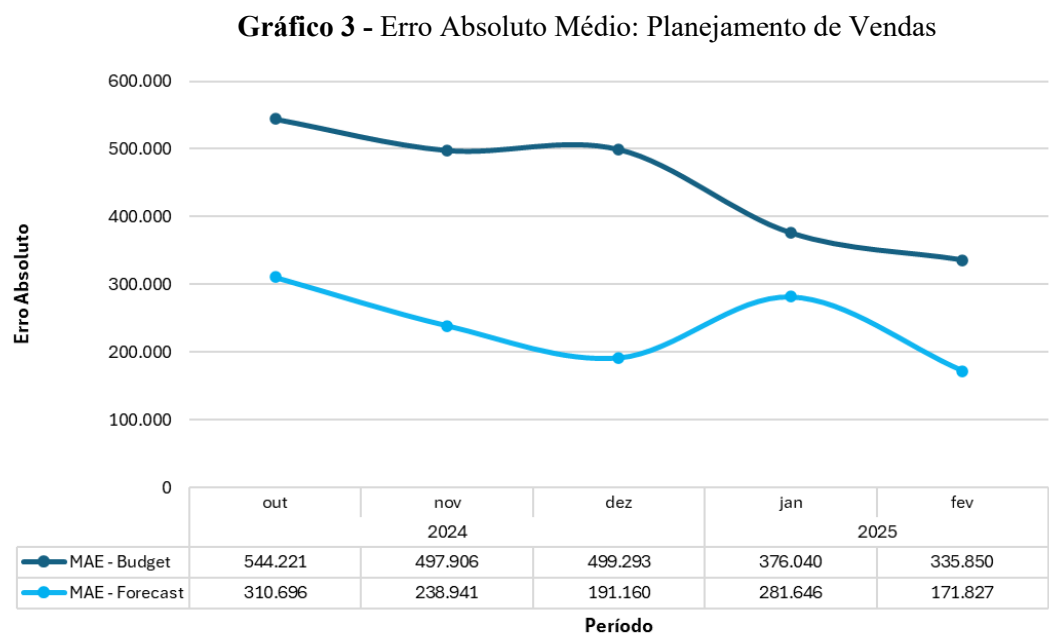
Contudo, ao analisar o desvio absoluto acumulado, presente no gráfico 2, percebe-se a diminuição no desvio em unidades do planejamento de vendas em comparação com o budget para todos os meses. Tal fenômeno evidencia, na análise anterior, uma possível compensação de desvios positivos e negativos, explicando os desvios percentuais menores no mês de novembro para o budget.

Gráfico 2 - Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas

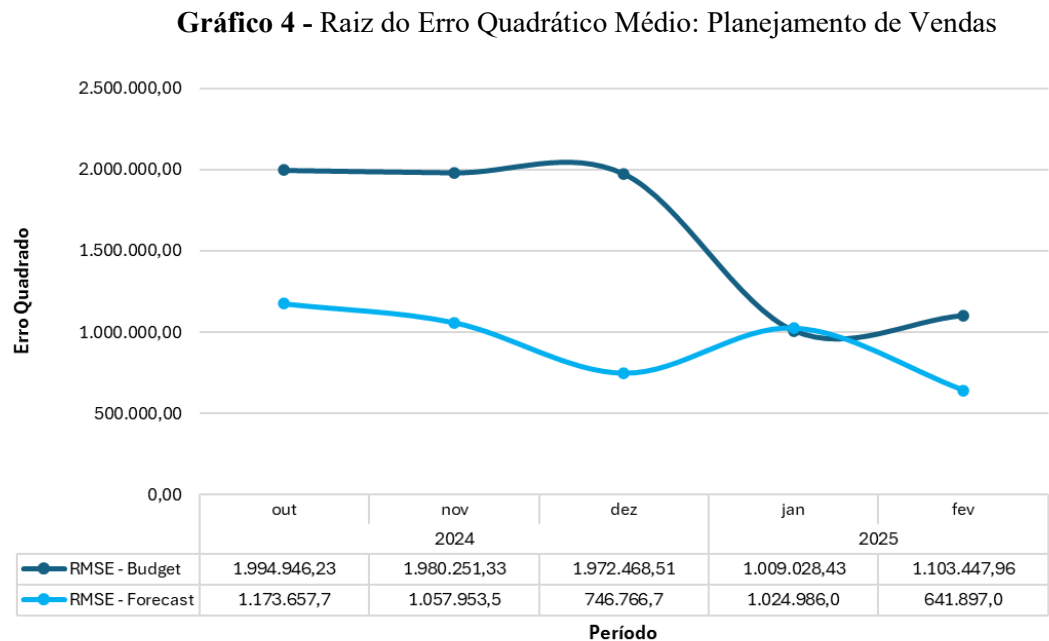


Fonte: Elaborado pelo autor.

Já os gráficos 3 e 4 apresentam os erros da previsão realizada, indo ao encontro das análises anteriores. Vale ressaltar para esses gráficos, também, uma tendência de queda no erro da previsão de vendas, indicando evolução nesse processo de planejamento. Para o dado de budget, observa-se um fenômeno esperado de redução dos erros, causado pela sua atualização anual e início da vigência de um novo planejamento de longo prazo.

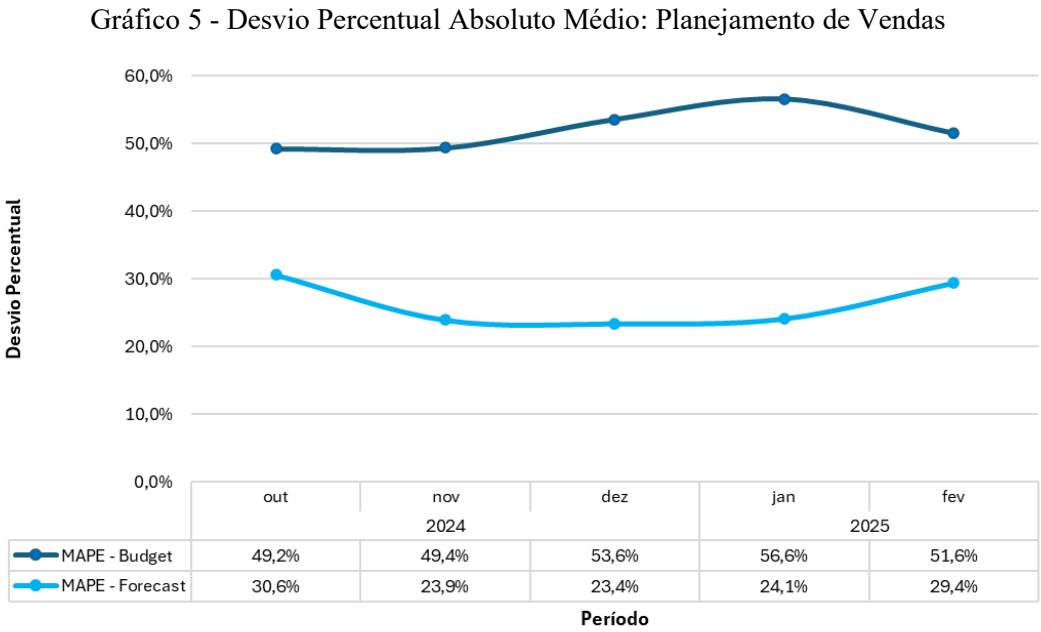


Fonte: Elaborado pelo autor.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, o gráfico 5 traz o dado de desvio absoluto em percentuais, demonstrando certa estabilidade em ambos os planejamentos abordados. Contudo, apesar de representar consistência nos processos de previsão da demanda, a estabilização em um patamar muito alto pode oferecer riscos aos processos internos, com impactos potenciais na eficiência da produção, planejamento de compras e atendimento ao cliente. Assim, o ideal é, para estes e os demais indicadores de erros de previsão, que se obtenha resultados tendendo a zero para n grande, tal qual propõe Lustosa et al. (2008). Assim, em caso de persistência da estabilização, o recomendado é a revisão do processo de planejamento como um todo, em especial das premissas adotadas para os produtos com maiores desvios percentuais.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando os diferentes mercados atendidos, obteve-se resultados distintos para cada um destes. A tabela 4 resume o desempenho médio obtido por cada um dos mercados atendidos no período analisado.

Tabela 4 - Resumo Comparativo Planejamento de Vendas vs Budget

Mercado	Dado	Acuracidade	Desvio			
			Absoluto (milhões)	MAE	RMSE	MAPE
Bebidas	Budget	2,8%	177, 6	818.400	2.385.0000	56,7%
	Forecast	1,6%	91,7	422.750	1.340.0000	24,7%
Óleos	Budget	-6,7%	16,8	127.620	327.280	50,4%
	Forecast	-15,4%	11,6	88.220	326.400	31,3%
Lubrificantes	Budget	9,1%	4,9	78.800	176.100	48,5%
	Forecast	-2,1%	2,5	39.500	114.500	28,1%
Latas Metálicas	Budget	15,9%	1,5	48.180	105.500	36,6%
	Forecast	-2,1%	0,65	19.700	56.450	14,2%

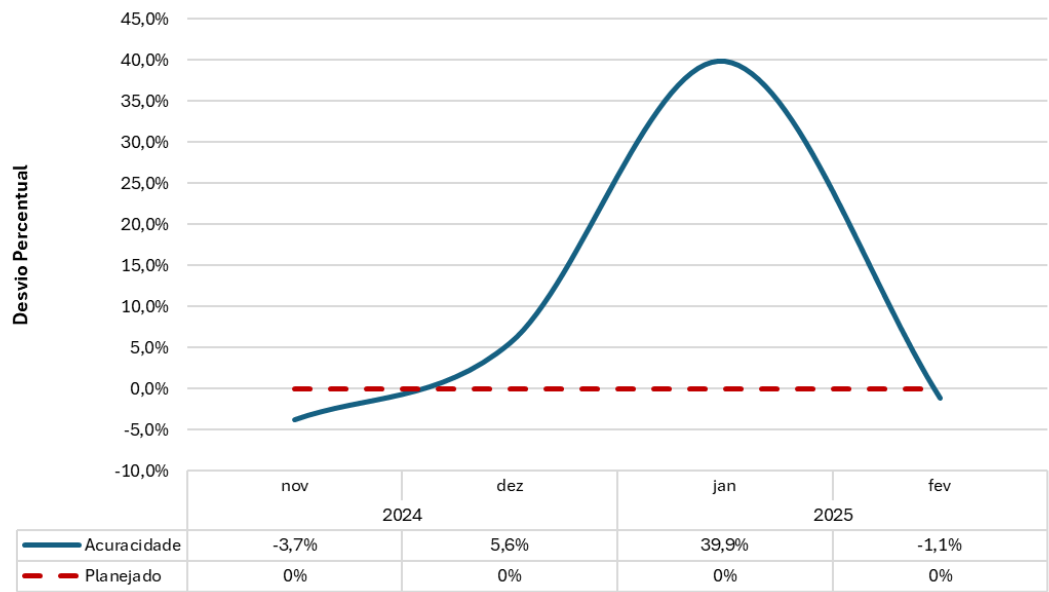
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota-se a melhora na previsão de demanda após a implantação dos processos de S&OP. Entretanto, percebe-se a necessidade de melhorias e ajustes nesta etapa, buscando reduzir erros de previsão enquanto o processo adquire maior maturidade.

Já os indicadores referentes ao planejamento de produção contemplam os indicadores referentes à acuracidade do plano de produção, bem como os erros do plano. Adiciona-se, também, um importante indicador de utilização da capacidade produtiva.

O gráfico 6 apresenta a acuracidade do planejamento de produção em comparação com o realizado. Percebe-se um plano com boa acuracidade com exceção de janeiro, o qual foi marcado por produção consideravelmente superior ao planejado inicialmente. Tal produção acima do esperado, apesar de positiva em termos de eficiência de processos e resultados para o setor, precisa ser avaliada e conduzida com cautela, visando não impactar os níveis de estoques e o planejamento de compras.

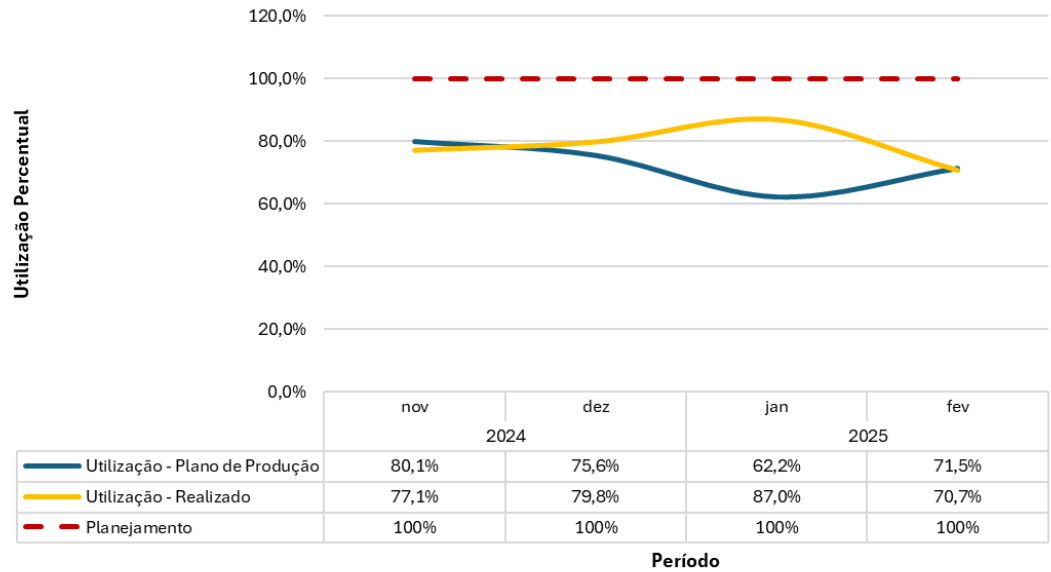
Gráfico 6 - Acuracidade do Planejamento de Produção



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por outro lado, este evento ocorrido em janeiro refletiu na utilização da capacidade produtiva, conforme o gráfico 7. Projetou-se uma utilização global abaixo do patamar dos demais meses, influenciada por paradas entre o final do anterior e início do novo ano e consequente maior utilização dos estoques, mas se concretizando um cenário mais otimista de produção.

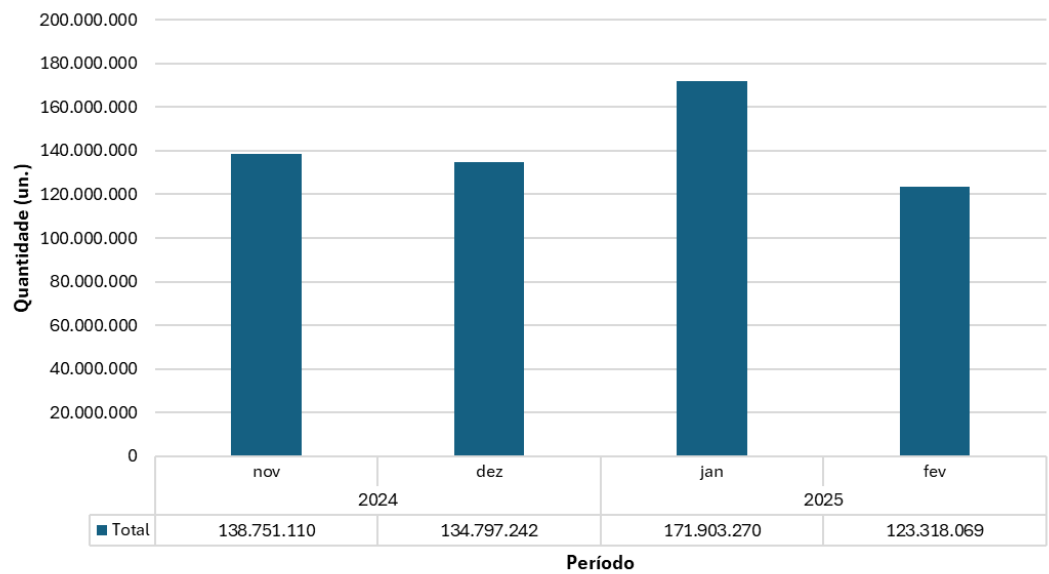
Gráfico 7 - Utilização da capacidade produtiva



Fonte: Elaborado pelo autor.

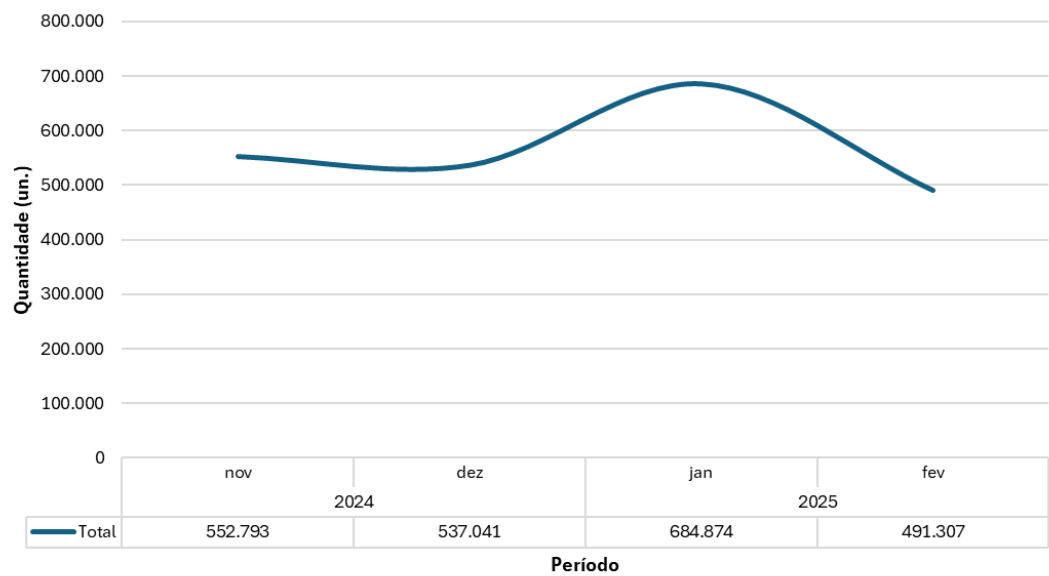
Por fim, os indicadores de erro do processo revelam uma lenta redução nos desvios acumulados, assim como quedas no erro quadrático médio e desvio absoluto médio, conforme mostrado nos gráficos 8 a 10. Assim como no processo de planejamento de vendas, a tendência é que, não havendo viés nas previsões, haja queda nos valores de erros mostrados por esses indicadores.

Gráfico 8 - Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Produção

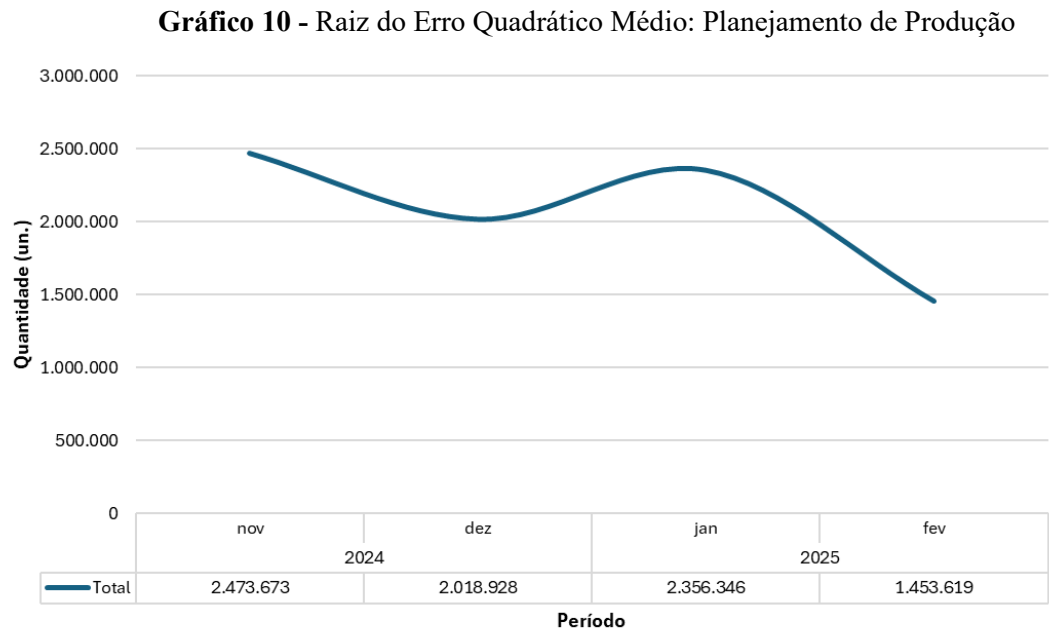


Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 9 - Desvio Absoluto Médio: Planejamento de Produção



Fonte: Elaborado pelo autor.



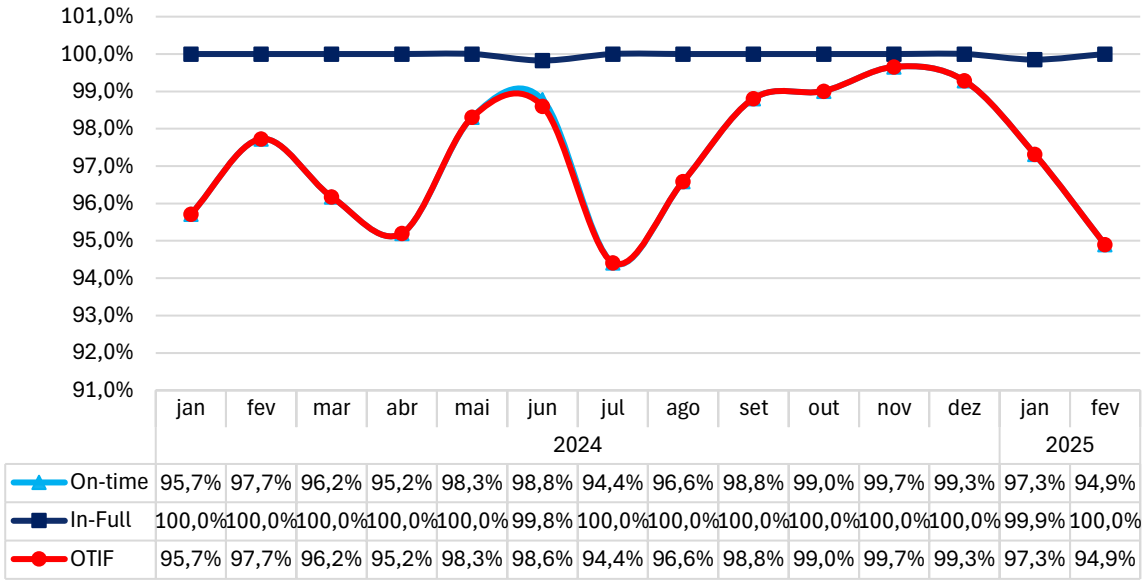
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2. Indicadores de performance organizacional

Os indicadores de performance organizacional monitorados dizem respeito ao atendimento da demanda dos clientes. Diferentemente do grupo de indicadores anterior, as métricas apresentadas nessa dimensão já eram acompanhados previamente pela equipe interna da empresa, havendo então, uma base de dados históricos já construída e consolidada quanto aos pedidos dos clientes.

O gráfico 11 apresenta a evolução do OTIF da empresa, considerando o ano de 2024 e início de 2025. Nota-se que a completude dos pedidos é observada quase na totalidade das entregas aos clientes, enquanto o atendimento no prazo correto onera o indicador global. Apesar da queda no indicador em janeiro, é possível notar a melhora no indicador após a implantação dos processos de S&OP, atingindo valores acima de 97% em quatro dos cinco meses analisados.

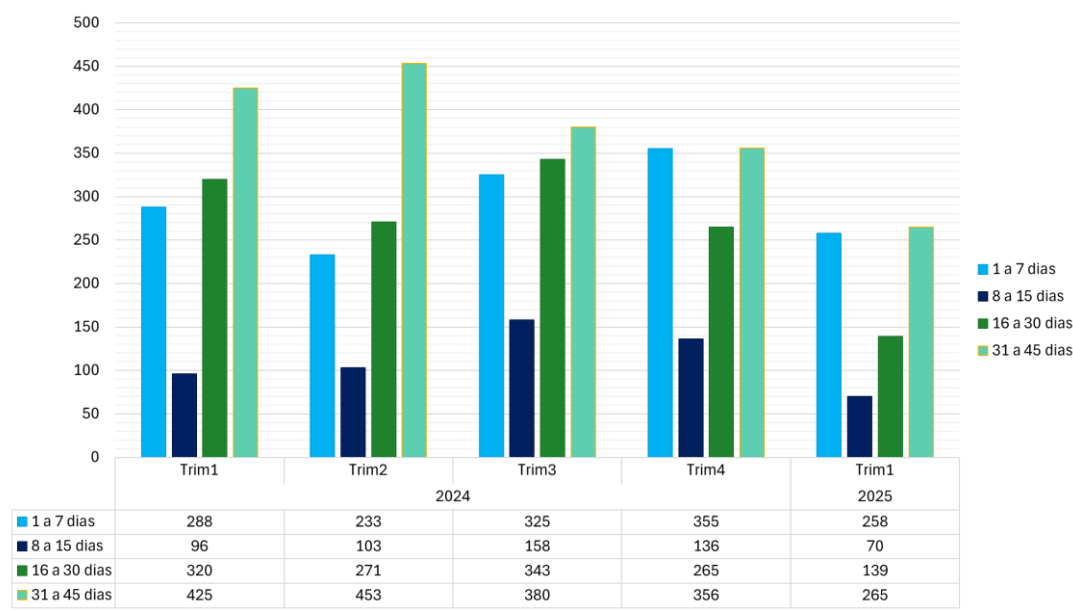
Gráfico 11 - Indicadores de Performance de Entrega



Fonte: Elaborado pelo autor.

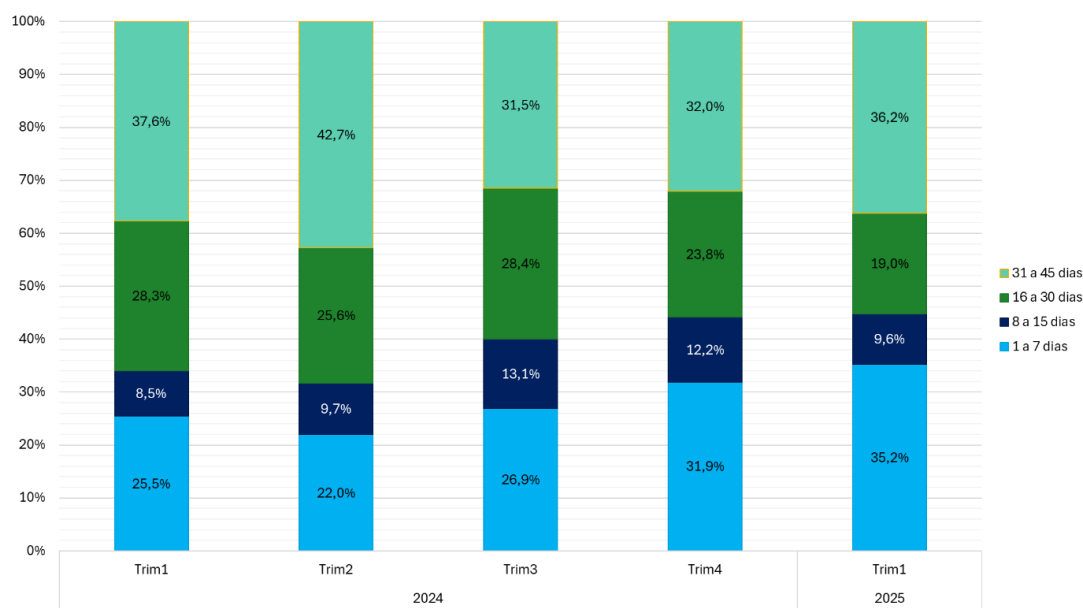
Vale ressaltar que o nível de atendimento da empresa no início do período já podia ser considerado alto para o mercado. Entretanto, a leve melhoria no OTIF observada está alinhada, também, a um outro indicador de importante avaliação: o lead time de entrega. Os gráficos 12 e 13 apresentam a evolução dos prazos de atendimento dos pedidos no período, permitindo notar o aumento das faixas de prazo menores, em especial os prazos menores inferiores a uma semana, cuja representatividade saltou de 25,5% para 35,2%, simbolizando a possibilidade de se ofertar prazos menores, podendo gerar oportunidades de mercado e captação de novos clientes para a empresa.

Gráfico 12 - Distribuição da quantidade de linha de pedidos por faixas de prazo



Fonte: Elaborado pelo autor.

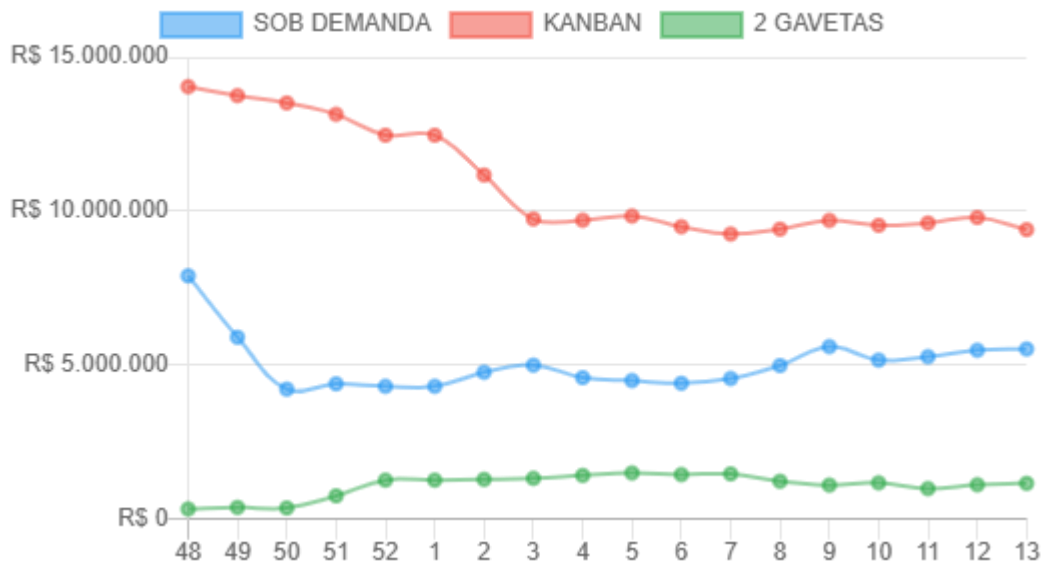
Gráfico 13 - Porcentagem das linhas de pedidos por faixa de prazo



Fonte: Elaborado pelo autor.

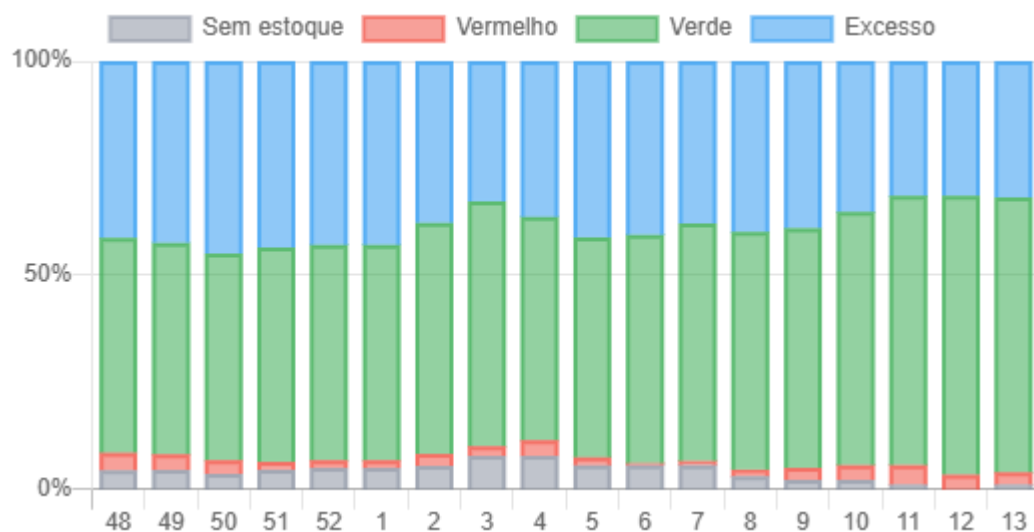
4.3. Indicadores de Estoques

Por fim, os indicadores de estoque mostram a evolução quantitativa e qualitativa das matérias primas, produtos intermediários e produtos acabados em dias, valor e saúde de estoque. O gráfico 14 apresenta a evolução em valor de estoque total da empresa. Há uma diminuição no valor total de cerca de 6 milhões de reais, impulsionado pela mitigação de excesso observados para itens kanban.

Gráfico 14 - Evolução do valor em estoque

Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

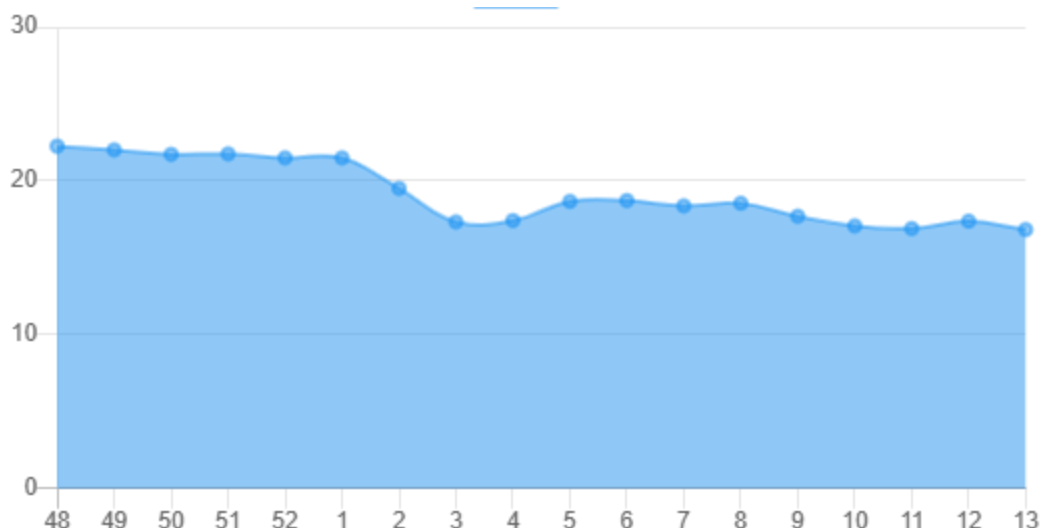
Com a adoção do planejamento de produção como dado de entrada para dimensionamento e controle dos níveis de estoques, foi possível mitigar faltas e excessos nos diferentes pontos do fluxo de valor (matérias-primas, produtos intermediários e produtos acabados), trazendo coerência vertical entre os planos tático e operacional da empresa. O gráfico 15 traz a qualidade desses estoques ao longo do tempo. Há um aumento na faixa verde (de 50% para 64%), considerada saudável para a empresa, bem como a diminuição do percentual de excessos (de 41% para 31%) e do risco de falta de material (de 9% para 5%).

Gráfico 15 - Qualidade geral dos estoques

Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

Em dias de estoque, há uma redução média de 6 dias, impulsionada, principalmente, pelos produtos acabados. Com isso, afirma-se que a empresa passou a trabalhar com estoques mais enxutos à medida que a qualidade dos seus estoques melhorou no mesmo período, mostrando uma evolução saudável no Planejamento e Controle de Produção e Materiais. O gráfico 16 apresenta esta evolução em dias.

Gráfico 16 - Evolução geral dos dias em estoque



Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

Ao observar separadamente os pontos de controle do fluxo de valor, torna-se possível avaliar diferentes comportamentos para matérias-primas, produtos intermediários e acabados. Em relação à matéria-prima, a evolução financeira e de dias em estoque é mais lenta, devido aos altos lead times de entrega envolvidos, em especial para os masters e selos importados.

Para os produtos intermediários, notou-se um aumento no valor em estoque no período, devido a estratégia de manter nesse ponto de estoque os produtos que possuem compartilhamento de componentes na montagem, tornando este o processo puxador do fluxo de valor. Além desses intermediários, decidiu-se por manter os itens classe A de valor em estoque, desde que o processo seguinte de gravação ou montagem não seja em fluxo contínuo, mitigando assim, o risco de falta do produto final para venda. Observando a qualidade dos estoques, nota-se esta precaução pela falta de produto, gerando um resultado de eliminação da faixa vermelha de estoque e de *stockout*, porém ainda contando com altos excessos.

Por fim, o resultado no estoque de produtos acabados foi o mais significativo para os três indicadores controlados. Além da diminuição na falta de produto de 11% para 5%, a faixa saudável de estoque aumentou de 53% para 72%, gerando um bom resultado ao final do

período. Em valores financeiros, a redução é de cerca de 7 milhões de reais, sendo a principal contribuição para o resultado global. Ademias, há a redução dos dias em estoque em cerca de uma semana, revelando a adoção de níveis de estoque e ciclos de produção menores que os iniciais. Tais indicadores são trazidos, assim como os das outras categorias, no Apêndice C.

4.4. Avaliação qualitativa e percepção dos envolvidos

Além de melhorias quantitativas, expressas pelos indicadores apresentados, o processo de S&OP impacta o nível de alinhamento e comunicação entre as diferentes áreas. Após a implantação dos processos, os envolvidos relataram diminuição dos atritos entre os departamentos Comercial, Supply e Produção. A possibilidade de ofertar prazos de atendimento menores, alinhada a uma gestão de estoques saudável também promovem uma maior satisfação entre os objetivos comerciais e de produção

Além disso, a tomada de decisão e, principalmente, resolução de conflitos na busca pela conciliação entre as expectativas e objetivos das diferentes áreas passou a ser tomada pela média gerência, revelando aumento na maturidade dos gerentes frente ao processo, tal qual afirmado por CORRÊA, (2018) e LAPIDE, (2004).

Outro ponto de destaque é a mudança do foco das reuniões, passando a ser orientada ao planejamento do futuro do negócio a médio prazo e com apresentação e discussão sobre indicadores pertinentes ao S&OP, promovendo uma reunião ativa e não somente de revisão de dados históricos ou resolução de problemas de curto prazo, conforme ocorria.

Entretanto, ainda há algumas barreiras culturais a serem ultrapassadas, como a participação e colaboração por parte de alguns envolvidos, pouco engajados no processo de mudança. Nesse sentido, Bozutti (2020) afirma:

“O principal obstáculo às mudanças no processo ou no projeto normalmente é cultural e organizacional. Nesse sentido, a gerência tem uma função importante para contribuir com a geração de valor durante o processo de reuniões e na entrega de valor aos clientes.”

4.5. Análise crítica do processo

A partir dos resultados apresentados, nota-se a tendência da empresa em adotar níveis de estoque mais enxutos, à medida que melhora a qualidade destes. Tal resultado deu-se possível por meio da adoção de um sistema híbrido de PCP, conciliando produção puxada – com estoques tipo kanban e duas gavetas com a produção contra previsão –, alinhada com o processo de nível tático implantado de S&OP.

O desdobramento do plano de produção desenvolvido apoia diretamente as etapas de MPS, MRP e SFC, promovendo uma integração e coerência maior entre os objetivos táticos e

operacionais. A execução dos planos de vendas e de produção, tratados no nível de SKU por cliente por localizada e por SKU, respectivamente, mostrou-se satisfatória para o contexto em que a empresa se insere, marcado por alta variedade de produtos e personalização, bem como sazonalidades e ciclos de vida de produtos menores.

Assim, o processo tradicional de S&OP proposto pela literatura, considerando a agregação dos dados em famílias de produto não atenderia plenamente, devido ao nível de detalhamento necessário para rodar o processo.

Nesse sentido, o processo implantado pela empresa apresentou desafios peculiares em comparação com o processo tradicional. Assim, a tabela 5 apresenta as principais mudanças efetuadas, frente aos desafios enfrentados pelo S&OP descritos por Bozutti (2020). Tais alterações segundo o autor, visam suportar os processos de definição e execução das estratégias, bem como o desenvolvimento e introdução de novos produtos. Do ponto de vista operacional, melhoram a resposta a demanda e promovem agilidade na resolução de problemas.

Tabela 5 - Principais mudanças entre o processo tradicional de S&OP e o adotado pela empresa

Dimensões Competitivas	Mudanças no processo tradicional necessárias
Variabilidade e variedade da demanda; Visibilidade	Planejamento no nível de SKU
Agilidade	Inclusão de ciclos semanais e diários para responder de forma eficaz a exceções e alterações necessárias, com realização das reuniões de S&OE e APM. Combinação das abordagens S&OP com a filosofia Lean, visando eliminação de desperdícios
Centralização no cliente; Adaptabilidade	Inclusão da gestão da revisão do portfólio e gestão do ciclo de vida dos produtos no início do processo mensal.
Responsividade	Consideração das abordagens JIT, <i>Lean Production</i> na etapa de planejamento de produção
Flexibilidade, velocidade,	Sem alterações significativas. Melhorias nesses aspectos decorrem do processo tradicional de S&OP

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já em relação a maturidade do processo de S&OP da empresa, avaliou-se o desempenho alcançado conforme os modelos descritos na literatura. As dimensões avaliadas pelo modelo proposto por LAPIDE (2005) são pessoas, processos e tecnologia da informação. Com base nos resultados obtidos ao longo da implantação, a empresa caminhou de um processo de

planejamento totalmente desestruturado para o Estágio Clássico proposto pelo modelo nas três dimensões.

Em relação à dimensão pessoas, o S&OP é marcado por uma rotina bem estruturada e com ampla aderência e participação entre os times de Supply e Comercial da empresa. Quanto aos processos, nota-se o alinhamento integrado entre os planos de produção e vendas, com algumas restrições do processo já sendo discutidas e incorporadas diretamente na etapa de revisão do forecast, refletindo na diminuição dos erros da previsão ao longo dos meses. Por fim, a dimensão de tecnologia da informação apresenta-se entre os níveis rudimentar clássico. Há o envolvimento e inserção dos dados de alguns dos principais clientes no processo, contudo, ainda de maneira reativa e manual. Contudo, ainda não se pode afirmar que há a integração completa entre os sistemas de informação utilizados pelas equipes Comercial e de Supply em seus planejamentos. Apesar disso, este ponto apresenta melhoras ao sair do processo marginal, havendo menor nível de pulverização das informações em planilhas proprietárias, problema identificada no diagnóstico da empresa.

Quanto ao modelo proposto por Grimson; Pyke (2007), a empresa analisada encontra-se, majoritariamente, também no estágio intermediário de maturidade. Na dimensão Reuniões e Colaboração, há a inclusão de alguns dos principais clientes no processo, mas de forma ainda reativa e sem inclusão de direta de fornecedores-chave. Há a definição clara dos envolvidos no processo de cada uma das áreas atuantes, bem como a realização de reuniões estruturadas de alinhamento de demanda e de produção. A organização do processo de S&OP é parte de outra posição da empresa, visto que o Planner, cujas funções e responsabilidades estão intimamente ligadas ao processo, também desempenha papel de coordenador de PCP. Além disso, pode-se dizer que a gestão dos processos é conduzida pela área de Supply, estando sob suas responsabilidades.

Em relação às métricas, o processo já se mostra a caminho do estágio avançado, visto que, além das medições mensais de acuracidade de previsão, tópicos importantes para o sucesso da companhia como a introdução de novos produtos, eficácia do S&OP e atendimento ao cliente foram integrados ao escopo mensal do processo.

A dimensão de Tecnologia da Informação, por outro lado, possui pontos de melhoria em relação a centralização das informações e sua inserção nos sistemas da empresa, tal qual descrito anteriormente. Atualmente, apenas o plano anual, *Budget*, é adicionado no sistema, enquanto os planos desenvolvidos no S&OP permanecem em planilhas.

Por fim, a integração entre os planos apresenta-se no estágio padrão, já sendo possível notar melhora significativa na integração entre os diversos planos e a execução do processo de forma sequencial e direcionada. Contudo, ainda pode-se melhorar a integração

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a implantação dos processos de S&OP e seus desdobramentos em uma empresa do setor de tampas e fechamentos plásticos, visando avaliar seu impacto sobre a maturidade dos processos de planejamento e o desempenho organizacional.

Constatou-se melhoras significativas no desempenho organizacional, refletidos pela melhora nos indicadores de entrega, alinhados à possibilidade de ofertar prazos menores e com níveis de estoque reduzidos. Quanto à maturidade do processo, nota-se a evolução da empresa, mesmo com o curto período desde a implantação, refletindo na diminuição dos erros de previsões, comparado com o processo de planejamento realizado anteriormente.

Do ponto de vista acadêmico, o estudo amplia o conhecimento acerca das aplicações do Planejamento de Vendas e Operações, ao avaliar sua implantação em um contexto de alta variedade e variabilidade de demanda, marcado pela intensa personalização de produtos e ciclos de vida curtos. A empresa analisada evidencia que, para organizações inseridas em mercados com esse perfil, o planejamento em nível desagregado, pode não ser apenas viável, mas sim necessário para garantir o alinhamento entre os planos funcionais e sua assertividade frente à demanda e oferta reais.

Além disso, a implantação dos processos de S&OP, aliada a adoção de sistemas híbridos de PCP, mostrou-se eficaz para responder à complexidade da demanda, gerando resultados satisfatórios em termos de gestão da cadeia de suprimentos e redução dos níveis de estoque. Com base nos desafios enfrentados e oportunidades identificadas ao longo do estudo, a adoção de abordagens de DDS&OP pode ser avaliada para casos como o identificado, visando minimizar os problemas gerados pela alta variedade e variabilidade de demanda.

Quanto às limitações do trabalho, destaca-se o tempo restrito de avaliação dos processos implantados, limitando as análises de maturidade do S&OP e o acompanhamento da evolução dos indicadores de desempenho ao curto prazo. Ainda assim, os indícios qualitativos e quantitativos levantados sinalizam avanços relevantes e sustentáveis por parte da empresa, sobretudo em relação à integração vertical e horizontal e confiabilidade dos planos desenvolvidos.

Por fim, propõe-se o aprofundamento em estudos futuros quanto a aplicabilidade de modelos orientados à demanda para ambientes semelhantes ao encontrado nesse estudo, bem como nos fatores que influenciam a adoção de um nível de agrupamento detalhado no processo de S&OP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCM. **ASCM Supply Chain Dictionary**. 18. ed. [S.l.]: Association for Supply Chain Management Inc, 2024.

BOZUTTI, Daniel Fernando. **Demand-driven sales and operations planning: a framework proposal**. São Carlos: Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de São Carlos, 2020.

BURROWS III, Robert. DEMAND DRIVEN S&OP: A SHARP DEPARTURE FROM THE TRADITIONAL ERP APPROACH. **The Journal of Business Forecasting**, 2007.

CORRÊA, Henrique L. ;; GIANESI, Irineu Gustavo N. ;; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção - MRP II / ERP**. 6. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2018.

FERNANDES, Flávio; GODINHO FILHO, Moacir. **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.

GRIMSON, J. Andrew; PYKE, David F. Sales and operations planning: An exploratory study and framework. **The International Journal of Logistics Management**, v. 18, n. 3, p. 322–346, 13 nov. 2007.

IVERT, Linea Kjellsdotter *et al.* Contingency between S&OP design and planning environment. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 45, n. 8, p. 747–773, 7 set. 2015.

LAPIDE, Larry. Sales and Operations Planning Parte I: o processo. **The Journal of Business Forecasting**, p. 17–19, 2004.

LAPIDE; LARRY. Sales and Operations Planning part III: a diagnostic model. **The Journal of Business Forecasting**, 2005.

LUSTOSA, Leonardo Junqueira *et al.* **Planejamento e controle da produção**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2008.

MELLO, Carlos Henrique Pereira *et al.* Action research in production engineering: A structure proposal for its conduction. **Producao**, v. 22, n. 1, p. 1–13, 2012.

PEDROSO, Carolina Belotti; DA SILVA, Andrea Lago. Dynamic implementation of Sales and Operations Planning: Main challenges. **Gestao e Producao**, v. 22, n. 3, p. 662–677, 1 jul. 2015.

THOMÉ, Antonio Márcio Tavares *et al.* **Sales and operations planning and the firm performance. International Journal of Productivity and Performance Management** Emerald Group Publishing Ltd., , 2012a.

THOMÉ, Antônio Márcio Tavares *et al.* **Sales and operations planning: A research synthesis. International Journal of Production Economics**, jul. 2012b.

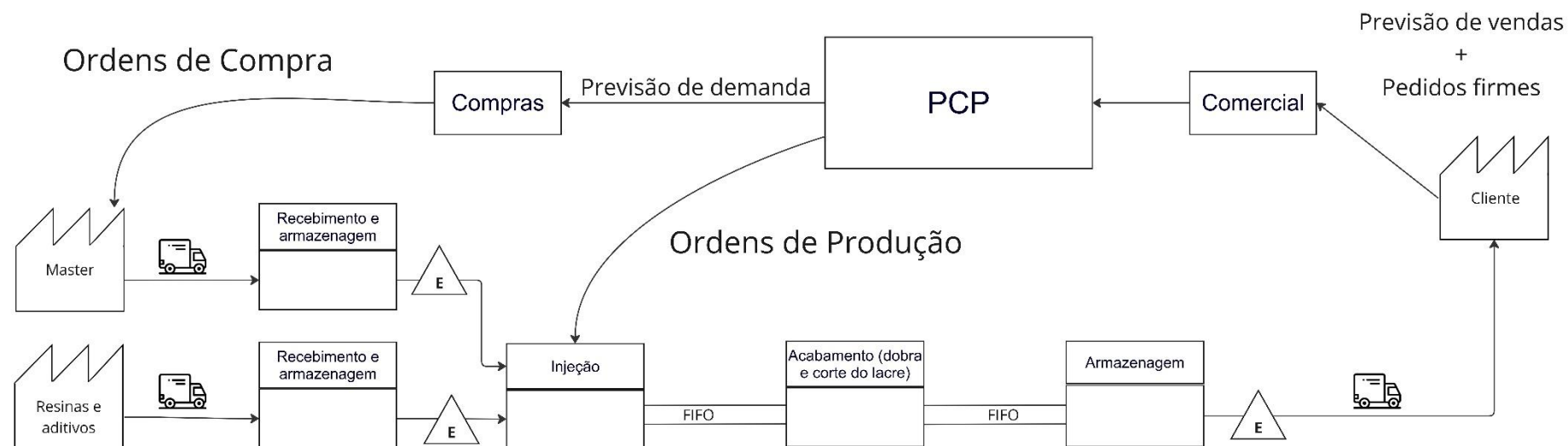
THOMÉ, Antônio Márcio Tavares. **Sales and Operations Planning Impact on Manufacturing Operational Performance**. Rio de Janeiro: Pontificia Universidade Católica, ago. 2013.

VOLLMANN, Thomas E. *et al.* **Sistemas de Planejamento & Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WALLACE, Thomas F. **Planejamento de Vendas e Operações**. Tradução: Edgar Toporcov. 3. ed. São Paulo: IMAM, 2012.

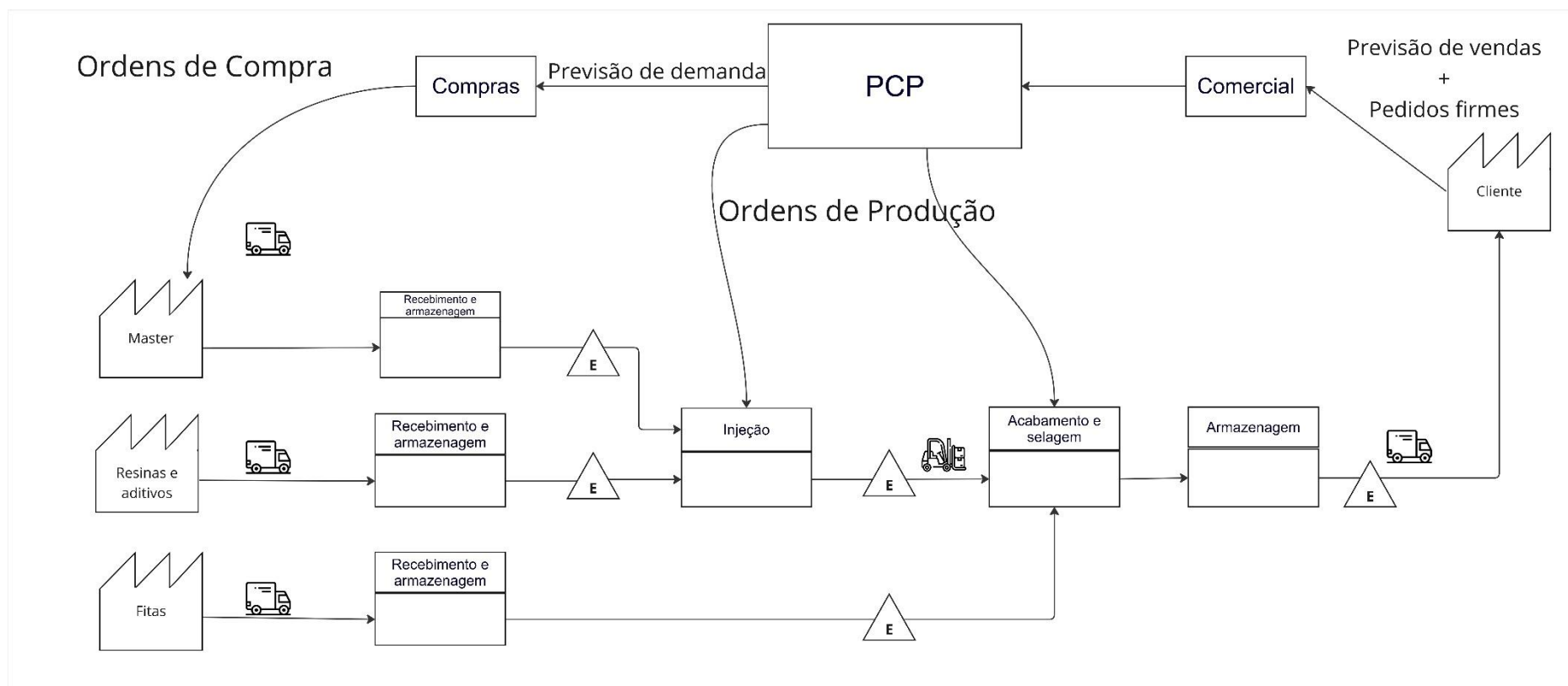
APÊNDICE A – DEMAIS MAPAS DE FLUXO DE VALOR

Figura 9 - Mapa de Fluxo de Valor Bebidas 2



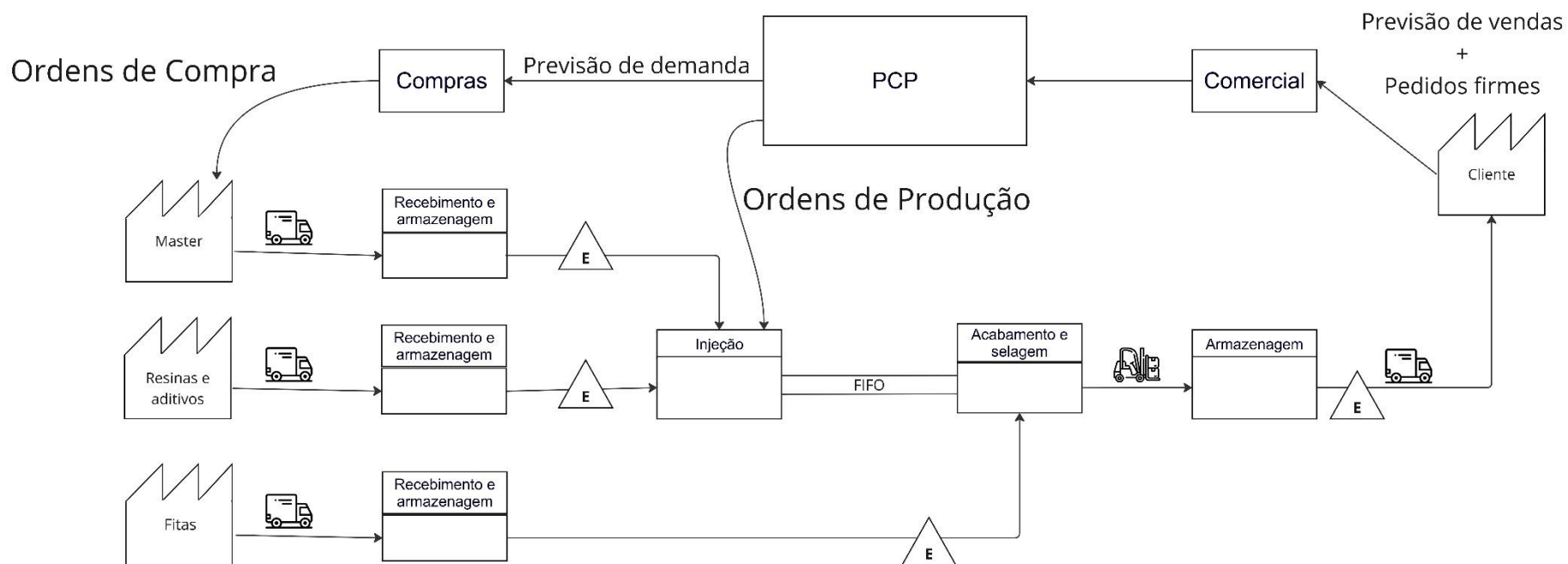
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 10 - Mapa de Fluxo de Valor Óleos Lubrificantes/ Agro/Farma 1



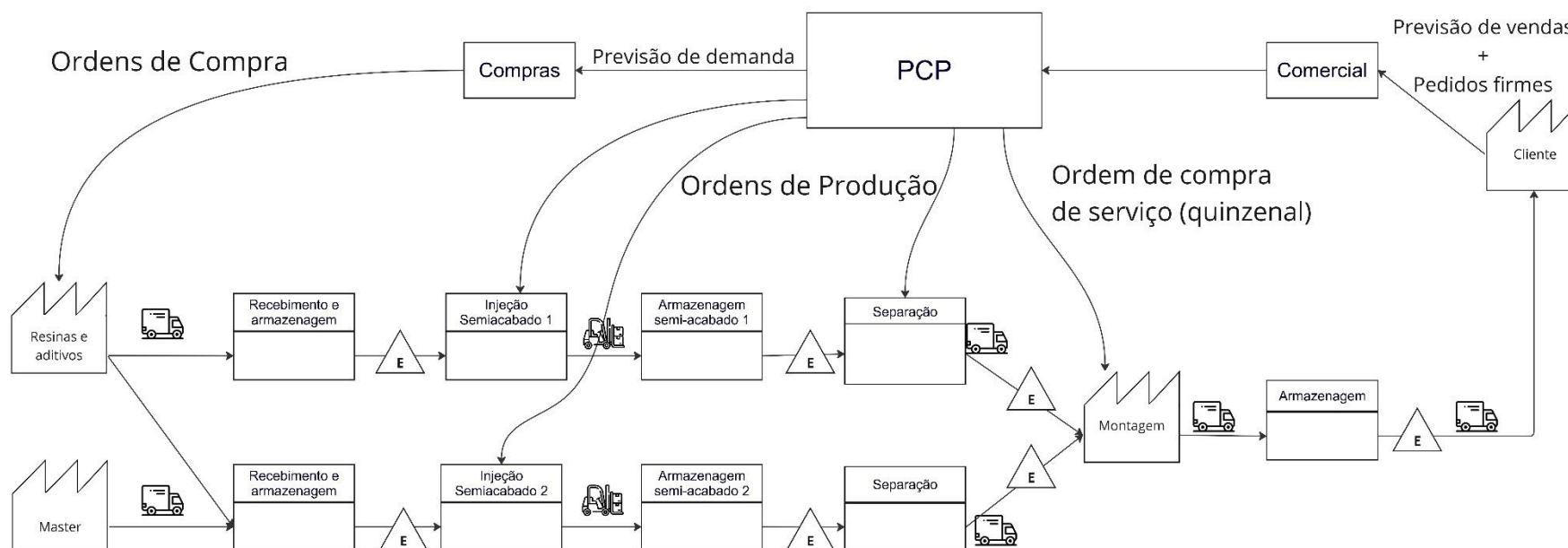
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 11 - Mapa de Fluxo de Valor Óleos Lubrificantes/ Agro/Farma 1



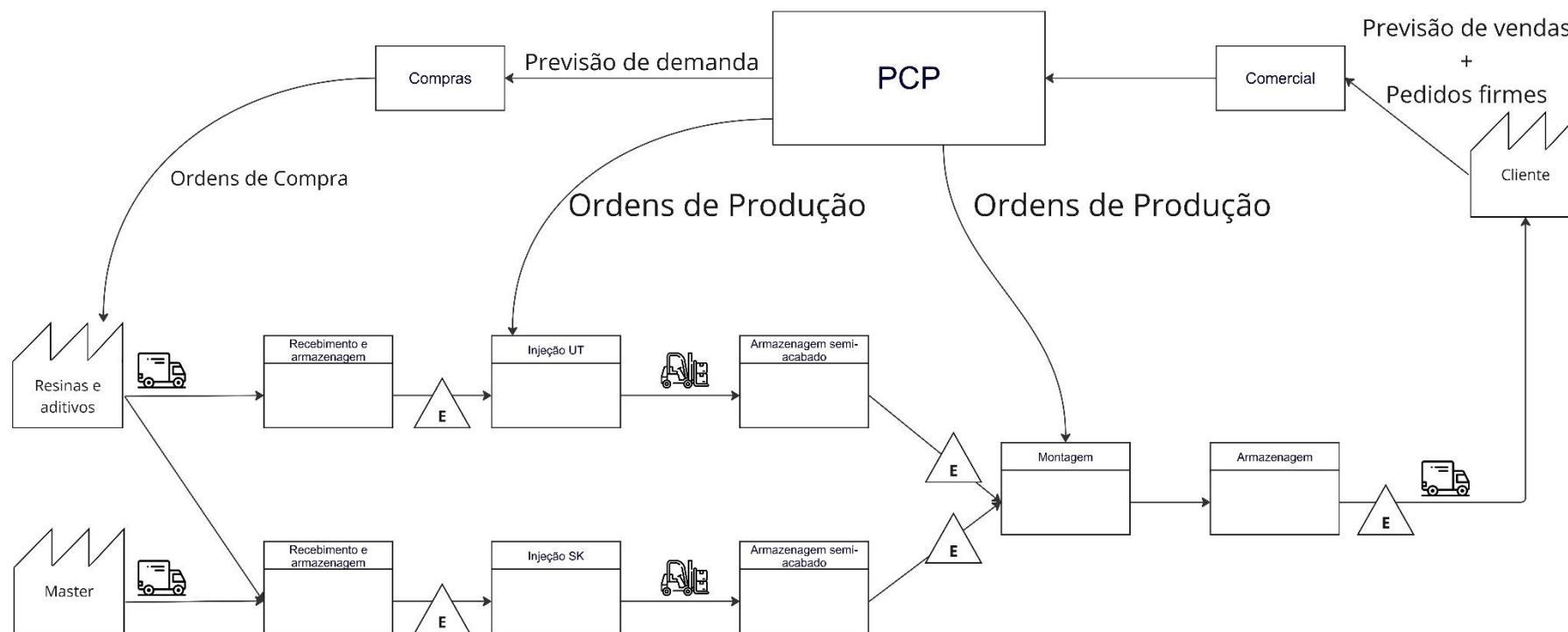
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 12 - Mapa de Fluxo de Valor - Latas Metálicas 1



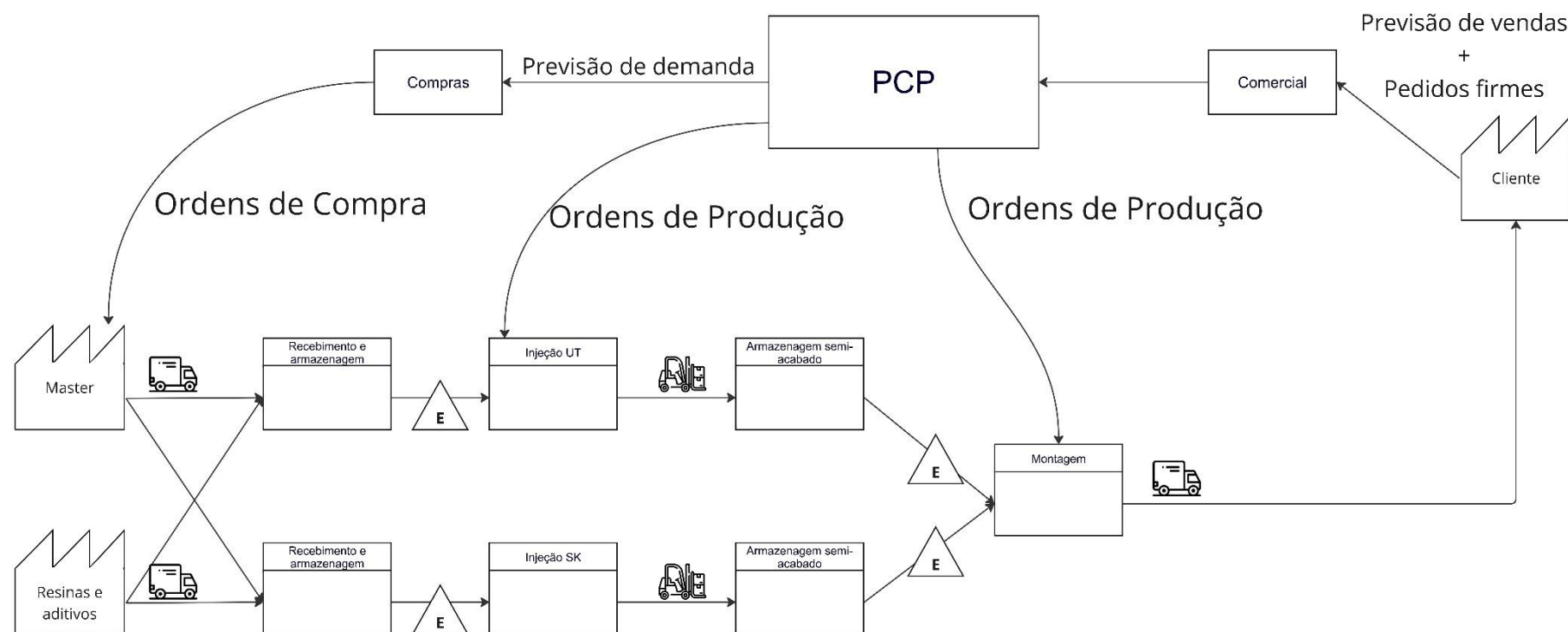
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 13 - Mapa de Fluxo de Valor Latas Metálicas 2



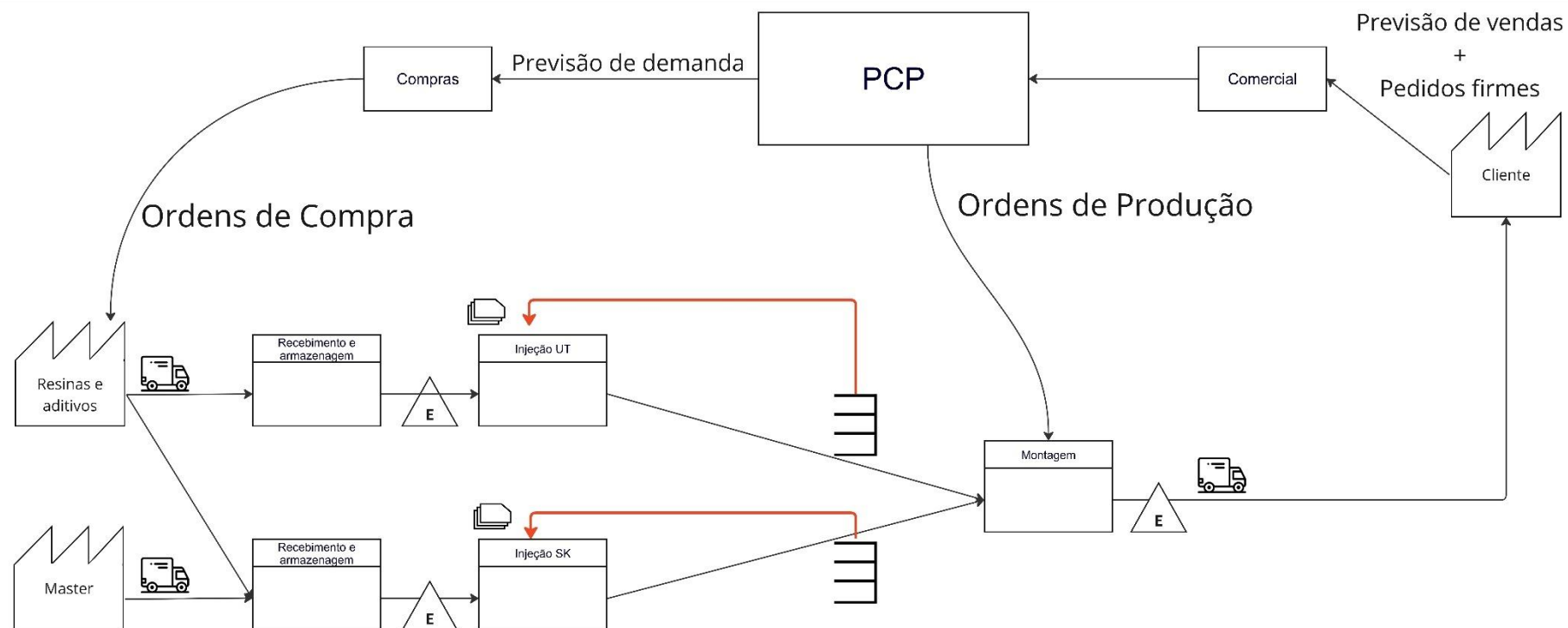
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 14 - Mapa de Fluxo de Valor Óleos Comestíveis 1



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 15- Mapa de Fluxo de Valor Óleos Comestíveis 2



Fonte: Elaborado pelo autor

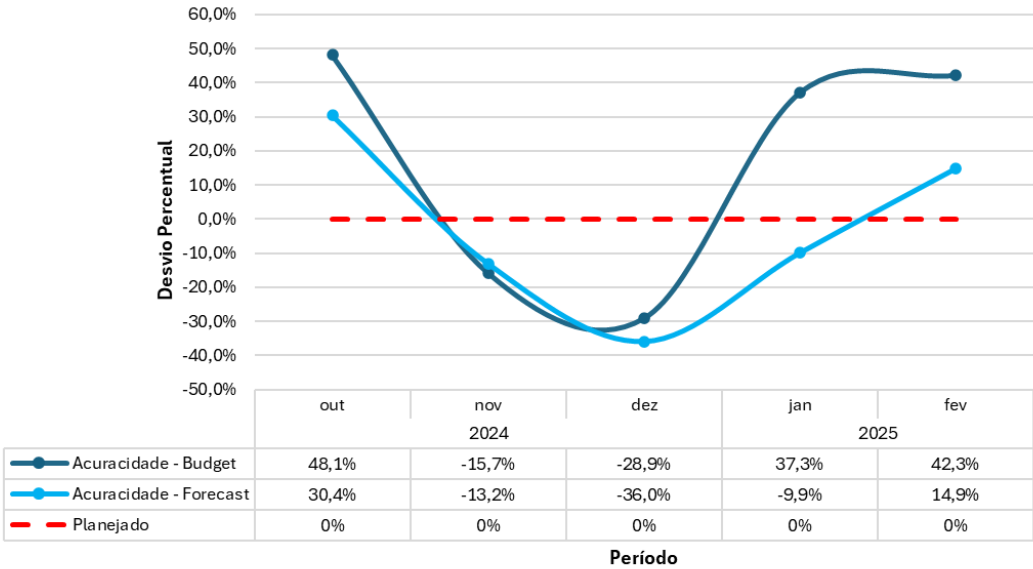
APÊNDICE B – ROTINA DE ATIVIDADES PROPOSTA

Processo	Objetivo	Atividades	Participantes	Quando	Frequência
Planejamento Financeiro (Budget)	Previsão de vendas e orçamento do ano seguinte		CEO e Diretoria	Setembro/outubro	Anual
Plano de Vendas Agregado	Plano de Vendas com as atualizações mais recentes de mercado e clientes	Atualizar o Plano Agregado de Vendas (M+3) - Produtos Cliente A	Planner e Head contas Cliente A	Dia 20	Mensal
		Atualizar o Plano Agregado de Vendas (M+3) - Produtos Agro	Planner e Head contas Agro	Dia 20	Mensal
		Atualizar o Plano Agregado de Vendas (M+3) - Demais produtos	Planner e Head demais contas	Dia 20	Mensal
Plano de Produção Agregado	Plano de Produção nivelado	Revisar a capacidade produtiva por recurso	Planner e Gerente de Produção	Dia 22 - manhã	Mensal
		Alinhar disponibilidade dos recursos de acordo com o plano de manutenção	Planner e Gerente de Manutenção	Dia 22 - manhã	Mensal
		Atualizar capacidades na planilha do Plano Mestre	Planner	Dia 22 - manhã	Mensal
		Nivelar o Plano de Vendas de acordo com as novas informações de capacidade disponível	Planner	Dia 22 - tarde	Mensal
Planejamento de Políticas de Estoque	Política e parâmetros de estoque atualizados para cada SKU	Atualizar demanda no sistema e recalcular valores de parâmetros de estoque para itens kanban e 2 gavetas	Analistas de PCP	Dia 23	Mensal
		Atualizar demanda no sistema e redimensionar completamente os supermercados (tipo de controle, faixas de corte, ciclos)	Analistas de PCP	Dia 23	Semestral

Processo	Objetivo	Atividades	Participantes	Quando	Frequência
		Baixar os parâmetros de dimensionamento do sistema e atualizar na planilha do Plano Mestre	Planner	Dia 24	Mensal
S&OP	Alinhamento entre áreas de planejamento da empresa com horizonte M+3, firmando M+1	Atualizar as chefias departamentais das informações comerciais e de produção discutidas nas reuniões anteriores do período M+1, com projeções até M+3	CEO, Diretoria, Supply, PCP e Gerente de Produção	Dia 25 - manhã	Mensal
Plano Mestre de Produção	Visão de produção com granularidade semanal a nível de SKU	Distribuir em semanas o Plano Agregado de Produção, levando em consideração parâmetros da política de estoque, limitação de capacidade e otimização do setup de cores	Planner	Dia 25 - tarde	Mensal
APM - Alinhamento Produção Manutenção	Alinhamento técnico entre Produção e Manutenção	Avaliar as disponibilidades de máquinas, fazendo follow-up das manutenções e prazos de ações corretivas. Em caso de atrasos, estudar alternativas para propor ao PCP para alterações nas OPs	Produção e Manutenção	Início da manhã (antes da S&OE)	Diária
S&OE Operacional - Morning Meeting	Alinhamento diário da aderência da produção à programação da produção.	Alinhar o cumprimento e prazos de atendimento da programação.	Produção, Supply/PCP, Manutenção	Início da Manhã	Diária
S&OE Estratégica	Alinhamento semanal da aderência da produção ao plano de vendas.	Alinhar o cumprimento e prazos de atendimento, bem como a aderência dos planos de vendas e de produção ao longo mês.	Produção, Supply/PCP, Manutenção, Comercial	Segunda à tarde	Semanal

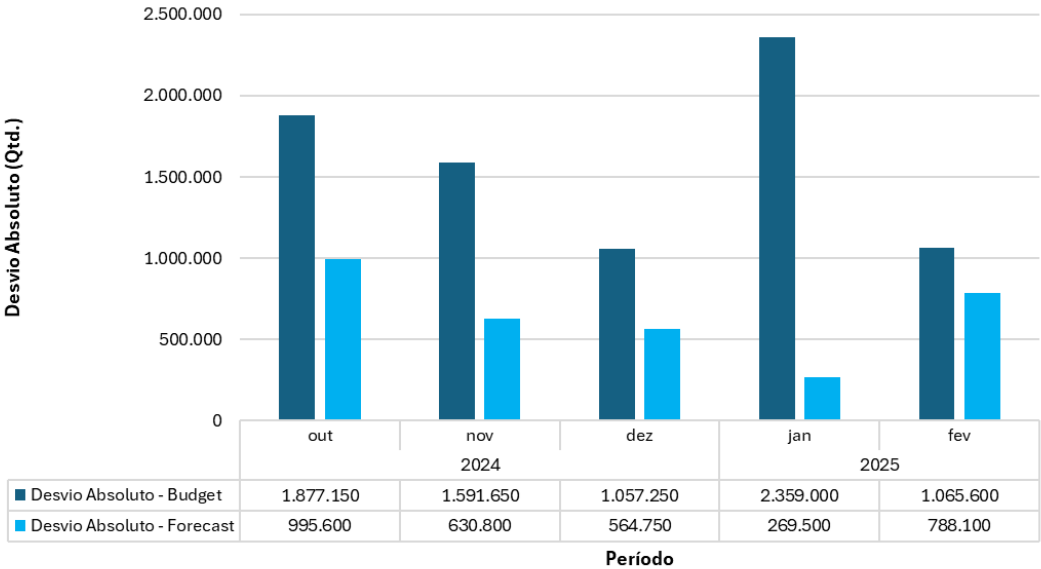
APÊNDICE C –OUTROS INDICADORES E ANÁLISES

Gráfico 17 - Acuracidade do Planejamento de Vendas (Agro/Farma/Sopradoss)



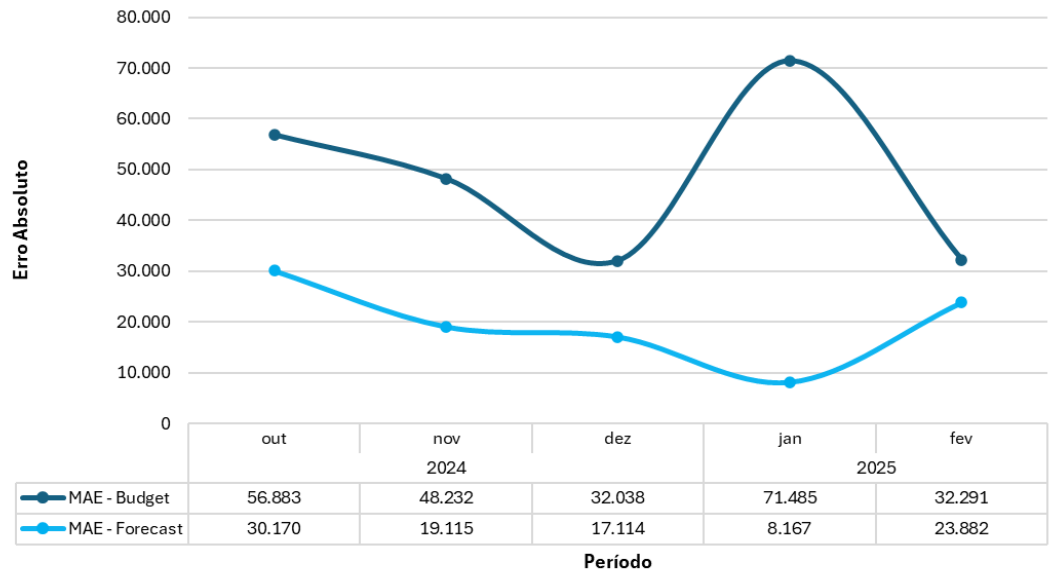
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 18 - Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas (Agro/Farma/Sopradoss)



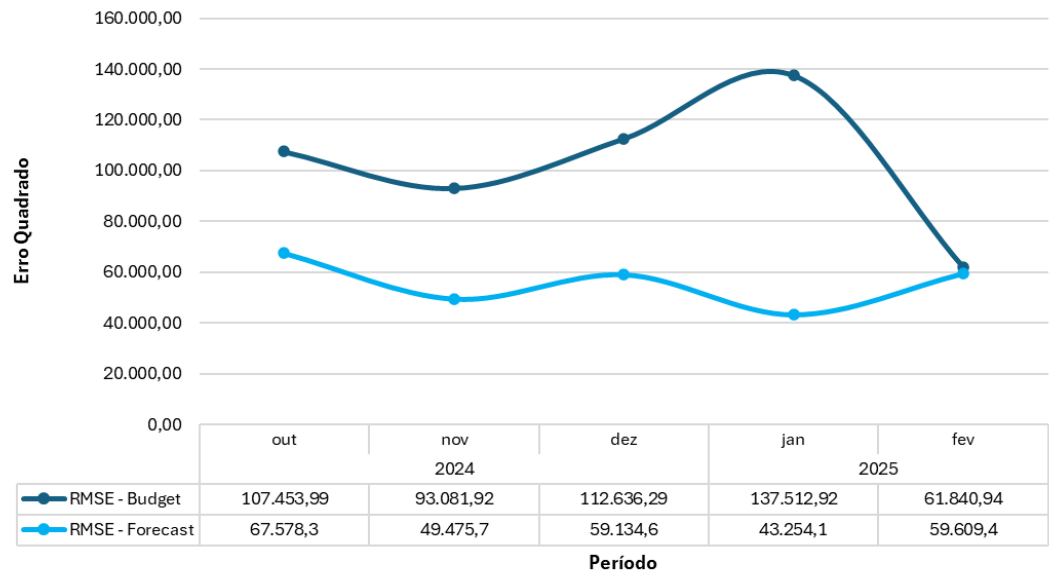
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 19 - Erro Absoluto Médio: Planejamento de Vendas (Agro/Farma/Soprados)



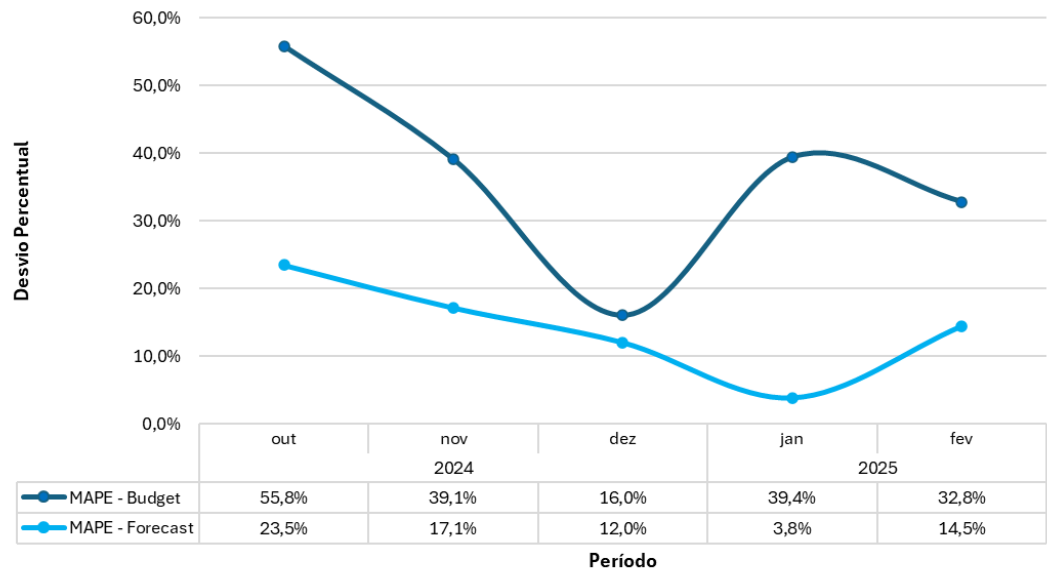
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 20 - Raiz do Erro Quadrático Médio: Planejamento de Vendas (Agro/Farma/Soprados)



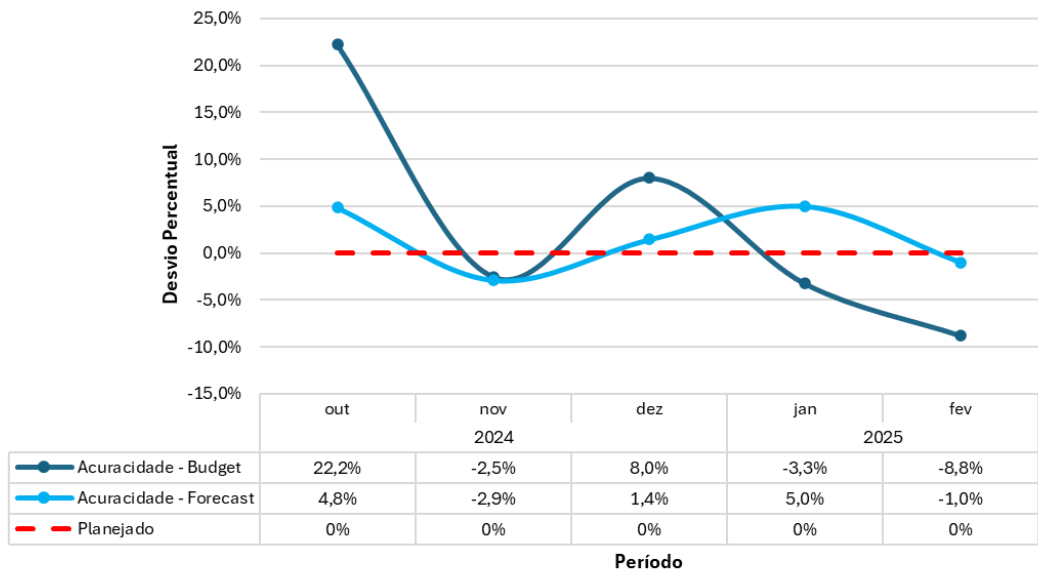
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 21 - Erro Percentual Absoluto Médio (Agro/Farma/Sopradados)



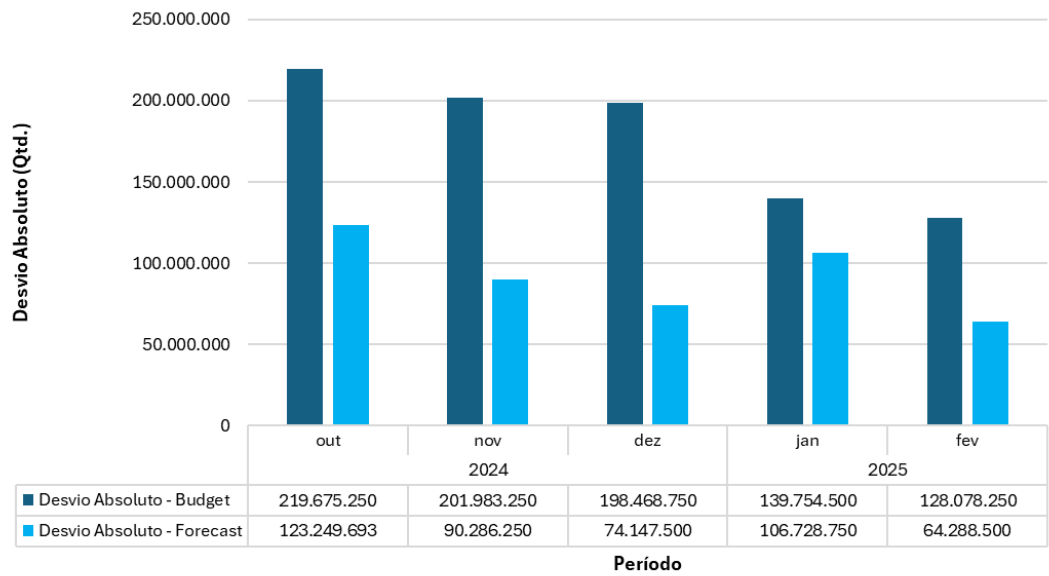
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 22 - Acuracidade do Planejamento de Vendas (Bebidas)



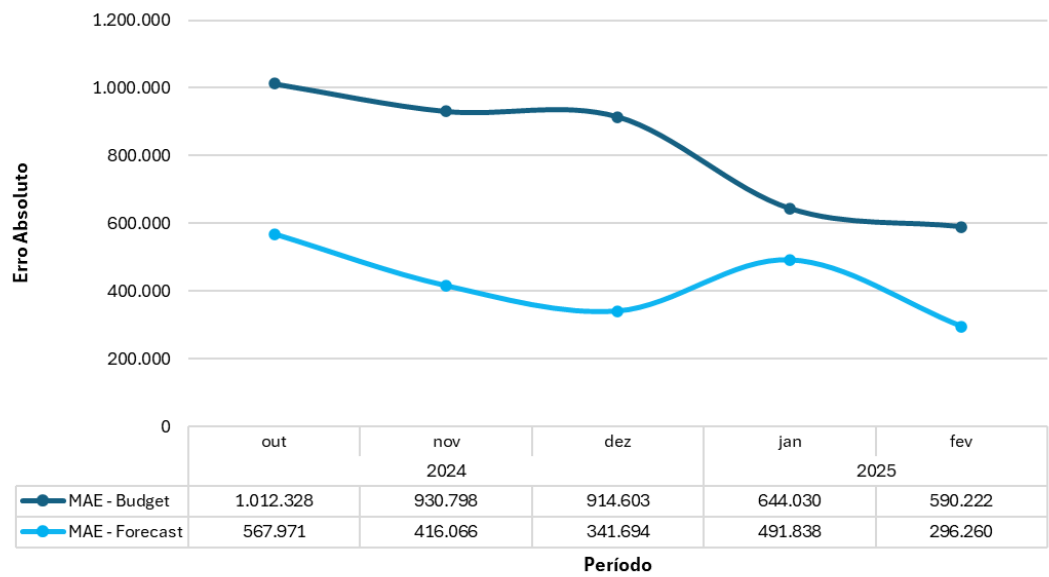
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 23- Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas (Bebidas)

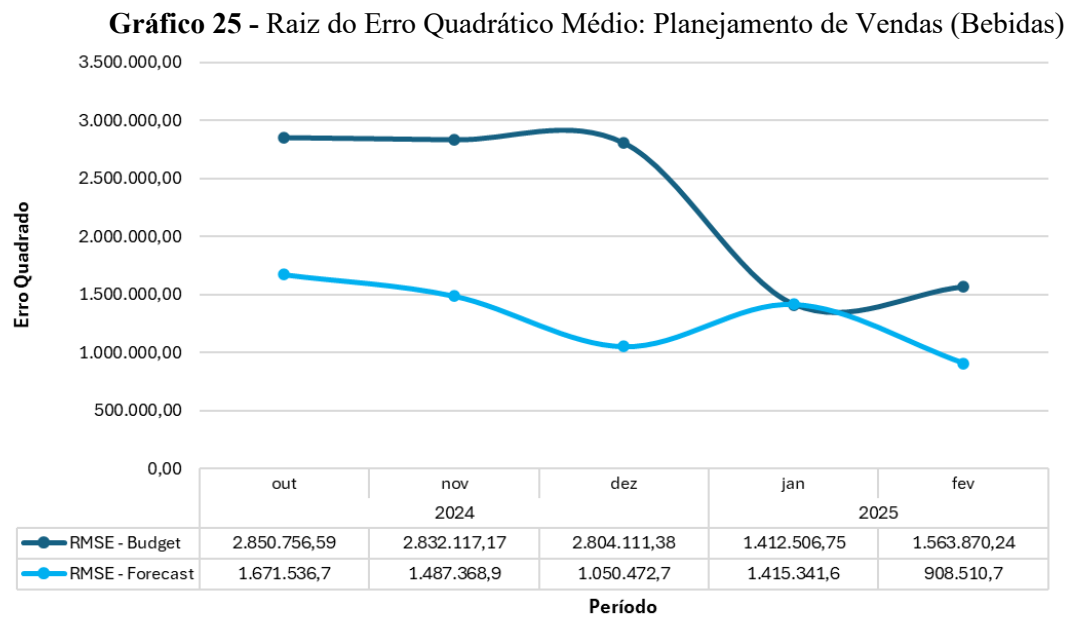


Fonte: Elaborado pelo autor

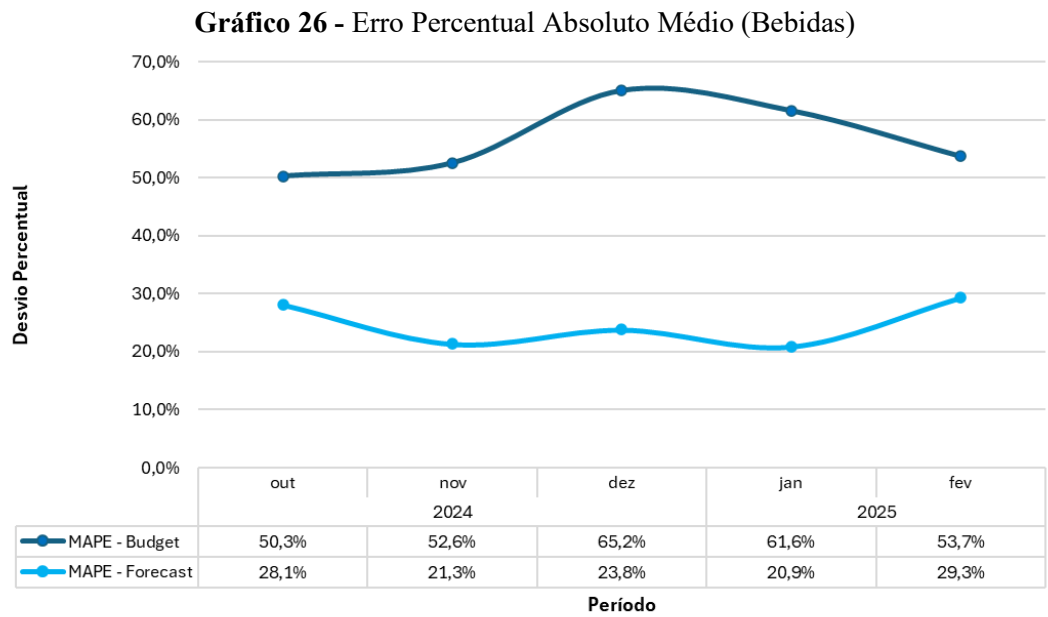
Gráfico 24- Erro Absoluto Médio: Planejamento de Vendas (Bebidas)



Fonte: Elaborado pelo autor

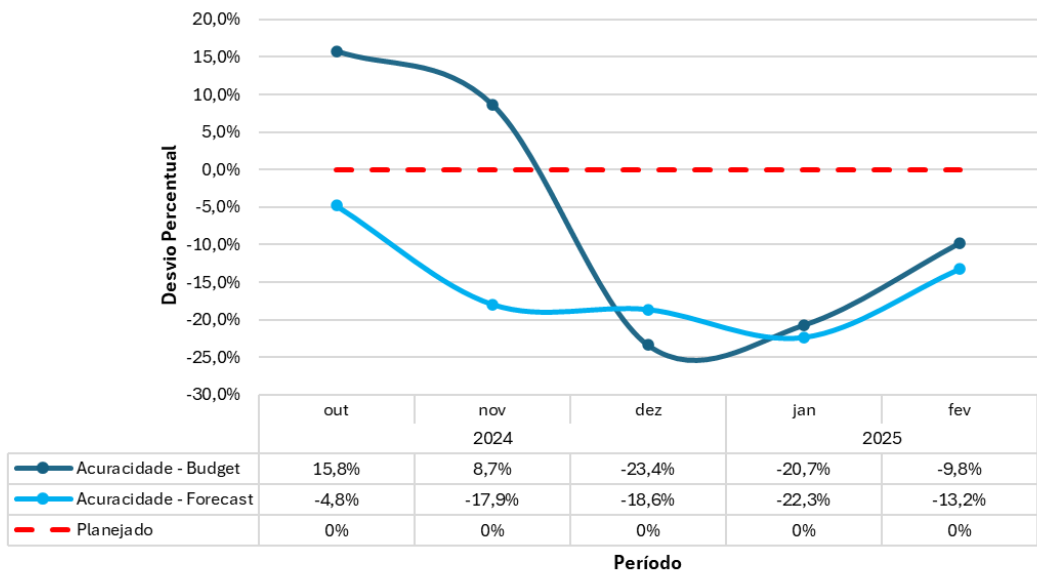


Fonte: Elaborado pelo autor



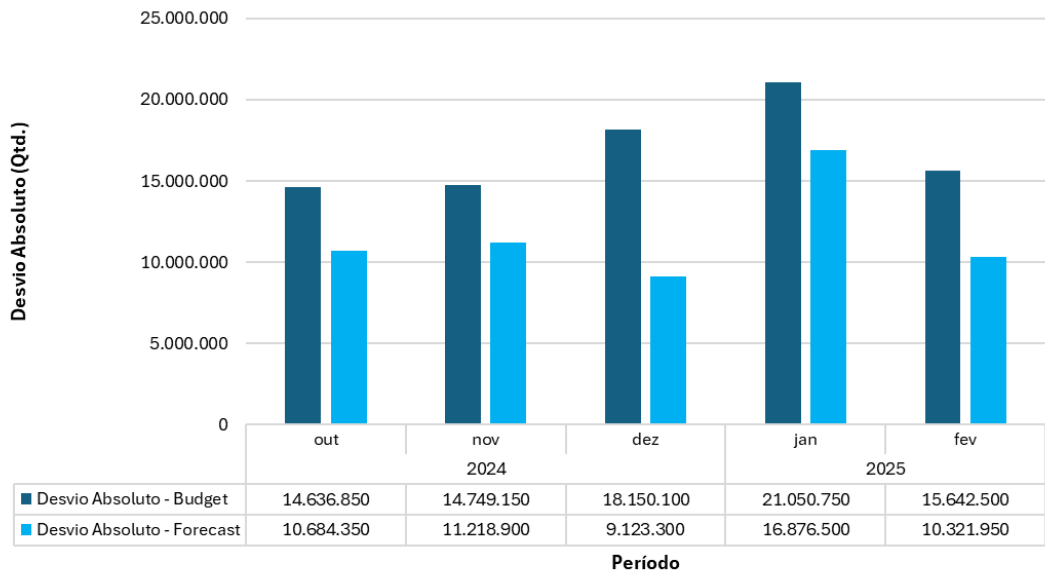
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 27 - Acuracidade do Planejamento de Vendas (Óleos Lubrificantes)



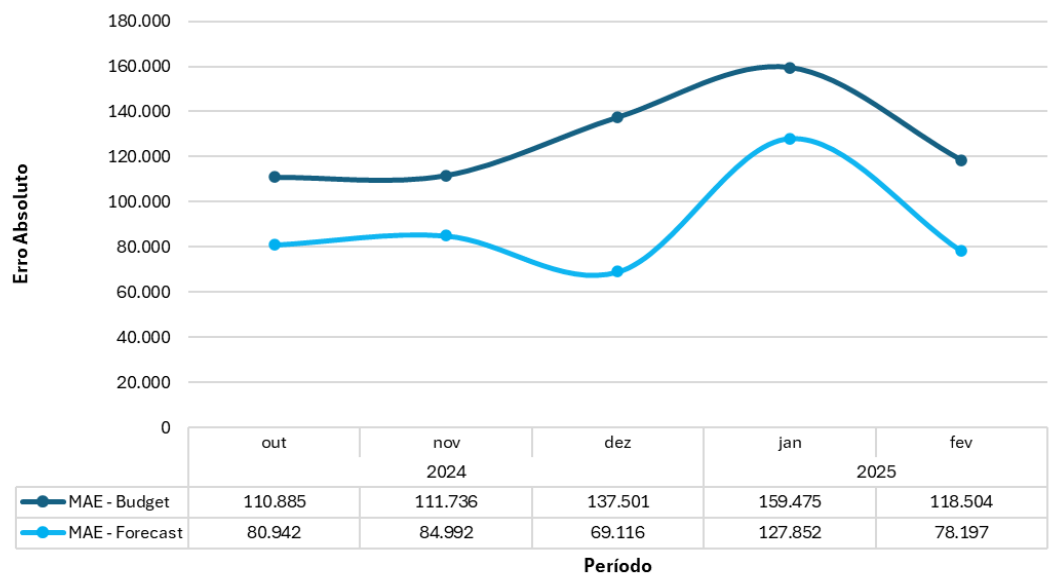
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 28- Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas (Óleos Lubrificantes)



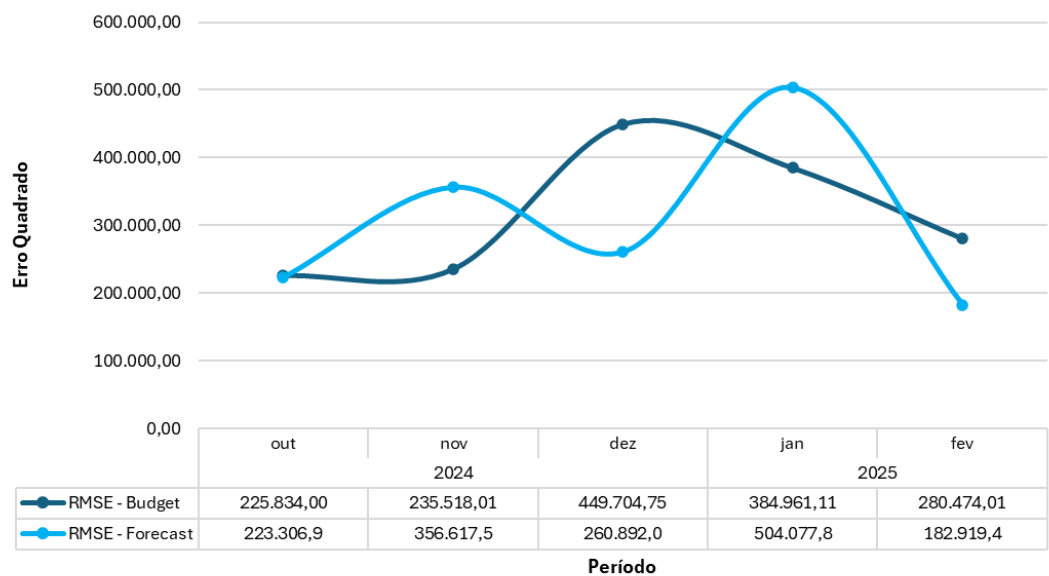
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 29- Erro Absoluto Médio: Planejamento de Vendas (Óleos Lubrificantes)



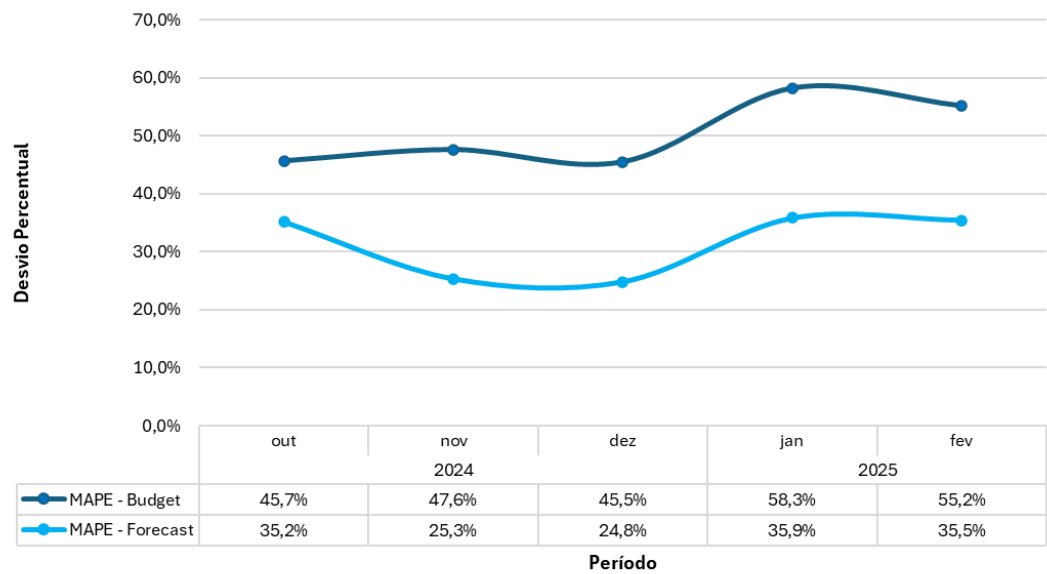
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 30- Raiz do Erro Quadrático Médio: Planejamento de Vendas (Óleos Lubrificantes)



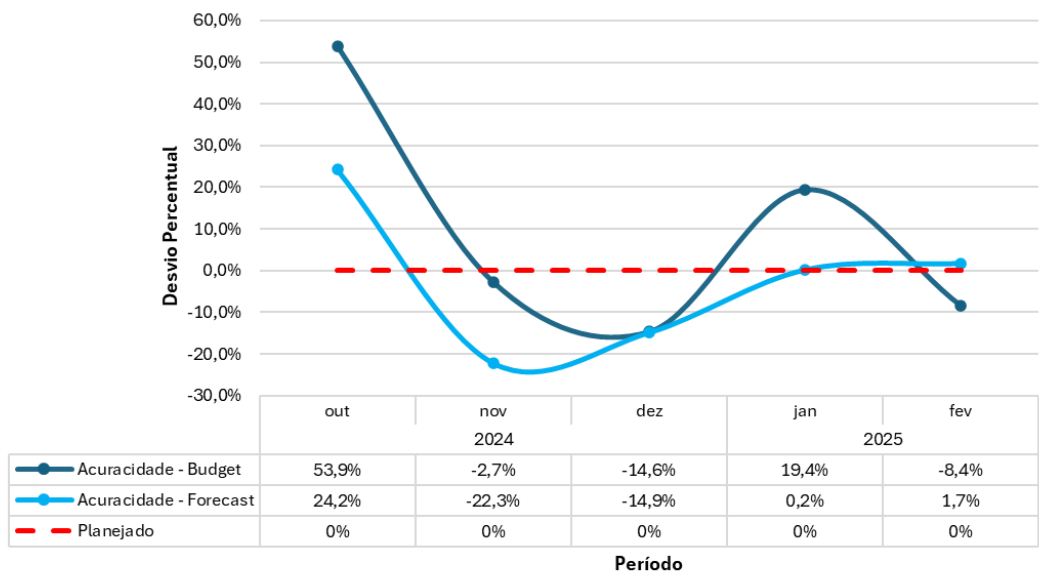
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 31 - Erro Percentual Absoluto Médio (Óleos Lubrificantes)



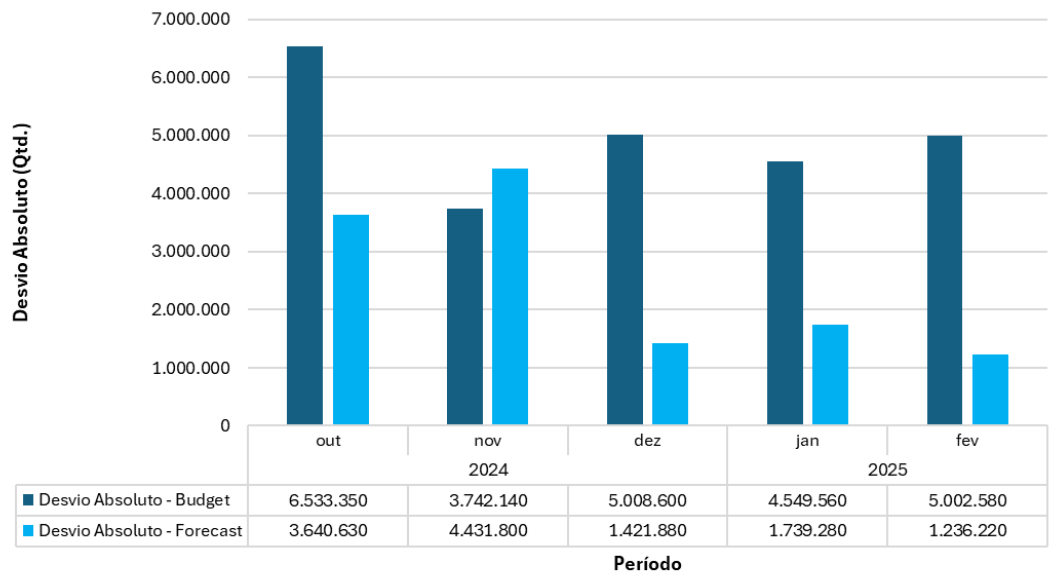
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 32 - Acuracidade do Planejamento de Vendas (Latas Metálicas)



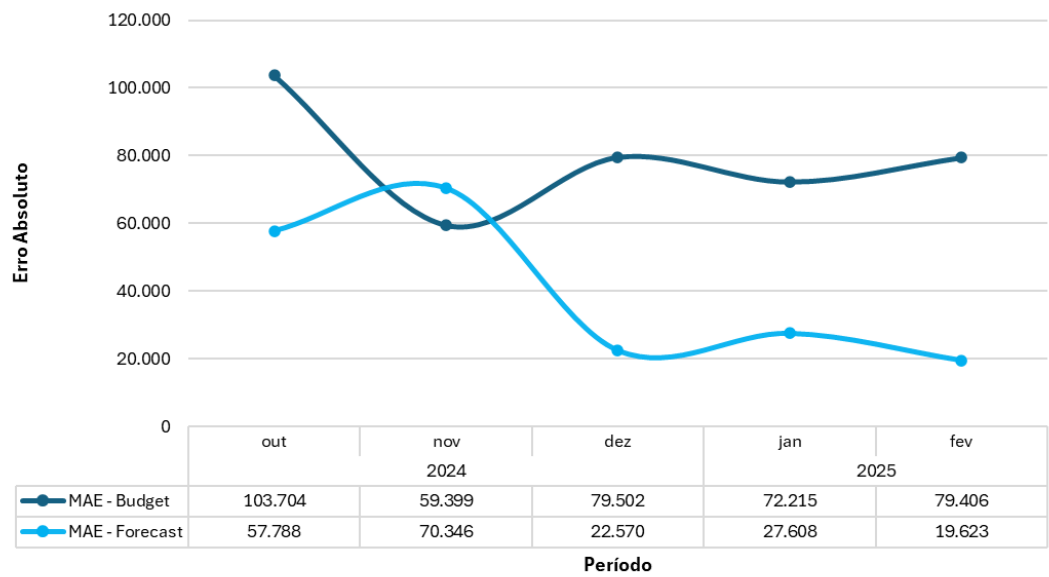
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 33- Desvio Absoluto Acumulado: Planejamento de Vendas (Latas Metálicas)



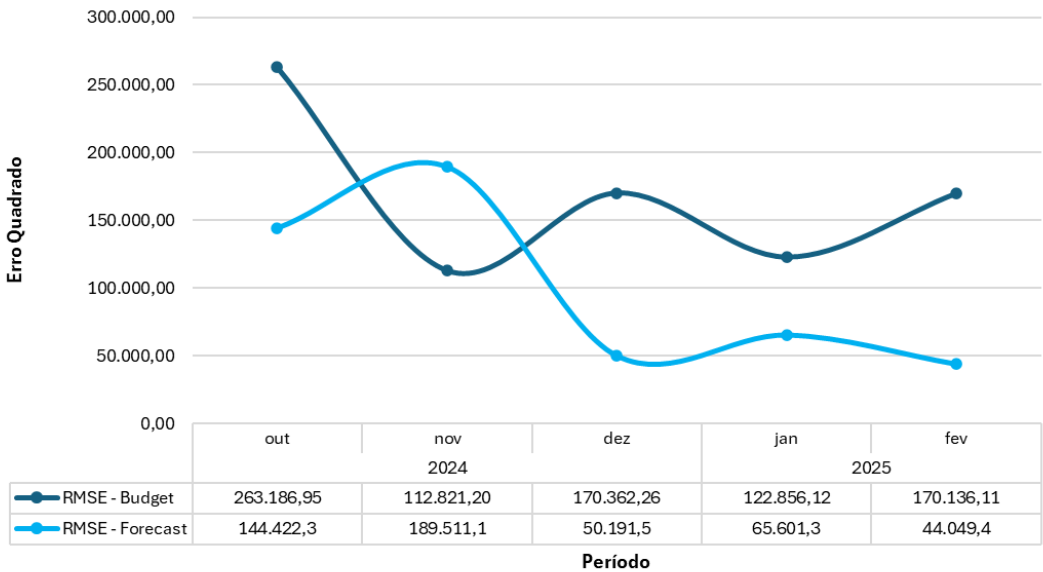
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 34- Erro Absoluto Médio: Planejamento de Vendas (Latas Metálicas)



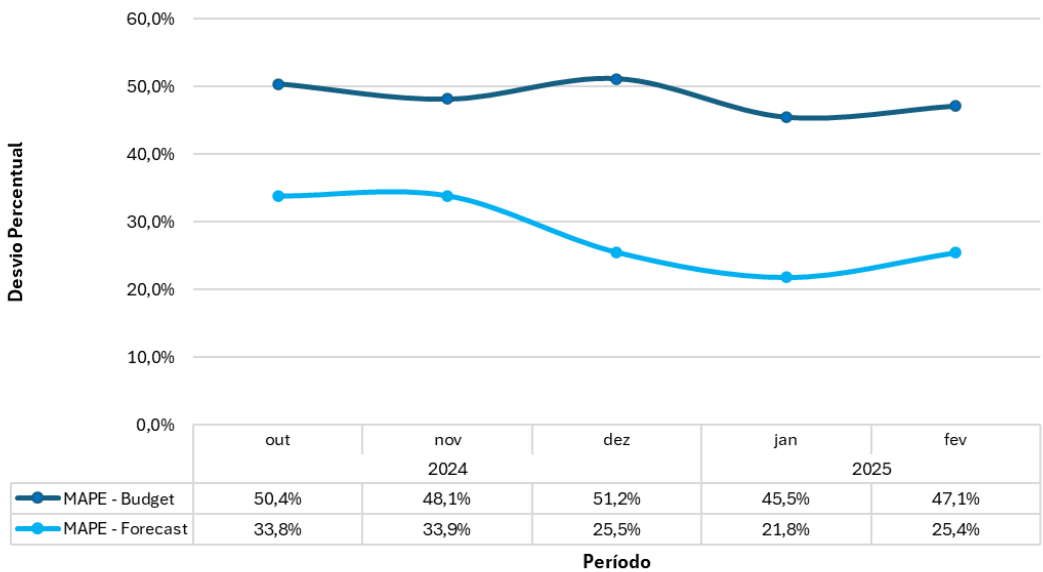
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 35- Raiz do Erro Quadrático Médio: Planejamento de Vendas (Latas Metálicas)

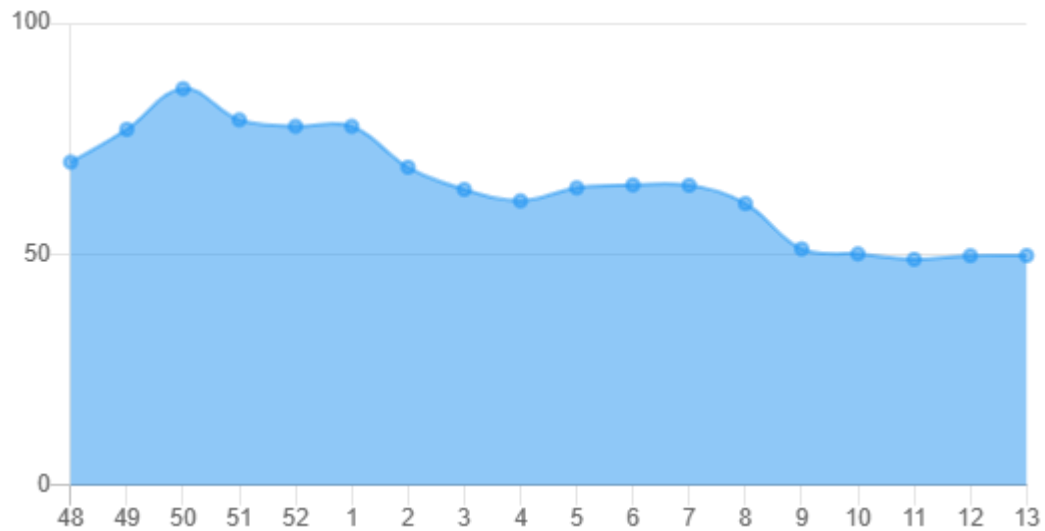


Fonte: Elaborado pelo autor

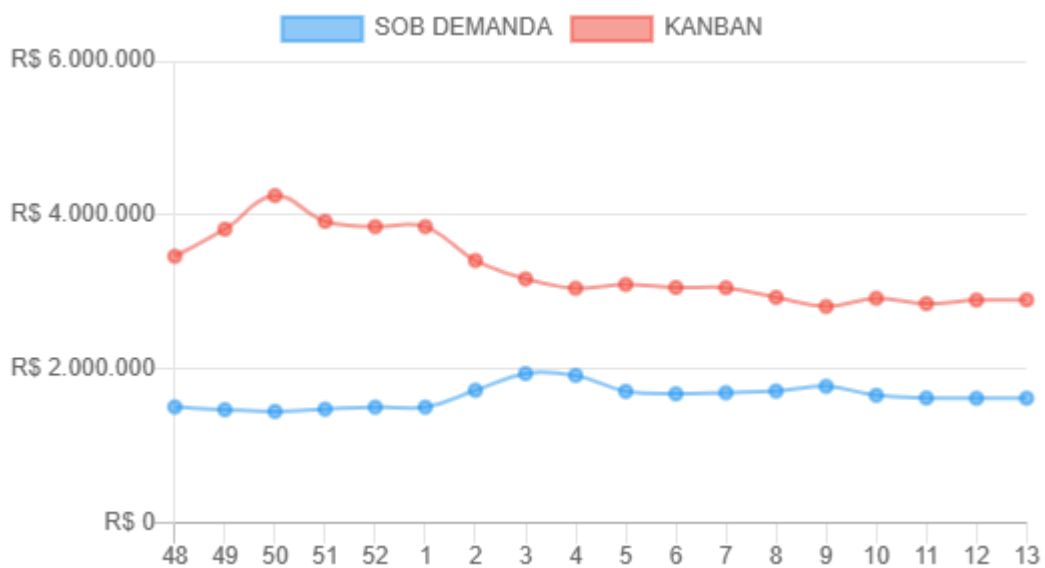
Gráfico 36 - Erro Percentual Absoluto Médio (Latas Metálicas)



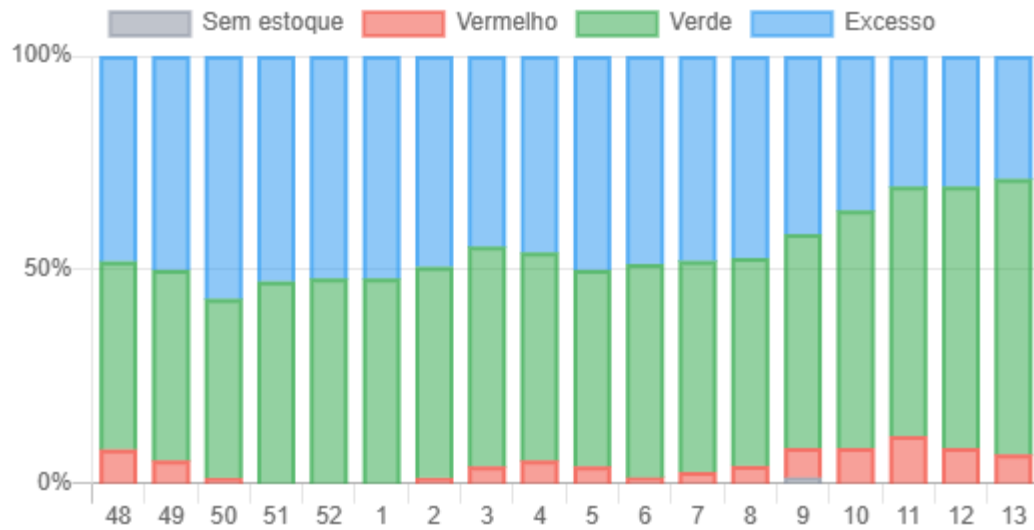
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 37 - Dias de estoque matérias-primas

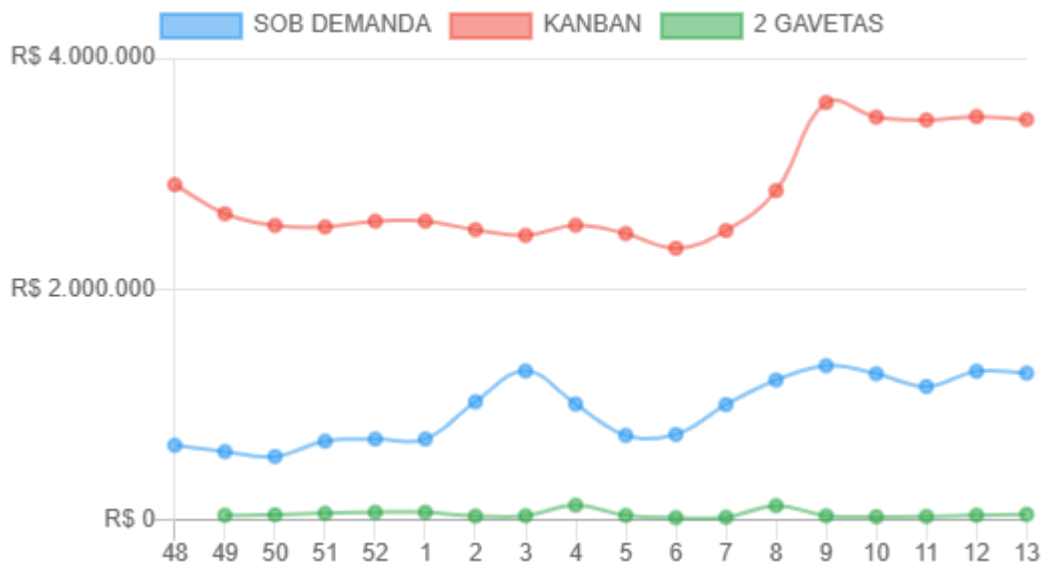
Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

Gráfico 38 - Evolução no valor de estoque de matérias-primas

Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

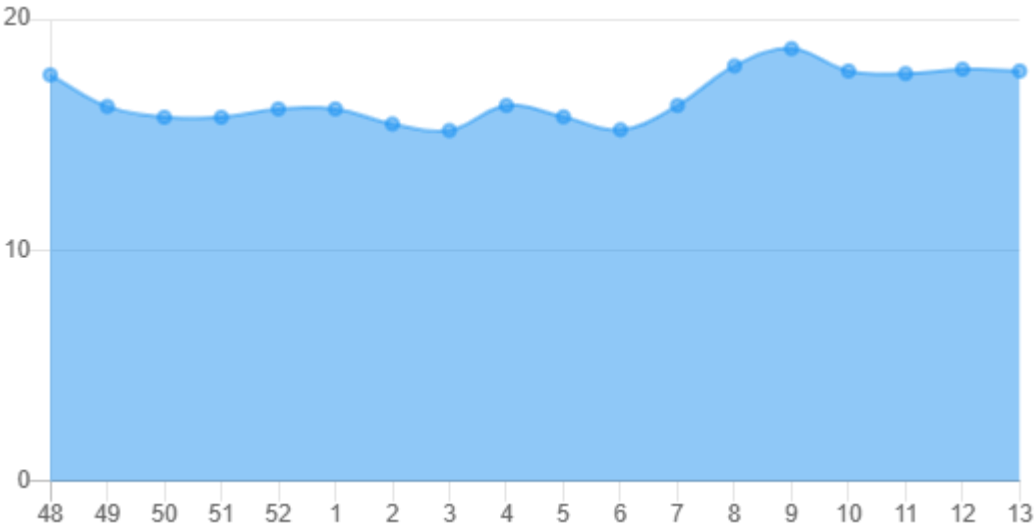
Gráfico 39 - Qualidade de Estoque de Matérias-Primas

Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

Gráfico 40 - Evolução no valor de estoque de produtos intermediários

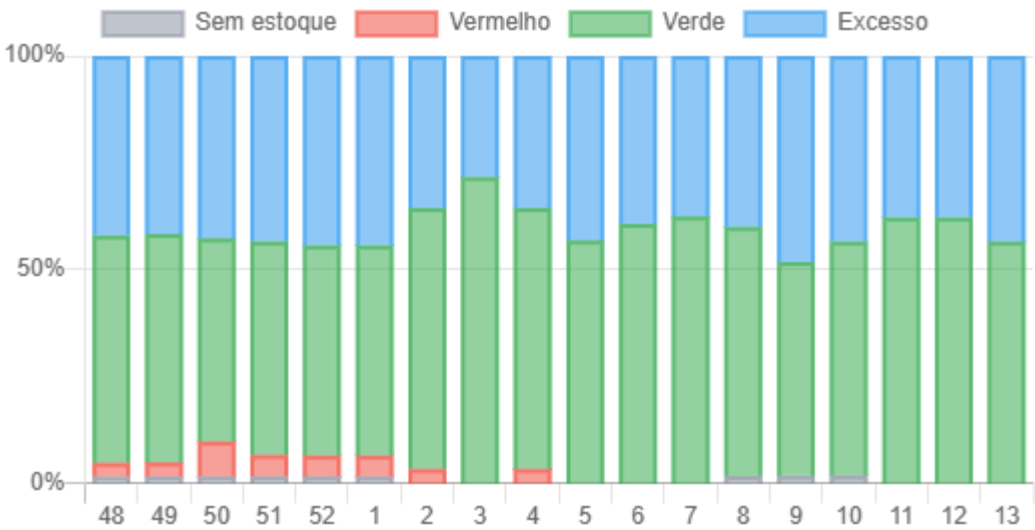
Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

Gráfico 41 - Dias de estoque produto intermediário

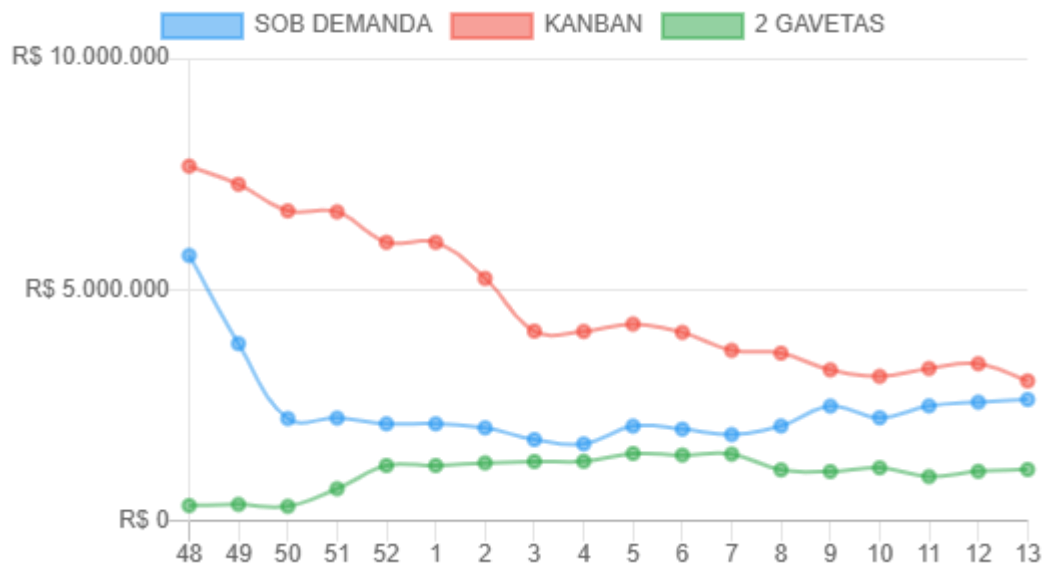


Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

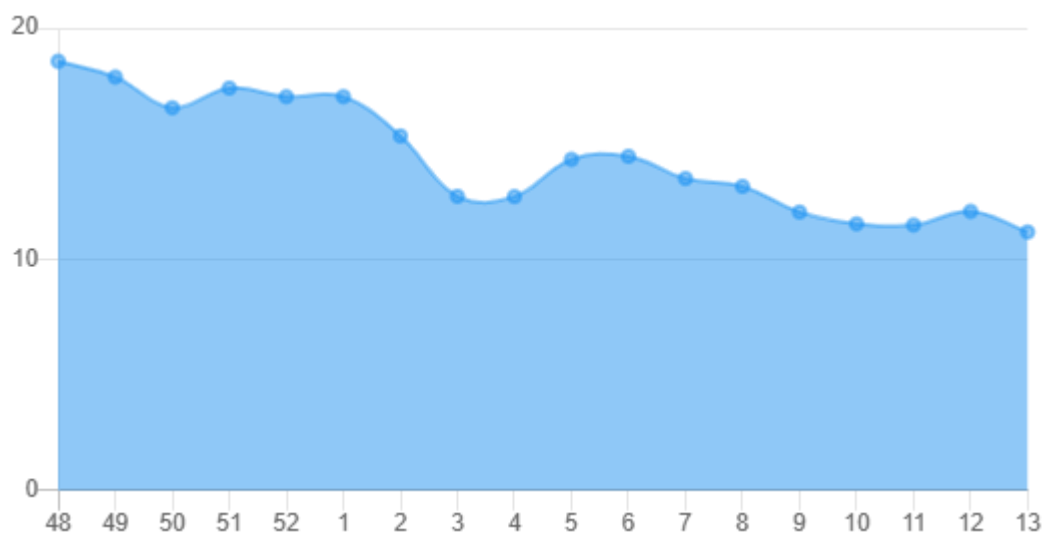
Gráfico 42 - Qualidade de Estoque de produtos intermediários



Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

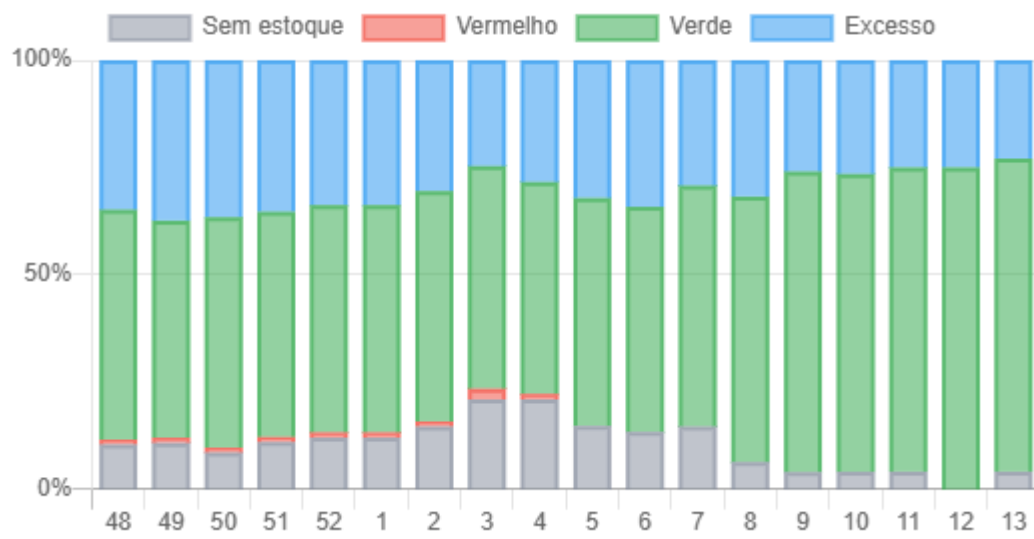
Gráfico 43 - Evolução no valor de estoque de produtos acabados

Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

Gráfico 44 - Dias em estoque de produtos acabados

Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.

Gráfico 45 - Qualidade do estoque de produtos acabados



Fonte: Extraído do sistema de planejamento utilizado pela empresa.