

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E  
SISTEMAS  
NÍVEL MESTRADO**

**MARCELO BUBOLZ LARROSA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE DIAGNÓSTICO PARA O PROCESSO  
DE PLANEJAMENTO TÁTICO DE PRODUÇÃO EM EMPRESAS FOCAIS  
FABRICANTES DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS**

**São Leopoldo**

**2019**

MARCELO BUBOLZ LARROSA

**DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE DIAGNÓSTICO PARA O PROCESSO  
DE PLANEJAMENTO TÁTICO DE PRODUÇÃO EM EMPRESAS FOCAIS  
FABRICANTES DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. José Antonio Valle Antunes Júnior

São Leopoldo

2019

L334d

Larrosa, Marcelo Bubolz.

Desenvolvimento de um modelo de diagnóstico para o processo de planejamento tático de produção em empresas focais fabricantes de máquinas agrícolas / Marcelo Bubolz Larrosa. – 2019.

173 f. : il. color. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, São Leopoldo, 2019.

“Orientador: Prof. Dr. José Antonio Valle Antunes Júnior.”

1. Máquinas agrícolas - indústria. 2. Planejamento da produção.  
3. Modelo de diagnóstico. 4. Planejamento tático de produção. I. Título.

CDU 658.7

MARCELO BUBOLZ LARROSA

**DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE DIAGNÓSTICO PARA O PROCESSO  
DE PLANEJAMENTO TÁTICO DE PRODUÇÃO EM EMPRESAS FOCAIS  
FABRICANTES DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovado em 28 de junho de 2019

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Daniel Pacheco Lacerda – UNISINOS

---

Prof. Dr. José Antonio Valle Antunes Júnior – UNISINOS

---

Dr. Rodrigo Pinto Leis

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vivian Sebben Adami – UNISINOS

Dedico este trabalho à memória de meu avô João Carlos,  
cujos sólidos ensinamentos do passado guiam minha  
trajetória.

## **AGRADECIMENTOS**

Meus sinceros agradecimentos para aqueles sem os quais a materialização desta dissertação não seria possível:

Primeiramente para minha amada esposa Katy, minha pequena, amor da minha vida, por todo apoio e dedicação compartilhada neste projeto de vida. Você é o meu exemplo de determinação com alegria, que nos momentos de dificuldade me fizeram persistir e avançar. TE AMO! Juntos somos um só!!

Meu querido orientador e amigo Professor Dr. José Antonio Valle Antunes Júnior, por todos ensinamentos compartilhados e pelo grande companheirismo nesta importante jornada. Realmente fez a diferença na minha vida.

Ao Professor Dr. Luís Henrique Rodrigues e ao Professor Me. Alberto Simões, por me desafiarem a seguir percorrendo os caminhos do conhecimento acadêmico.

Aos Professores do Mestrado, que com muito carinho e dedicação construíram este programa de excelência.

Aos colegas do Mestrado, pela fundamental parceria e por contribuírem na ampliação do meu aprendizado.

Aos colegas de trabalho Roberto Bender e Catia Schelle, por suportarem meu período de ausência em uma fase fundamental da aplicação desta pesquisa.

À empresa objeto de estudo, por me oportunizar a realização deste trabalho.

Aos meus pais Telmo e Tania, e ao meu querido irmão Raphael, por todo amor, suporte e presença constantes.

E finalmente a Deus... pela saúde concedida, e por proporcionar que todos vocês fizessem parte da minha vida!

**MUITO OBRIGADO a todos!!!**

## RESUMO

Atualmente, considerando que o mercado global está cada vez mais competitivo, as empresas tendem a buscar continuamente formas de gerenciamento que possibilitem torná-las mais eficazes e rentáveis. Neste ambiente, a capacidade das organizações de realizar um adequado gerenciamento da relação entre disponibilidade de produto e inventário, passa a ser um importante aspecto a ser considerado para melhorar a competitividade das empresas. Diversas empresas do mundo inteiro adotam uma série de práticas para planejar suas operações, visando atingir um nível de desempenho superior, mas nem sempre com o sucesso desejado. Neste contexto, destaca-se que, a indústria de máquinas agrícolas tem uma importância estratégica fundamental para o desenvolvimento industrial no mundo, tendo em vista que suas repercussões econômicas e tecnológicas tendem a influenciar praticamente todos os segmentos industriais. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo desenvolver um modelo de diagnóstico que possibilite avaliar o grau de aderência entre o que está implementado na prática pelas empresas focais da indústria de máquinas agrícolas, e os elementos originados dos conceitos teóricos que caracterizam o processo de Planejamento Tático de Produção. Em termos metodológicos, utilizou-se uma pesquisa de natureza aplicada, qualitativa e exploratória, adotando-se como procedimento técnico o estudo de caso. A pesquisa propõe a construção do conhecimento, por meio de um modelo de diagnóstico, a partir de uma pesquisa de material bibliográfico, e aprimorado por meio do conhecimento de profissionais especialistas em planejamento de produção de médio prazo. Deste modo, conclui-se com os resultados obtidos que, o modelo de diagnóstico desenvolvido e suas ferramentas, constituem-se em um mecanismo que facilita o direcionamento de empresas focais fabricantes de máquinas agrícolas, no intuito de gerar um processo de Planejamento Tático de Produção mais robusto e estruturado. Finalmente, como consequência, isto tende a potencializar a sua busca por um equilíbrio dinâmico entre: i) disponibilidade de produto; ii) níveis de inventário; e iii) estabilidade operacional.

Palavras-chave: Planejamento Tático de Produção. Modelo de Diagnóstico. Máquinas Agrícolas.

## ***ABSTRACT***

Currently, as the global market is becoming increasingly competitive, companies tend to continually look for management methods that make them more effective and profitable. In this environment, the organizations' ability to manage the balance between product availability and inventory becomes an important aspect to consider in order to improve companies' competitiveness. Several companies around the world adopt many practices to plan their operations, aiming to achieve a higher performance level, although not always with the desired success. In this context, it is relevant to highlight that agricultural machinery industry has a fundamental strategic importance for world's industrial development, due to its economic and technological repercussions that tend to influence almost all industrial segments. Thus, the present study aims to develop a diagnostic model that allows to evaluate the adherence degree between what is implemented in practice by the focal companies of the agricultural machinery industry, and the elements originated from the theoretical concepts that feature the Production Tactical Planning process. Regarding to the methodology, an applied nature research was taken, qualitative and exploratory, using as technical procedure the case study. The research proposes knowledge building, through a diagnostic model, based on a bibliographical material research, and improved through professionals knowledge specialized in mid-term production planning. Therefore, with the results obtained it is possible to conclude that the developed diagnostic model and its tools compose a mechanism to support the focal companies that are agricultural equipment manufacturers, in order to achieve a more robust and structured Production Tactical Planning process. Finally, consequently this tends to potentialize their search for a dynamic balance between: i) product availability; (ii) inventory levels; and (iii) operational stability.

Keywords: Production Tactical Planning. Diagnostic Model. Agricultural Machinery.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da Cadeia de Suprimentos Pesquisada .....	18
Figura 2 - Planejamento Hierárquico da Produção.....	19
Figura 3 - Fundamentação Teórica da Pesquisa.....	25
Figura 4 - Visão Geral das Atividades de PPCP .....	28
Figura 5 - Equilíbrio entre Atividades de Planejamento e Controle .....	30
Figura 6 - Estratégias e Tempo de Entrega dos Produtos .....	32
Figura 7 - Níveis da Cadeia de Suprimentos.....	33
Figura 8 - Cadeia e Rede de Suprimentos .....	34
Figura 9 - Etapas do Processo de S&OP .....	39
Figura 10 - Posições do Ponto de Desacoplamento .....	51
Figura 11 - Conceito de DP .....	52
Figura 12 - Efeito da Agregação.....	55
Figura 13 - Modelo de Distribuição Empurrado <i>versus</i> Puxado .....	56
Figura 14 - Mecanismo de Distribuição Puxado da TOC .....	58
Figura 15 - Esquema de Interrelação de Fatores da SCO .....	69
Figura 16 - Estratégia para Condução da Pesquisa Científica.....	72
Figura 17 - Classificação de Métodos Científicos de Pesquisa .....	72
Figura 18 - Método de Trabalho .....	80
Figura 19 - Modelo de Diagnóstico M1 (Valores Fictícios) .....	83
Figura 20 - Etapas do Processo de Pensamento da TOC .....	85
Figura 21 - Forma de leitura da ARA.....	87
Figura 22 - Lista de Efeitos Indesejáveis.....	91
Figura 23 - Planejamento Hierárquico da Produção e a ARA .....	92
Figura 24 - Desdobramento ARA (Parte I) .....	92
Figura 25 - Desdobramento ARA (Parte II) .....	93
Figura 26 - Desdobramento ARA (Parte III) .....	94
Figura 27 - Desdobramento ARA (Parte IV).....	95
Figura 28 - Desdobramento ARA (Parte V).....	96
Figura 29 - Desdobramento ARA (Parte VI).....	97
Figura 30 - Desdobramento ARA (Parte VII).....	98
Figura 31 - Desdobramento ARA (Parte VIII).....	99
Figura 32 - ARA Completa .....	100

Figura 33 - Modelo de Diagnóstico M2 (Valores Fictícios) .....	102
Figura 34 - Modelo de Diagnóstico M2 (Comparação com M1) .....	104
Figura 35 - Modelo de Diagnóstico M3 (Comparação M2) .....	105
Figura 36 - Modelo de Diagnóstico M3 (Valores Fictícios) .....	106
Figura 37 - Classificações Aspectos de Verificação .....	108
Figura 38 - Exemplo Formulário para Entrevista (Valores Fictícios) .....	109
Figura 39 - Padrão de Referência .....	110
Figura 40 - Ferramenta de Diagnóstico (Valores Fictícios) .....	111
Figura 41 - Modelo de Diagnóstico M4 (Valores Fictícios) .....	114
Figura 42 - Matriz de Entrevistas para Aplicação do Modelo .....	116
Figura 43 - Cronograma de Aplicação do Modelo .....	117
Figura 44 - Ferramenta de Melhoria Contínua do Modelo .....	118
Figura 45 - Resultado Aplicação Ferramenta de Diagnóstico .....	121
Figura 46 - Resultado Aplicação Modelo de Diagnóstico .....	122

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese das etapas do processo de S&OP .....	40
Quadro 2 - Principais objetivos do S&OP.....	41
Quadro 3 - Relação entre Conceitos .....	53
Quadro 4 - Síntese das Principais Heurísticas e seus Vieses.....	62
Quadro 5 - Melhorias para o Processo de Tomada de Decisão.....	64
Quadro 6 - Princípios para aplicação da SCO.....	66
Quadro 7 - Principais habilidades profissionais na SCO .....	67
Quadro 8 - Classificação das Pesquisas .....	73
Quadro 9 - Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC.....	86
Quadro 10 - Passos para construção da Árvore da Realidade Atual .....	88
Quadro 11 - Quadro de consistências da Árvore da Realidade Atual .....	89
Quadro 12 - Relações entre a ARA e o Modelo .....	112

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pesquisa de artigos e publicações .....	22
--	----

## LISTA DE SIGLAS

ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANFIS	<i>Adaptative Neural Inference System</i>
APICS	<i>Association for Operations Managment</i>
ARA	Árvore da Realidade Atual
ATO	<i>Assemble To Order</i>
CS	Cadeia de Suprimentos
DOH	<i>Day On Hand</i>
DP	<i>Decoupling Point</i>
EI	Efeitos Indesejados
ETO	<i>Engineer To Order</i>
GDD	Ganho-Dinheiro-Dia
IDD	Inventário-Dinheiro-Dia
LTP	<i>Lead Time</i> dos Pedidos
LTR	<i>Lead Time</i> de Reabastecimento
MTO	<i>Make To Order</i>
MTS	<i>Make To Stock</i>
OPP	<i>Order Penetration Point</i>
PA	Plano de Ação
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PDV	Ponto de Venda
PFP	Programação Fina da Produção
PMP	Plano Mestre de Produção
PP	Processo de Pensamento
PPCP	Planejamento, Programação e Controle da Produção
SCO	<i>Supply Chain Orientation</i>
S&OP	<i>Sales and Operations Planning</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
TOC	<i>Theory of Constraints</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 Tema .....	15
1.2 Problema da Pesquisa .....	17
1.3 Objetivos .....	17
1.3.1 Objetivo Geral .....	17
1.3.2 Objetivos Específicos .....	17
1.4 Delimitação do Tema.....	18
1.5 Justificativa.....	20
1.5.1 Justificativa Acadêmica .....	20
1.5.2 Justificativa Empresarial.....	23
1.6 Estrutura do Trabalho .....	24
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>25</b>
2.1 Planejamento de Produção .....	26
2.2 Cadeia de Suprimentos.....	32
2.3 Gestão da Demanda .....	35
2.4 Gestão de Inventário .....	36
2.5 Processo de S&OP .....	37
2.6 Processo de <i>Forecasting</i> .....	42
2.6.1 Métodos Qualitativos de <i>Forecasting</i> .....	43
2.6.2 Métodos Quantitativos de <i>Forecasting</i> .....	43
2.6.3 Método Integrado de <i>Forecasting</i> .....	44
2.7 Postergação, Customização, Modularização & Desacoplamento.....	45
2.7.1 Postergação .....	45
2.7.2 Customização em Massa .....	46
2.7.3 Modularização .....	48
2.7.4 Ponto de Desacoplamento .....	50
2.7.5 Análise da Combinação entre Conceitos.....	52
2.8 Gerenciamento do Canal de Distribuição .....	54
2.9 Processo Decisório em Planejamento.....	59
2.9.1 Julgamento e Tomada de Decisão .....	60
2.9.1.1 <i>Julgamento Probabilístico</i> .....	60
2.9.1.2 <i>Julgamento de Valor</i> .....	62

2.9.2 Como mitigar os vieses? .....	63
<b>2.10 Capacitação de Pessoas &amp; Estrutura Organizacional.....</b>	<b>64</b>
2.10.1 Capacitação Técnica e Comportamental.....	65
2.10.2 Estrutura Organizacional .....	67
2.10.3 Integração: Pessoas Capacitadas e Estrutura Adaptada .....	68
<b>2.11 A Literatura e o Modelo de Diagnóstico .....</b>	<b>69</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>71</b>
<b>3.1 Delineamento da Pesquisa .....</b>	<b>71</b>
<b>3.2 Método Científico .....</b>	<b>72</b>
<b>3.3 Método de Pesquisa.....</b>	<b>73</b>
<b>3.4 Definição da Empresa objeto do Estudo de Caso .....</b>	<b>75</b>
<b>3.5 Coleta de Dados .....</b>	<b>76</b>
<b>3.6 Análise de Dados .....</b>	<b>77</b>
<b>3.7 Limitações do Método.....</b>	<b>78</b>
<b>3.8 Método de Trabalho .....</b>	<b>79</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>83</b>
<b>4.1 Estruturação do Modelo com Base na Literatura - M1.....</b>	<b>83</b>
<b>4.2 Estruturação do Modelo com Base na TOC - M2.....</b>	<b>84</b>
4.2.1 Processo de Pensamento da TOC.....	84
4.2.2 Construção da ARA e Estruturação do Modelo M2 .....	90
<b>4.3 Estruturação do Modelo Integrado (Literatura + ARA) - M3 .....</b>	<b>104</b>
<b>4.4 Ferramentas do Modelo .....</b>	<b>106</b>
<b>4.5 Modelo Adaptado aos Níveis de Maturidade - M4 .....</b>	<b>114</b>
<b>4.6 Método de Aplicação.....</b>	<b>115</b>
<b>5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO CASO .....</b>	<b>119</b>
<b>5.1 Aplicação do Modelo de Diagnóstico.....</b>	<b>119</b>
<b>5.2 Análise dos Elementos Insuficientes .....</b>	<b>122</b>
5.2.1 Processo de <i>Forecasting</i> .....	123
5.2.2 Processo Decisório .....	123
<b>5.3 Análise dos Elementos em Desenvolvimento .....</b>	<b>124</b>
5.3.1 Gerenciamento do Canal de Distribuição .....	124
5.3.2 Gerenciamento da Complexidade .....	125
<b>5.4 Análise dos Elementos Maduros .....</b>	<b>125</b>
5.4.1 Processo de Planejamento.....	125

5.4.2 Estrutura de Planejamento .....	126
5.4.3 Indicadores de Desempenho.....	127
<b>5.5 Priorização das Oportunidades de Melhoria Identificadas.....</b>	<b>127</b>
<b>6 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>130</b>
<b>6.1 Atendimento aos Objetivos da Pesquisa .....</b>	<b>130</b>
<b>6.2 Conclusões sobre a Construção do Modelo.....</b>	<b>131</b>
<b>6.3 Conclusões sobre os Resultados da Aplicação do Modelo .....</b>	<b>132</b>
<b>6.4 Limitações desta Pesquisa.....</b>	<b>133</b>
<b>6.5 Recomendações para Estudos Futuros .....</b>	<b>134</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE A - MÉTODOS DE <i>FORECASTING</i>.....</b>	<b>152</b>
<b>APÊNDICE B - ESPECIALISTAS.....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICE C - ASPECTOS DE VERIFICAÇÃO .....</b>	<b>158</b>
<b>APÊNDICE D - DIAGNÓSTICO POR ASPECTO DE VERIFICAÇÃO .....</b>	<b>166</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria de máquinas agrícolas tem uma importância estratégica fundamental para o desenvolvimento industrial no mundo. Isto ocorre em função de suas repercussões econômicas e tecnológicas, que tendem a influenciar praticamente todos os segmentos industriais.

Além disso, a indústria de máquinas agrícolas afeta uma ampla cadeia de atividades comerciais e de serviços, sendo um setor essencial da economia global. Segundo a ANFAVEA (2018) esta indústria movimenta aproximadamente 100 bilhões de dólares em vendas de máquinas por ano no mundo. Este mercado é essencialmente constituído por um número concentrado de empresas. Embora possua esta característica, observa-se uma necessidade constante de busca pela competitividade entre as organizações, o que implica na definição de sobrevivência ou não no mercado.

No Brasil, a indústria de máquinas agrícolas também tem tido uma significativa importância para o desenvolvimento industrial. Isto porque as principais empresas mundiais do segmento estão instaladas no país, trazendo consigo uma expressiva quantidade de empresas fornecedoras e prestadoras de serviços.

Neste contexto a disputa entre os competidores vem aumentando de maneira intensiva. Além dos *players* tradicionalmente conhecidos, como as americanas John Deere e AGCO, e a italiana CNH, novos entrantes estão surgindo no cenário nacional e começando a conquistar espaço no mercado como, por exemplo, a indiana Mahindra, e a coreana LS Tractor.

A adoção de um modelo de negócios competitivo é um desafio fundamental para toda e qualquer empresa. As discussões relativas à competitividade passam justamente pela busca de um melhor desempenho econômico-financeiro em relação aos concorrentes. Este desempenho relaciona-se à um amplo conjunto de fatores, alguns deles associados a busca da eficiência dos processos produtivos da empresa, a partir de uma perspectiva de sustentabilidade.

Um dos aspectos relevantes a considerar na busca da melhoria do desempenho econômico-financeiro das empresas, é o equilíbrio entre disponibilidade de produto para o mercado e o controle dos níveis de inventário. Isto porque este tópico constitui-se em um potencial elemento que pode permitir a geração de um

diferencial competitivo, tanto para suportar ganhos de *market share*, quanto para alcançar uma maior eficácia na utilização dos ativos das empresas.

### 1.1 Tema

A crescente complexidade inerente ao desenvolvimento dos mercados e a própria intensificação da concorrência, apontam para a necessidade das organizações de buscar maior flexibilidade, adaptabilidade e agilidade em seus processos internos, visando melhorar o relacionamento entre as empresas que compõem a cadeia de suprimentos e distribuição. Assim, é necessário que os processos sejam reprojatados e/ou revistos de maneira contínua, para que possam atender as flutuações e as exigências do mercado.

Neste cenário, uma gestão da demanda adequada é essencial para minimizar os erros de previsão, reduzir as incertezas e diminuir os estoques. (DIAZ; PIRES, 2004). Uma gestão da demanda ineficaz pode provocar a ocorrência do chamado 'efeito chicote', reflexo da discrepância entre a demanda real e a prevista, unida à intenção das empresas de alinharem sua oferta a essa demanda, sem deixar de atendê-la. (COELHO; FOLLMANN; RODRIGUEZ, 2008).

A volatilidade e as distorções destas informações relacionadas à demanda, tornam-se variáveis importantes para o gerenciamento e o processo decisório. Isto ocorre uma vez que a causa do 'efeito chicote' são os estoques independentes ao longo da cadeia, os quais agem como reservas de segurança, distorcendo e ampliando as quantidades necessárias ao atendimento da demanda. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002; PIRES, 2004; MOORI; PERERA; MANGINI, 2011).

Tão fundamental quanto uma adequada gestão da demanda, é contar com uma gestão de inventário eficaz. Isto ocorre na medida que o mesmo tem influência direta nos níveis de atendimento aos clientes, além da qualidade e produtividade da empresa, evitando a ocorrência de desvios. (MOREIRA, 2012). Neste contexto, um processo robusto de Planejamento Tático de Produção, que tenha o olhar expandido para todos os elos do canal de distribuição, torna-se fundamental na busca pelo equilíbrio dinâmico entre disponibilidade de produto e inventário, o que é essencial no curto prazo para a geração de uma maior estabilidade operacional das fábricas.

A empresa focal tem um papel decisivo neste processo, não somente para eficiência do canal de distribuição de produtos, como para o desempenho geral da

cadeia de suprimentos onde está inserida. Segundo Seuring e Müller (2008), empresa focal é aquela que estabelece regras ou governa a cadeia de suprimento, mantém contato direto com o consumidor ou projeta os produtos que a cadeia oferece. É a partir dela que a cadeia de suprimentos pode ser mais convenientemente analisada. (LAMBERT; COOPER; PUGH, 1998). Logo, a consciência deste fato é ponto de partida preponderante para busca de um nível superior de performance no que tange ao tema em cena.

O segundo passo consiste em entender que tratar os elementos que compõem o processo de Planejamento Tático de Produção de forma isolada não é suficiente. De nada adianta um fabricante de produtos agrícolas possuir ferramentas avançadas de *forecasting*, se não possuir um processo de S&OP (Planejamento de Vendas e Operações) estruturado e eficaz. Estes dois elementos sozinhos tendem a não trazer resultados sustentáveis, caso a empresa não tenha uma relação saudável com seus concessionários, responsáveis pela distribuição dos produtos. De outra parte, quanto ao processo decisório, parece sensato sugerir que ele será pouco eficaz se não houver a adoção de modelos robustos que permitam melhorar o desempenho econômico-financeiro das empresas.

Considerando os elementos supracitados, parece possível afirmar que, apesar das empresas focais de máquinas agrícolas possuírem implementados seus próprios processos de Planejamento Tático de Produção, pouco se conhece sobre as condições atuais em que os mesmos se apresentam, em relação aos preceitos originados dos conceitos teóricos. No intuito de compreender melhor a questão em cena, foi escolhida uma empresa do ramo metalmeccânico, fabricante de tratores da Região Sul do Brasil, para a realização de uma pesquisa sobre o tema. Este estudo tem como pano de fundo a busca de gerar um modelo de diagnóstico que possibilite avaliar o grau de aderência entre o que está implementado na prática das empresas focais da indústria de máquinas agrícolas, e os elementos originados dos conceitos teóricos que caracterizam o processo de Planejamento Tático de Produção. De posse destes resultados, torna-se possível entender a situação atual da empresa objeto de estudo, e validar um modelo de diagnóstico que possa ser posteriormente utilizado em outros produtos e empresas do segmento de fabricação de máquinas agrícolas do Brasil e do mundo.

## 1.2 Problema da Pesquisa

Neste contexto, a questão de pesquisa deste trabalho pode ser formulada da seguinte forma: 'Como avaliar o grau de aderência que uma empresa focal fabricante de máquinas agrícolas possui, acerca dos conceitos teóricos do processo de Planejamento Tático de Produção'?

## 1.3 Objetivos

Nesta seção serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa.

### 1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da dissertação consiste em desenvolver um modelo de diagnóstico que permita avaliar o grau de aderência de empresas focais fabricantes de máquinas agrícolas, aos conceitos teóricos do processo de Planejamento Tático de Produção.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

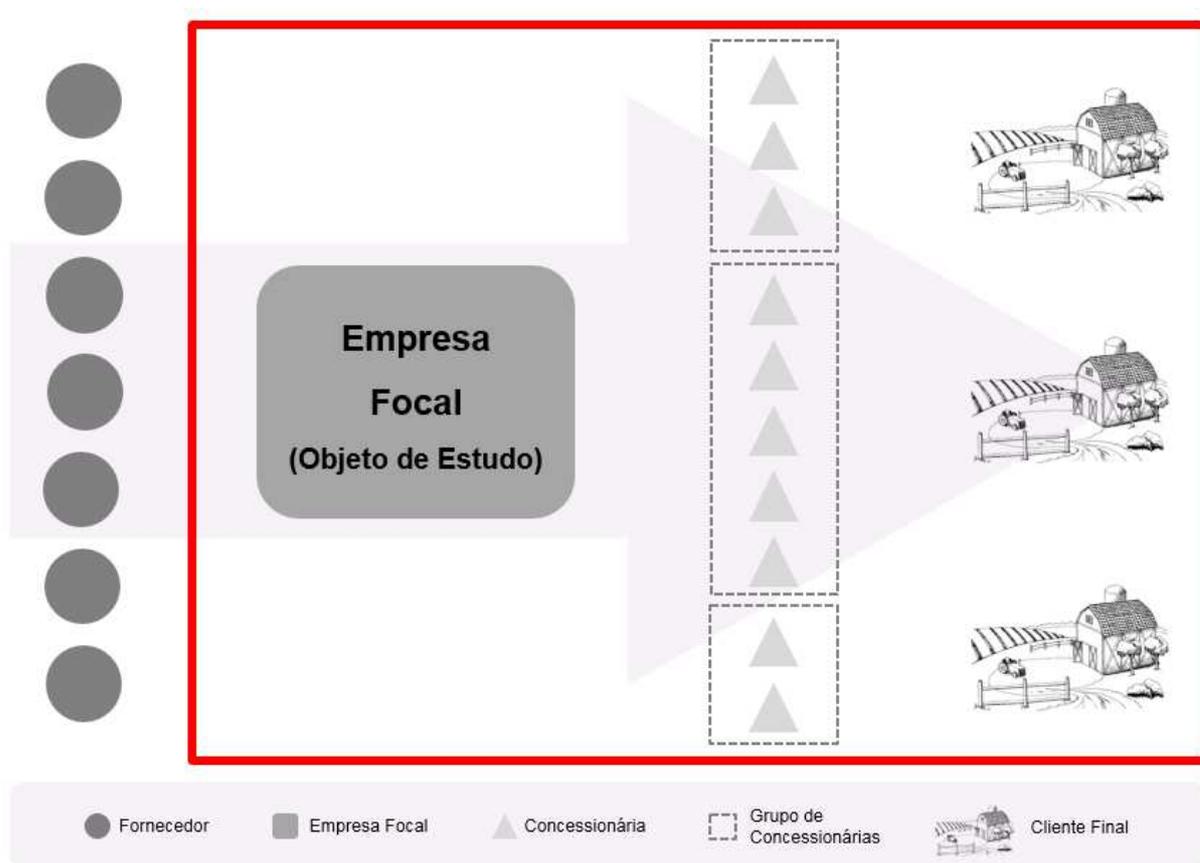
São os seguintes os objetivos específicos do trabalho:

- a) pesquisar as diversas abordagens teóricas que tratam do processo de Planejamento Tático de Produção;
- b) com base no referencial teórico, desenvolver um modelo de diagnóstico para avaliação do grau de aderência das práticas adotadas por empresas focais fabricantes de máquinas agrícolas, aos conceitos teóricos do processo de Planejamento Tático de Produção;
- c) efetuar a aplicação do modelo de diagnóstico desenvolvido, na empresa focal de máquinas agrícolas definida como objeto de estudo;
- d) realizar uma análise crítica dos resultados obtidos com a aplicação do modelo na empresa pesquisada.

## 1.4 Delimitação do Tema

Este trabalho busca realizar uma avaliação do processo de Planejamento Tático de Produção, no âmbito de uma cadeia de suprimentos específica (vinculada a empresas da indústria de máquinas agrícolas), para atendimento de um mercado específico (brasileiro), sob o ponto de vista dos conceitos descritos no referencial bibliográfico, através do desenvolvimento de um modelo de diagnóstico. Conforme destacado com a linha vermelha sólida na Figura 1, as atenções da pesquisa estarão voltadas em analisar a empresa focal e suas concessionárias, ou seja, os elos que formam o canal de distribuição dos produtos até o cliente final.

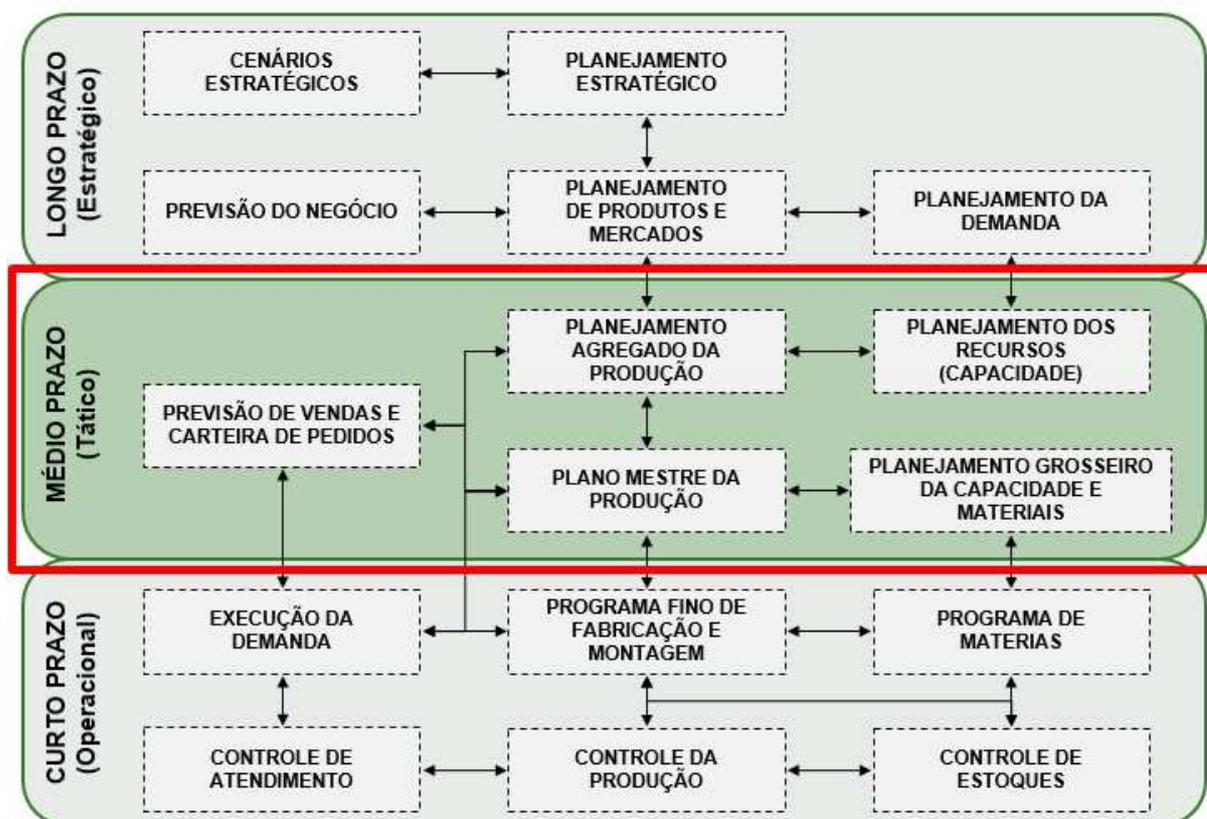
Figura 1 - Mapa da Cadeia de Suprimentos Pesquisada



Fonte: Elaborado pelo autor.

Mesmo que determinados elementos do modelo tenham relação com a cadeia de suprimentos, a análise dos fornecedores não fará parte do foco principal desta pesquisa, dado que as atenções estão voltadas para as dificuldades e impactos relacionados à gestão da demanda.

Figura 2 - Planejamento Hierárquico da Produção



Fonte: Adaptado de Tubino (2009); Slack, Chambers e Johnston (2002); Corrêa, Gianesi e Caon (2007).

O nível tático corresponde ao plano em geral de um a dois anos, concentrando-se nos volumes agregados das famílias de produtos, e na elaboração do Plano de Mestre de Produção, segundo previsões de vendas ou pedidos em carteira já confirmados. (WALLACE, 2012; TUBINO, 2009). Está fora do escopo desta pesquisa o Planejamento em nível estratégico, bem como o nível operacional de desdobramento da Programação Fina da Produção (PFP) para o interior da fábrica - Figura 2, pois é no nível tático que são percebidas as maiores distorções e problemáticas associadas à gestão da disponibilidade de produto e inventário

Não será foco desta pesquisa analisar a assertividade do processo de Planejamento de Produção. Isto porque o estudo está direcionado somente para avaliar o grau de aderência da empresa aos conceitos descritos no referencial teórico, e não para analisar a performance propriamente dita.

Também não serão foco deste projeto, a avaliação dos fatores causais que contribuem para o nível de aderência diagnosticado, e o levantamento de sugestões de melhoria para o processo atualmente utilizado pela empresa objeto de estudo. As

atenções estão voltadas mais diretamente para etapa de identificação dos elementos que precisam ser aprimorados no processo da empresa pesquisada.

## **1.5 Justificativa**

Nesta seção serão descritas as justificativas acadêmicas e empresariais associadas com a concepção e realização desta pesquisa.

### **1.5.1 Justificativa Acadêmica**

No que tange a justificativa acadêmica, o Planejamento Tático de Produção constitui-se em um campo de estudo desafiador, e com amplo espaço para aprofundamentos. A ideia é que este trabalho possibilite uma melhor compreensão dos elementos que impactam este processo. E que a partir desta compreensão, seja feita a proposição de um modelo de diagnóstico que venha a contribuir para o avanço teórico das discussões sobre a melhoria do equilíbrio entre disponibilidade de produto e inventário, e da otimização dos custos da operação decorrentes da estabilidade da produção no curto prazo.

Por meio de uma revisão sistemática da literatura, pôde-se verificar que mesmo que muito se tenha escrito sobre como as organizações podem, de forma geral, melhorar os seus processos de Planejamento de Produção, o ponto focal desta pesquisa consiste em discutir sobre o tema planejamento de produção de médio prazo, a partir de uma análise conjunta de seus elementos. Neste sentido, não foi possível identificar, na revisão da literatura, nenhum modelo de diagnóstico desenvolvido sob esta ótica.

Esta revisão sistemática foi estruturada com base no método descrito por Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015), sendo realizada nas bases de dados de áreas do conhecimento relacionadas ao escopo do projeto, e seguindo os passos descritos a seguir:

- 1) definição dos termos pesquisados: realizado conforme Tabela 1;
- 2) definição do horizonte de tempo pesquisado: 2010 até 2019;
- 3) definição das bases de dados: fonte eletrônica: elaborado de acordo com a Tabela 1;

- 4) definição do idioma: português e inglês;
- 5) definição dos critérios de busca em cada base de dados: todos os índices;
- 6) definição dos critérios de inclusão: artigos que avaliam o processo de Planejamento de Produção;
- 7) definição dos critérios de exclusão: artigos pagos e artigos que não estejam relacionados com o objeto de análise dessa pesquisa;
- 8) realização da leitura dos títulos evidenciados;
- 9) realização da primeira seleção a partir dos títulos;
- 10) realização da leitura de todos os resumos dos títulos selecionados;
- 11) realização da segunda seleção a partir dos resumos;
- 12) realização da leitura integral dos artigos dos resumos selecionados.

Os resultados da aplicação das Etapas 1, 2, 3 e 4 estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Pesquisa de artigos e publicações

Nº	Termos Pesquisados	Bases de Dados				
		EBSCO	ScienceDirect	SciELO	Emerald	Taylor & Francis
1	Planejamento de Produção e Diagnóstico	0	0	0	0	0
2	Planejamento de Demanda e Diagnóstico	0	0	0	0	0
3	Planejamento de Vendas e Diagnóstico	0	0	1	0	0
4	Planejamento de Vendas e Operações e Diagnóstico	0	0	1	0	0
5	Planejamento de Produção e Avaliação	0	0	1	0	0
6	Planejamento de Demanda e Avaliação	0	0	0	0	0
7	Planejamento de Vendas e Avaliação	0	0	2	0	0
8	Planejamento de Vendas e Operações e Avaliação	0	0	2	0	0
9	Production Planning and Diagnostic	16	9	0	64	183
10	Demand Planning and Diagnostic	0	3	0	9	16
11	Sales Planning and Diagnostic	0	1	0	4	16
12	Sales and Operations Planning and Diagnostic	0	0	0	2	7
13	Production Planning and Evaluation	527	120	6	517	1700
14	Demand Planning and Evaluation	6	11	0	82	107
15	Sales Planning and Evaluation	4	3	0	30	58
16	Sales and Operations Planning and Evaluation	11	0	3	43	69
17	Production Planning and Assessment	340	99	2	467	1196
18	Demand Planning and Assessment	7	9	0	75	83
19	Sales Planning and Assessment	1	2	0	32	49
20	Sales and Operations Planning and Assesment	8	0	2	37	30

Fonte: Elaborado pelo autor.

Seguindo o protocolo e estrutura definidos, foram avaliados 136 *abstracts*. A partir da análise crítica foram selecionados e feito a leitura integral de 16 artigos. A partir desta análise pode-se constatar que nenhum material pesquisado apresenta um modelo de diagnóstico que avalia horizontalmente e de forma ampla o processo de Planejamento Tático de Produção. Entenda-se por abordagem ampla e horizontal, analisar de forma conjunta os elementos que contribuem para melhoria de

performance do processo de planejamento de produção de médio prazo, e não analisar apenas um, ou alguns, destes elementos de forma isolada.

Foram identificados 12 artigos que tratam de modelos de avaliação semelhantes, ou seja, que também visam entender o nível de maturidade das organizações nos processos de Planejamento de Produção. Porém, os mesmos estão exclusivamente focados no processo de S&OP.

Diante deste contexto, percebe-se a relevância acadêmica desta pesquisa. Poder absorver neste universo, informações que possibilitam o desenvolvimento de conhecimento gerado, através da aplicação prática de um modelo de diagnóstico para processo de Planejamento Tático de Produção, se configura em um desafio que irá contribuir para a melhoria de fatores críticos de desempenho de empresas focais fabricantes de máquinas agrícolas, gerando informações e abrindo caminho para futuras pesquisas neste campo.

#### 1.5.2 Justificativa Empresarial

No aspecto empresarial, a importância deste trabalho se justifica pela contribuição com sugestões e críticas que enriqueçam o processo de Planejamento Tático de Produção utilizado pelas empresas fabricantes de equipamentos agrícolas. Isto tende a contribuir para que as organizações busquem a otimização da relação entre disponibilidade de produto e estoque, bem como a eficiência de suas operações.

A validação de um modelo de diagnóstico pode ser tratada como uma oportunidade para as empresas deste segmento, haja vista que posteriormente o mesmo poderá ser adotado em outros produtos e empresas que visam analisar de forma conjunta os elementos do seu processo de Planejamento Tático de Produção, objetivando, desta forma, se tornarem mais competitivas.

A viabilidade da aplicação prática do estudo de caso é outro fator que precisa ser destacado. A empresa fabricante de tratores, selecionada como objeto de estudo para pesquisa, mostrou significativo interesse sobre o assunto em questão. A sua relevância estratégica para organização, bem como o alinhamento com seus objetivos futuros de ganho consistente e sistemático de *market share* e de melhoria de performance operacional, foram pontos determinantes para o estabelecimento desta parceria entre iniciativa privada e academia, realizada quando da elaboração desta dissertação.

## 1.6 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho é composto de seis capítulos. No primeiro capítulo fez-se a introdução da pesquisa, a apresentação do tema e a exposição da situação problema. Na sequência foram apresentados os objetivos, geral e específicos, a justificativa para elaboração do estudo, a delimitação do trabalho, e como o mesmo foi estruturado.

No segundo capítulo é realizada a revisão teórica, que serve de fundamento para o presente estudo. Primeiramente é explorado o tema Planejamento de Produção, ponto central desta pesquisa. Na sequência são abordados os conceitos de Cadeia de Suprimentos, Gestão da Demanda e Gestão de Inventário. Então, realizada uma revisão das tratativas que afetam a performance do planejamento de produção de médio prazo.

No terceiro capítulo é evidenciada a escolha metodológica feita pelo pesquisador. Adicionalmente, é apresentado o método de trabalho adotado para consecução dos objetivos propostos.

O quarto capítulo apresenta a estrutura lógica utilizada para construção do modelo de diagnóstico e suas ferramentas de apoio. Também, é explicitada a forma de aplicação do modelo proposto.

No quinto capítulo é descrita a aplicação do modelo na empresa objeto de estudo, bem como é realizada a análise comparativa para identificar as diferenças existentes entre a proposta de Planejamento Tático de Produção apresentada como referência na literatura, e aquela implantada na prática pela empresa. Na sequência é feita uma sugestão no intuito de tornar o mais eficaz possível a priorização das oportunidades de melhoria identificadas.

No sexto e último capítulo são apresentadas às principais conclusões do trabalho, as recomendações para estudos futuros, além de descrever as dificuldades e limitações encontradas durante o desenvolvimento da pesquisa.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica, originada da revisão sistemática, que suporta este trabalho. Inicialmente é abordado o embasamento teórico sobre o tema central da pesquisa, em seu nível mais amplo, que é o Planejamento de Produção. Na sequência, são elaboradas considerações conceituais sobre os temas: Cadeia de Suprimentos; Gestão da Demanda; e Gestão de Inventário. Posteriormente, é realizada uma revisão das tratativas que contribuem para melhoria de performance do processo de Planejamento de Produção. Por fim, é descrita a interligação entre a literatura pesquisada e a proposição do modelo de diagnóstico. A Figura 3 ilustra como a pesquisa bibliográfica está estruturada.

Figura 3 - Fundamentação Teórica da Pesquisa

<b>Tema Central</b>	1. Planejamento de Produção;
<b>Contexto</b>	2. Cadeia de Suprimentos;
<b>Desafio</b>	3. Gestão da Demanda; 4. Gestão de Inventário;
<b>Tratativas</b>	5. Processo de S&OP; 6. Processo de <i>Forecasting</i> ; 7. Postergação, Customização, Modularização & Desacoplamento; 8. Gerenciamento do Canal de Distribuição; 9. Processo Decisório em Planejamento; 10. Capacitação de Pessoas & Estrutura Organizacional.

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 2.1 Planejamento de Produção

Os sistemas de administração da produção são definidos como sistemas de apoio à tomada de decisões, estratégicas e operacionais, que buscam solucionar questões fundamentais de logística, estabelecendo o que fabricar, que quantidade fabricar e comprar, em que ocasião fabricar e comprar, bem como, quais recursos são necessários para fabricar. (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007).

Para Gitman (1997), o planejamento é um pilar central para a administração dos recursos e operações, considerando que é uma parte essencial da estratégia de qualquer empresa. Neste contexto, o Planejamento e Controle de Produção (PCP) é caracterizado por definir procedimentos, em razão dos quais os planos e os programas de produção são estabelecidos. É papel do PCP também, coletar dados e prover informações necessárias para análise de desempenho da manufatura. (BONNEY, 2000).

Um dos principais objetivos do Planejamento e Controle da Produção é assegurar que a produção seja executada de maneira eficiente, ou seja, que seus produtos e/ou serviços sejam fabricados conforme foi estipulado. Para tal fim, os recursos precisam estar disponíveis na quantidade correta, no tempo apropriado e no nível de qualidade adequado, destinando-se ao atendimento da demanda por produtos e/ou serviços dos clientes finais. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002). Já, de acordo com Sacomano e Resende (2000), outro objetivo do PCP consiste na coordenação de todas as etapas operacionais da empresa. Neste contexto, é necessário utilizar todos sistemas produtivos que ajudam no controle e fiscalização dos indicadores de execução dos setores operacionais da empresa.

Neste sentido, existem dois aspectos fundamentais, isto é, de um lado os recursos operacionais, com a habilidade de oferecer produtos e serviços aos clientes, dentre os quais ainda não foram recebidas as orientações de como desempenhar isso. De outra parte, existe um grupo de demandas gerais e específicas dos clientes, ou seja, potenciais ou atuais, por serviços e produtos fabricados. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

As funções desempenhadas no Planejamento, Programação e Controle de Produção (PPCP) disponibilizam meios, tais como, sistemas, procedimentos e decisões, para alinhar estes dois aspectos. Isto é, direciona ações visando otimizar a relação entre as habilidades de fornecimento de uma operação, quais sejam, mão de

obra operacional, máquinas e equipamentos, com as demandas geradas pelas necessidades dos clientes. Normalmente, os gerentes de produção utilizam estes meios diariamente no processo de produção, onde deverão utilizá-los para fabricar os produtos e/ou serviços, considerando as limitações de custo, capacidade, tempo e qualidade. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

O sistema produtivo quando estabelece suas metas e estratégias, desenvolve planos para alcançá-los, isto é, realiza o mapeamento e identificação das possíveis restrições, estabelece ações para eliminação ou mitigação dos mesmos, e define métodos de gerenciando dos recursos humanos e físicos. Ocorre que, essas atividades são executadas, em grande parte, por um departamento de apoio a produção (PPCP), que se utiliza de informações provenientes de diversos setores do sistema produtivo. (TUBINO, 2009).

Neste sentido, Tubino (2009) ressalta as seguintes funções do sistema produtivo com interface com o PPCP:

- Engenharia de Produto: viabiliza a lista de materiais e desenhos técnicos;
- Engenharia de Processo: oferece roteiros de produção e os *lead times*;
- Vendas: viabiliza as previsões de vendas e pedidos efetuados;
- Manutenção: fornece o plano de manutenção dos recursos físicos,
- Suprimentos: indica o fluxo de entrada e saída dos componentes no estoque;
- Recursos Humanos: suporta contratações e programas de treinamento;
- Finanças: estabelece planos de investimento e fluxo de caixa.

Tubino (2009) salienta, ainda, que as atividades do PPCP são desempenhadas em três distintos níveis hierárquicos:

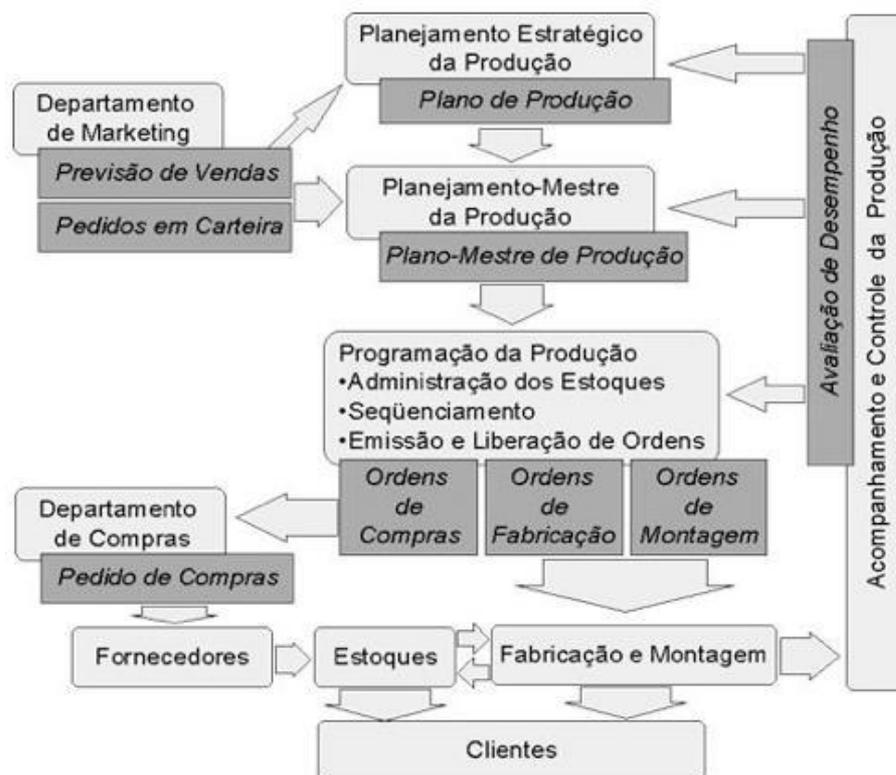
- 1) Nível Estratégico: construção do planejamento estratégico da produção de longo prazo, de acordo com previsão de vendas e disponibilidade de recurso financeiro, tendo em vista as famílias de produtos;
- 2) Nível Tático: elaboração do Plano Mestre de Produção (PMP), tendo como elementos para sua construção, a previsão de vendas decorrente da estimativa de vendas de médio prazo, dos pedidos de produtos e/ou serviços já efetuados, da capacidade de produção, e dos estoques existentes. No PMP são determinados os produtos (itens finais) a serem produzidos na

empresa, para um dado horizonte de tempo determinado. Ou seja, existe uma desagregação da família de produtos, decorrente do nível estratégico de planejamento, para itens finais;

- 3) Nível Operacional: preparação dos programas de produção de curto prazo, bem como acompanhamento de sua execução, com o objetivo de mitigar e/ou solucionar possíveis falhas. Trata-se da adoção da lógica chamada de programação e sequenciamento da produção.

A Figura 4 apresenta a visão geral das atividades do PPCP, de acordo com Tubino (2009).

Figura 4 - Visão Geral das Atividades de PPCP



Fonte: Tubino (2009).

Slack, Chambers e Johnston (2002) entendem que a diferença entre o planejamento e o controle não é suficientemente precisa. Diante disto, ressalta algumas definições que ajudam a distinguir os dois conceitos, conforme é sugerido a seguir:

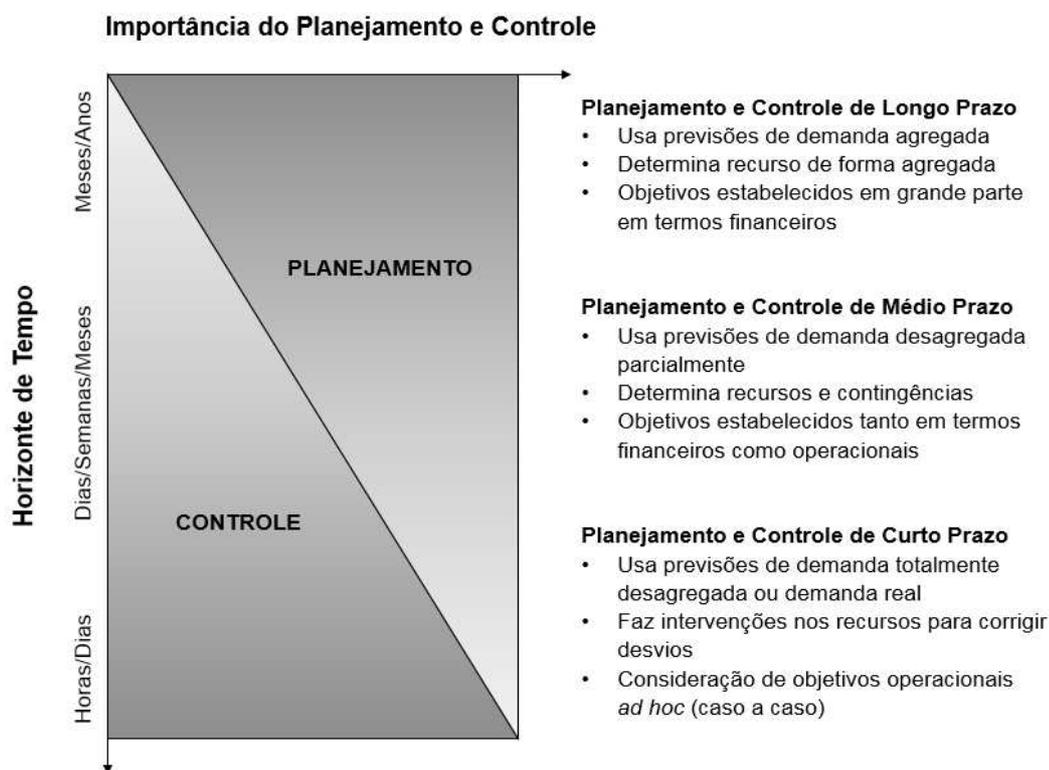
- um plano é construído conforme as estratégias, e consiste na exposição de intenções de algo que pode ser desempenhado. Porém, por si só não é um fator determinante de que será aplicado. Verifica-se que, quando se pretende executar os planos, fatores podem interferir no seu desempenho, ou seja, diversas variáveis podem interferir na finalização do plano, como por exemplo uma máquina com defeito, ou a ausência de materiais por parte dos fornecedores;
- o controle consiste na maneira como agir frente estas variáveis, da forma que seja possível diagnosticar possíveis restrições, bem como refazer todo o planejamento desde o início, para alcançar as finalidades pretendidas;
- o controle compreende a administração das ações executadas. Analisa e compara as ações já planejadas, bem como oferece subsídios, se necessário, para as diligências de modificações. Na prática o controle pretende mitigar as possíveis falhas dos planos, e diminuir a possibilidade de insatisfação de consumidores com as paradas na produção, ou não concretização dos planos.

Para Slack, Chambers e Johnston (2002), as atividades de Planejamento e Controle de Produção (PCP) podem ser caracterizadas em três diferentes níveis:

- 1) Longo Prazo: onde os gerentes dão mais ênfase ao planejamento, do que ao controle, uma vez que nesta etapa planejam somente o que será realizado no nível macro, ou seja, quais recursos necessitam e quais resultados pretendem alcançar;
- 2) Médio Prazo: os gerentes focam no futuro de médio prazo, analisando a demanda global que a produção precisa atender de forma parcialmente desagregada. Nesta fase existem mais detalhes para planejar, e, se for preciso, a produção é novamente planejada;
- 3) Curto Prazo: a demanda é verificada de maneira totalmente desagregada, isto é, muitos dos recursos já estão estabelecidos. Nesta fase, o foco é no controle das atividades que necessitam ser desempenhadas para a execução dos planos.

A Figura 5 explicita o equilíbrio entre as atividades de PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção) no longo, médio e curto prazo, conforme Slack, Chambers e Johnston (2002).

Figura 5 - Equilíbrio entre Atividades de Planejamento e Controle



Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2002).

A comparação das finalidades dos níveis hierárquicos alegadas por Tubino (2009), ou das fases do planejamento e controle de produção ressaltadas por Slack Chambers e Johnston (2002), deixam claro que existe a necessidade de elaboração de ações sequenciais sistemáticas, que são inter-relacionadas, e se complementem ao longo do tempo. Isto é relevante, pois as atividades de planejamento, programação e controle da produção são consideravelmente complexas.

Ademais, Favaretto e Vieira (2006) destacam que, o PPCP é apresentado como um setor relevante, com oportunidade para o posicionamento estratégico e competitivo das empresas de manufatura. Isto ocorre, pelo fato deste processo sistemático promover a viabilidade de dados, que proporcionam aos gestores uma visão o mais realista possível da situação da empresa. Outro fator que auxilia de forma decisiva para um bom resultado do planejamento da produção, é a utilização de recursos de Tecnologia da Informação (TI), que podem contribuir significativamente

para interligar a informação de diferentes e relevantes setores da empresa. (FAVARETTO; VIEIRA, 2006).

Não existe um padrão totalmente rígido, dado que existem diferentes realidades empresariais, para definir as atividades do PCP, no que diz respeito aos horizontes de planejamento e programação de produção. Contudo, é importante destacar que os horizontes dependerão da flexibilidade dos sistemas produtivos. Isto é, para as empresas que possuem capacidade de solucionar os seus problemas de coordenação entre demanda com agilidade, os períodos serão menores. Todavia, para as empresas com baixa flexibilidade de resposta às variáveis da demanda, os horizontes de planejamentos serão mais longos. Neste segundo caso, necessariamente as deliberações precisarão acontecer de maneira antecipada, aumentando assim a probabilidade de ocorrerem falhas. (TUBINO, 2009).

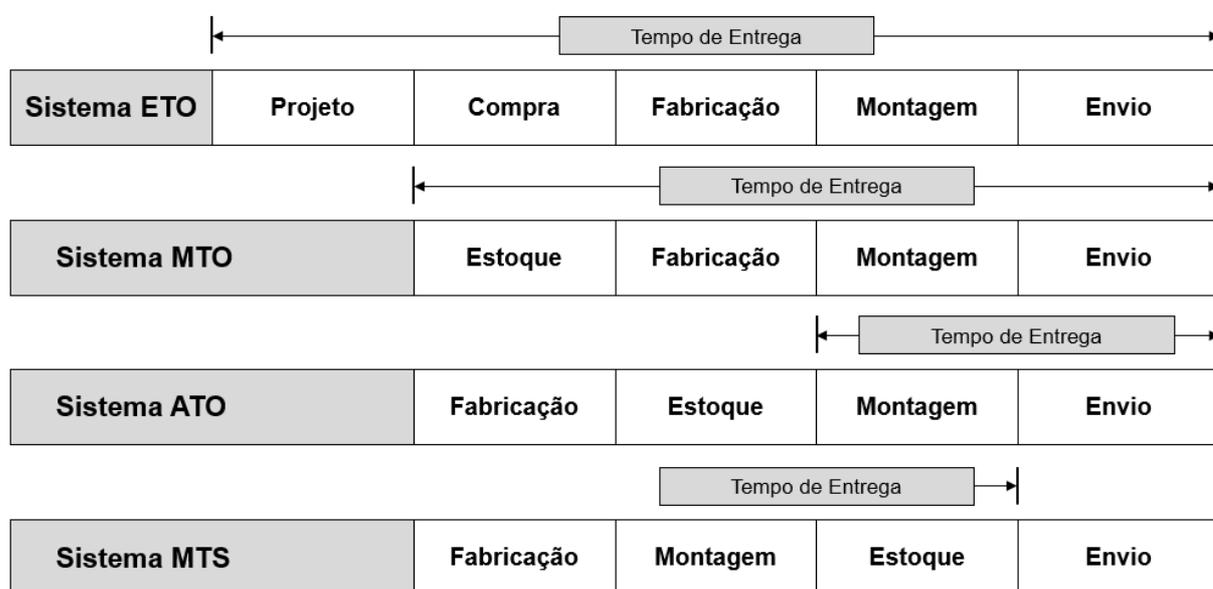
Segundo Vollmann, Berry e Whybark (1993), um aspecto primordial da estratégia competitiva da empresa, e que está diretamente relacionado ao Planejamento de Produção, é a maneira como a mesma realiza a gestão da demanda. Pires (1995) define as estratégias de gestão da demanda nos seguintes moldes:

- *Engineer-To-Order* (ETO): os produtos são produzidos conforme o projeto do cliente, sendo que essas especificações são dependentes de engenharia. Somente após a definição dos requerimentos do pedido a empresa irá obter os materiais e recursos necessários para a fabricação e montagem do produto;
- *Make-To-Order* (MTO): a fabricação do produto é sob encomenda, ou seja, é necessário esperar o pedido do cliente para iniciar a produção. As empresas que utilizam este método, geralmente, não possuem estoque de produto acabado;
- *Assembly-To-Order* (ATO): consiste na montagem sob encomenda. Isto é, a fabricação dos componentes principais do produto é realizada antecipadamente, de acordo com uma previsão de demanda, todavia o produto não é finalizado. Somente após o recebimento do pedido do cliente que a montagem do produto é efetuada. Neste modelo produtos acabados não são estocados, porém, os estoques de subconjuntos são permitidos;

- *Make-To-Stock* (MTS): a fabricação e montagem do produto é realizada a partir de uma previsão de demanda, ou seja, os produtos são produzidos para serem estocados e consumidos pelo cliente de imediato.

A Figura 6 apresenta uma síntese das diferentes estratégias de gestão da demanda, e seus respectivos impactos no tempo de entrega.

Figura 6 - Estratégias e Tempo de Entrega dos Produtos



Fonte: Adaptado de Arnold (1999).

## 2.2 Cadeia de Suprimentos

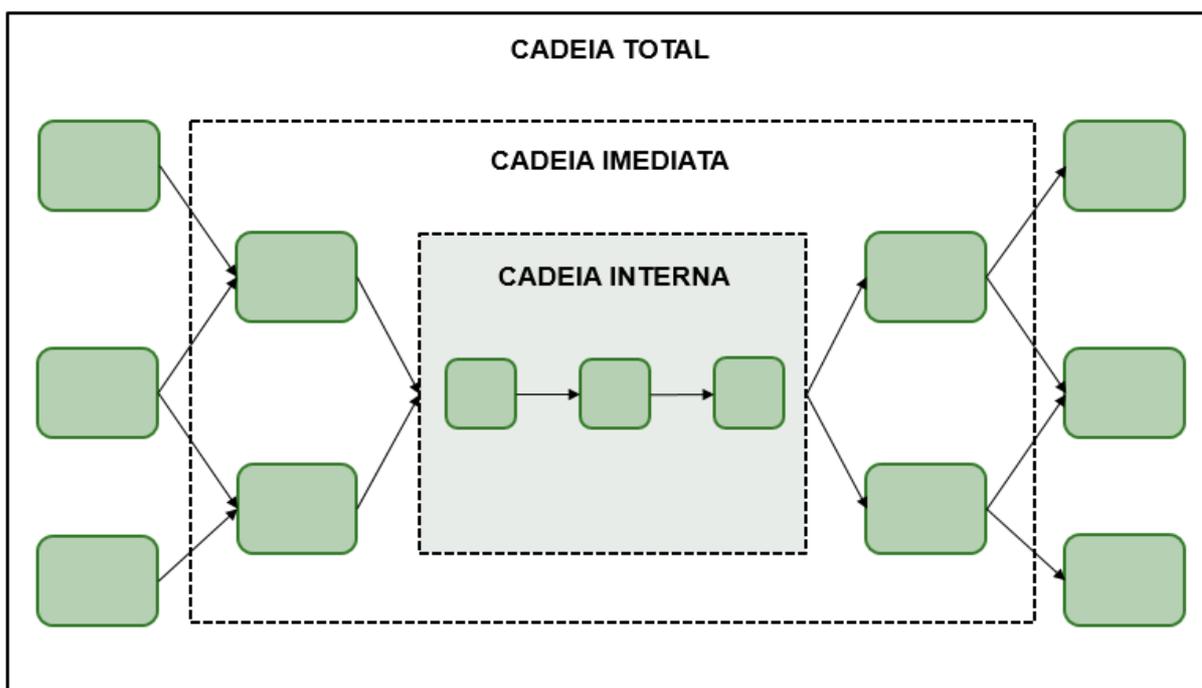
Na visão de Chopra e Meindl (2011), uma cadeia de suprimentos (CS) engloba todos os estágios (clientes, varejistas, distribuidores, fabricantes e fornecedores) envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido ao cliente. Para Ballou (2006), uma cadeia de suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo de suprimentos, desde a extração de matéria-prima até o cliente final, bem como, os respectivos fluxos de informação e financeiro.

Desta forma, ainda segundo Ballou (2006), considerando a inter-relação necessária para a operacionalização das cadeias de suprimentos, a Gestão das Cadeias de Suprimentos (SCM) é um conceito desenvolvido com enfoque sistêmico, que gerencia além das fronteiras da empresa, reconhecendo que há benefícios significativos a serem ganhos ao tentar dirigir estrategicamente a cadeia como um

todo. Goldratt (1989), trata deste ponto mencionando que um dos principais Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para se atingir uma gestão adequada da cadeia de suprimentos, é o fato das empresas adaptarem seus modelos mentais de maneira a buscar o ótimo global para a CS, subordinando e alinhando os ótimos locais aos ótimos globais do sistema/SCM.

Para Slack (2002), a cadeia de suprimentos está dividida em três níveis - Figura 7. Segundo o autor, a cadeia de suprimentos total é composta por todas as cadeias imediatas que formam um determinado setor, envolvendo todas as relações cliente-fornecedor, desde a extração da matéria prima até a venda para o cliente final. A cadeia de suprimentos imediata é composta por clientes e fornecedores com relação comercial direta com a empresa focal. Finalmente, a cadeia interna trata das atividades da empresa focal propriamente dita.

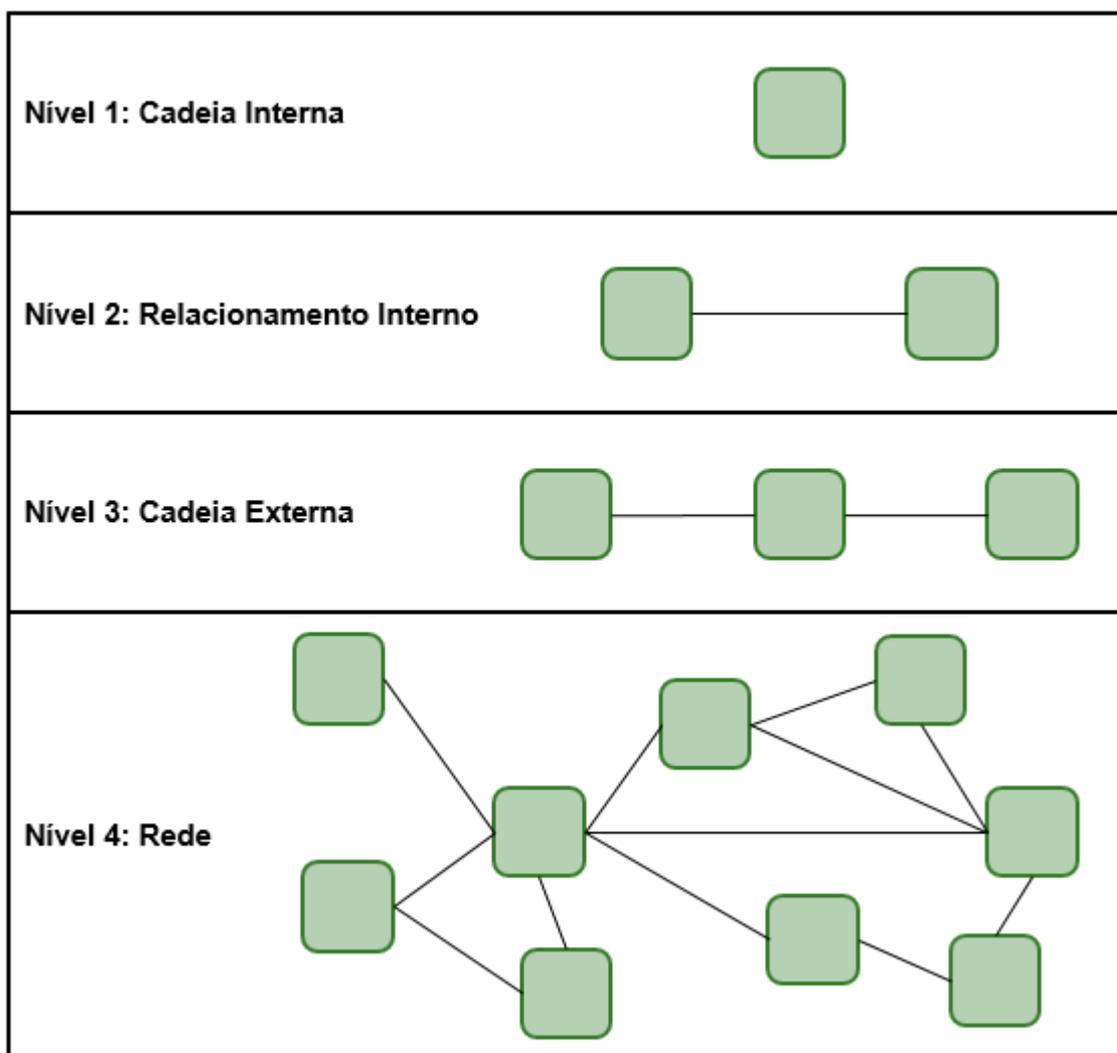
Figura 7 - Níveis da Cadeia de Suprimentos



Fonte: Adaptado de Slack (2002).

Harland (1996) apresenta uma visão não linear da cadeia de suprimentos, utilizando-se do termo rede de suprimentos. Ele sugere uma configuração diferente da cadeia de suprimentos, conforme explicitado na Figura 8.

Figura 8 - Cadeia e Rede de Suprimentos



Fonte: Adaptado de Harland (1996).

Os níveis de 1 a 4 estão sucintamente explicados a seguir:

- Cadeia Interna: foco na operação da empresa;
- Relacionamento Interno: visão de processo, perspectiva cliente e fornecedor interno, e encadeamento de operações (relações intraorganizacionais);
- Cadeia Externa: a empresa reconhece e gerencia as relações com clientes e fornecedores da cadeia (relações interorganizacionais);
- Rede: nível mais sofisticado, onde a preocupação em gerenciar as relações se expande para organizações não governamentais, comunidade, órgãos do governo, etc. (relações interorganizacionais mais amplas - setor).

## 2.3 Gestão da Demanda

O objetivo da gestão da demanda consiste em gerenciar a cadeia de suprimentos de modo a alcançar o equilíbrio entre as necessidades dos clientes e a capacidade da cadeia de suprimento. (MELO; ALCÂNTARA, 2009). A gestão da demanda envolve as áreas operacionais e de marketing, uma vez que busca entender o mercado no qual atua, para desenvolver ações alinhadas com a estratégia empresarial, capacidade de produção e atendimento das necessidades dos clientes. (MELO; ALCÂNTARA, 2009). Ainda, Vollmann et al. (2004) salientam que a gestão da demanda deve ser entendida como um processo integrado na cadeia de suprimentos. Adicionalmente, Chopra e Meindl (2011) reforçam a importância da gestão da demanda, destacando que a previsão da demanda futura é a base para as decisões estratégicas e de planejamento em uma cadeia de suprimentos.

Dentro da organização, o gerenciamento da demanda desempenha papel determinante. Um processo robusto torna as empresas mais proativas e capazes de responder rapidamente as flutuações da demanda. (VOLLMANN et al., 2004). Segundo Melo e Alcântara (2009) é fundamental que as necessidades dos clientes e a capacidade da empresa estejam em constante equilíbrio. Minimizar as incertezas entre oferta e demanda, proporciona redução dos níveis de estoque, melhor utilização de ativos, disponibilidade de produtos, e conseqüente melhoria do nível de atendimento ao cliente.

Neste sentido, Wallace e Stahl (2003) e Corrêa, Giansi e Caon (2007), elencam as razões pelas quais a gestão da demanda deve ser realizada:

- falta de flexibilidade das empresas para alterar volume e *mix* de produção no curto prazo;
- clientes estabelecendo prazos de entrega menores, exigindo maior expertise no processo de planejamento em toda cadeia;
- empresas com diferentes divisões, onde parte da demanda deriva do ambiente interno, ou seja, de suas divisões ou subsidiárias, tornando mais complexa a administração da demanda;
- parcerias com clientes possibilitam negociar quantidade e momento da demanda, permitindo um melhor planejamento da cadeia de suprimentos;

- atividades de marketing, promoções e propaganda, são exemplos de iniciativas que podem ser adotadas para influenciar o comportamento da demanda;
- necessidade crescente dos gestores das empresas de realizar um planejamento financeiro acurado para o futuro. Este planejamento envolve, entre outras atividades, a correta e eficaz análise da demanda.

## 2.4 Gestão de Inventário

Inventário ou estoque é o armazenamento de recursos por um determinado período de tempo, a espera de comercialização. Uma vez que representa os ativos da empresa, do ponto de vista financeiro, o estoque envolve uma considerável quantidade de recursos gerando despesas para a organização. Já da ótica da operação, os estoques asseguram que a produção aconteça mesmo com um aumento inesperado da demanda. (MOREIRA, 2012).

Pode-se dizer que “os estoques servem para melhorar o nível de serviço; incentivar a economia na produção; agir como proteção contra o aumento dos preços; assegurar a organização contra contingências”. (BALLOU, 2011, p. 204). No mesmo sentido, Schwitzky (2001) propugna que o estoque se configura como um fator que necessita ser tratado e pensado estrategicamente, pois reduz a probabilidade de que problemas que possam surgir durante o tempo de suprimento, possam comprometer o prazo de entrega aos clientes.

Viana (2002) define os princípios fundamentais para o gerenciamento de inventário, que consistem na busca pelo equilíbrio entre estoque e consumo, obtidos por meio dos seguintes critérios:

- impedir a entrada de materiais desnecessários;
- centralizar as informações para melhorar o acompanhamento e planejamento;
- definir medidas para cada tipo de material;
- determinar o número de itens para permanência no estoque;
- analisar e acompanhar a evolução do estoque na empresa;
- desenvolver e implantar padronização de materiais;
- acionar o setor de compras;

- decidir sobre a regularização de materiais;
- realizar inventários periódicos para correção do estoque sistêmico e retirada de materiais obsoletos.

Assim, é possível entender que, a função principal da gestão de inventário é a maximização dos recursos envolvidos na logística da empresa, que possuem efeito dentro dos estoques, além de acompanhar e manusear os materiais, da compra ao cliente final, garantindo a acuracidade do estoque. (POZO, 2010). De outra parte, Pozo (2010) sustenta a ideia de que, ao se calcular a previsão de consumo futura, é preciso manter um nível de estoque que garanta a disponibilidade de produtos para demandas não previstas, e a minimização de custos produtivos e de movimentação.

Desta forma, a gestão de inventário permite visualizar o impacto do custo do produto no estoque, atuando de maneira importante para melhorar o desempenho econômico-financeiro da empresa. (POZO, 2010).

Segundo Almeida (2010), conforme o tipo de empresa, o inventário pode ser apresentado de diferentes formas. As principais classes são:

- Matérias-Primas: materiais, peças e conjuntos destinados à produção;
- Produtos em Processo: bens inacabados em fase de produção;
- Produtos Acabados: itens produzidos e prontos para venda;
- Mercadorias: itens comprados para revenda.

Para auxiliar no controle e gestão do inventário, as empresas fazem uso de indicadores de desempenho. Nas fábricas, estimam-se os inventários médios através de valores esperados de cobertura de estoque em dias, também conhecida como DOH (*Days-On-Hand*). O indicador DOH mostra qual a cobertura disponível para a estimativa de vendas futuras. (FINANCE TRAIN, 2007).

## **2.5 Processo de S&OP**

O Planejamento de Vendas e Operações (S&OP) fornece aos administradores habilidades de direcionamento estratégico dos negócios, de modo a alcançar vantagem competitiva, e é utilizado para sincronizar a demanda entre as áreas funcionais da empresa. (APICS, 2009). O processo de S&OP estrutura um

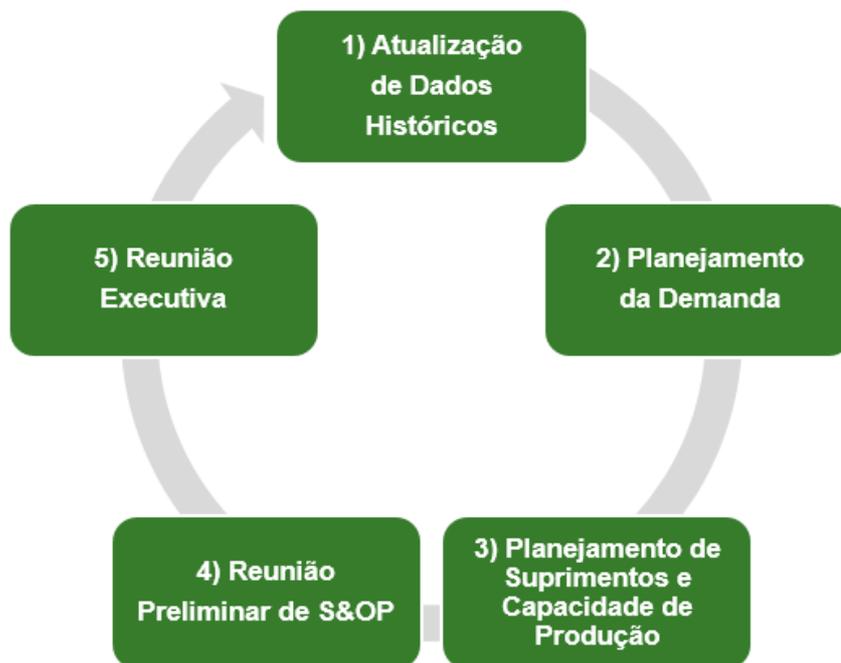
planejamento unificado, que proporciona integração e alinhamento entre os planos comercial e de capacidade, por meio de reuniões mensais para consenso e validação do mesmo. O foco direciona-se aos volumes agregados (famílias e grupos de produtos), de modo que os ajustes de *mix* (produtos individuais e pedidos de clientes) possam ser controlados o mais prontamente possível. (JULIANELLI, 2010; WALLACE, 2012).

Segundo Arozo (2006), utilizando-se de práticas simples, o S&OP busca atingir simultaneamente melhorias em termos de custo (níveis de estoque e custo de produção) e de serviço (disponibilidade de produto). A maneira pela qual estes resultados são alcançados, é por meio da melhora no processo de planejamento de vendas e produção, concentrando-se não somente no balanceamento entre demanda e disponibilidade de produto (englobando produção e suprimentos) de forma macro, mas também entre volume e *mix* de produtos.

Entre as contribuições do processo de S&OP, Wallace (2012) destaca a busca e manutenção do equilíbrio entre demanda e suprimento envolvendo toda a cadeia de suprimento. Para Corrêa, Giansesi e Caon (2007), outra contribuição deste processo é a união entre visão futura e situação atual dos diferentes elementos em jogo, que devido a flutuações de demanda e disponibilidade de recursos, influenciam as decisões atuais e o planejamento contínuo das organizações.

O processo de S&OP é composto de cinco etapas. (WALLACE, 2012; CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007; LAPIDE, 2004a, 2005; AROZO, 2006). A Figura 9 apresenta esquemática e didaticamente estas etapas.

Figura 9 - Etapas do Processo de S&amp;OP



Fonte: Adaptado de APICS (2009).

Na primeira etapa ocorre o levantamento e atualização dos dados históricos de vendas, produção, estoque e desempenho, os quais permitem identificar o cenário atual da empresa. A segunda etapa consiste na elaboração do planejamento da demanda, refletindo o que a empresa está projetando vender ao mercado. Segue-se para a etapa de planejamento de produção e suprimentos (etapa 3) onde são elaborados planos de produção alternativos que suportam o plano de vendas elaborado na fase anterior. A quarta etapa consiste em uma reunião preliminar de S&OP, onde são discutidos os pontos de distanciamento entre o planejamento de demanda e de produção, e realizada a avaliação dos impactos financeiros das diferentes decisões passíveis de serem tomadas. A quinta e última etapa é a reunião executiva, onde todo o planejamento é fechado e formalizado, sem que haja pendências. (WALLACE, 2012; CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007). O Quadro 1 detalha as etapas do processo de S&OP, segundo a visão de diferentes autores.

Quadro 1 - Síntese das etapas do processo de S&amp;OP

Etapas	Descrição	Autores
<b>Levantamento de Dados</b>	Ocorre após o fechamento de vendas do mês, atualizando a base de dados do período anterior. Fornece informações essenciais para as áreas comerciais e de <i>marketing</i> , bem como para os demais <i>stakeholders</i> do processo.	Corrêa, Gianesi, Caon (2007)
<b>Planejamento de Vendas</b>	Consiste na criação de um planejamento de vendas, utilizando-se de métodos de previsão de demanda, quantitativo ou qualitativo, de acordo com o tipo de produto e característica de mercado.	Wanke (2011) Wallace (2012)
<b>Planejamento de Operações e Suprimentos</b>	Constitui-se na criação de cenários alternativos de plano de produção, visando atender o planejamento de vendas, de acordo com os níveis pretendidos de estoques de cada família e sub-família de produtos. Esta etapa consiste no acompanhamento das capacidades de operação e suprimentos, procurando diagnosticar as possíveis restrições, aplicando ações corretivas, se necessário.	Corrêa, Gianesi, Caon (2007) Arozo (2006)
<b>Reunião Preliminar de S&amp;OP</b>	Esta reunião é responsável por fornecer recomendações, que serão levadas a alta administração, para que as deliberações finais referentes ao plano de produção sejam tomadas na reunião final do comitê de S&OP. Para tanto será analisado todos os pontos de controvérsias entre o planejamento de demanda e o planejamento de produção, ponderado-se os impactos financeiros.	Wallace et al. (2012)
<b>Reunião Executiva de S&amp;OP</b>	É a última etapa do processo, portanto, consiste em finalizar e efetivar o planejamento de toda a empresa, sendo que os integrantes desta reunião aprovam, decidem e monitoram todas as deliberações da Reunião Prévia de S&OP. Ainda, a reunião executiva de S&OP resolvem impasses surgidos na Reunião Prévia de S&OP.	Corrêa, Gianesi, Caon (2007) Arozo (2006) Wallace et al. (2012)

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Quadro 2, Pedroso e Silva (2015) apresentam os principais objetivos do processo de S&OP.

Quadro 2 - Principais objetivos do S&amp;OP

Principais Objetivos do S&OP	Autores
- Elaborar e revisar planos operacionais e o desempenho da empresa para um horizonte de tempo médio de dois anos.	Basu (2001)
- Equilibrar demanda e suprimentos em nível de volume. - Avaliar o desempenho da empresa de forma contínua; alinhar as metas da empresa ao nível operacional; desenvolver planos confiáveis e realísticos para alinhar demanda e suprimentos, promovendo melhorias na cadeia, e reduzindo os custos da empresa. - Apoiar o planejamento estratégico da organização, ligando o plano estratégico da empresa ao nível operacional; garantir que os planos elaborados sejam condizentes com a realidade; assegurar que as mudanças sejam realizadas de modo satisfatório; oferecer um bom nível de serviço ao cliente; colaborar com a avaliação de desempenho; promover espírito de grupo, por meio de trabalho conjunto.	Wallace (2001) Bower (2005) Corrêa et al. (2007)
- Desenvolver e delimitar metas de produção e de vendas, por meio de reuniões de rotina. - Disponibilizar o produto final ao consumidor com o menor custo possível, bem como demais recursos empregados. - Promover consenso entre diferentes funções da empresa, criando um único conjunto de planos. - Ligar diferentes planos da organização, e assegurar que os suprimentos estejam disponíveis, a fim de suprir a demanda existente. - Gerar consenso entre planos operacionais e financeiros, por meio de revisões coordenadas, lideradas pela alta gerência, visando integrar os planos estratégicos, por um horizonte de tempo de médio prazo. - Criar alinhamento e integração na empresa; oferecer melhorias em nível operacional; promover resultado com foco em uma única meta; gerar resultados concretos.	Grimson & Pyke (2007) Tudorie & Borangiu (2011) Ivert & Jonsson (2010) Mellen et al. (2010) VICS (2010) Thomé et al. (2012)

Fonte: Pedroso e Silva (2015).

De acordo com Arozo (2006), o processo de S&OP possui quatro estágios de maturidade:

- 1) Marginal: empresas que possuem algum tipo de processo de planejamento, que tende a ser não formalizado e esporádico, frequentemente apresentando uma natureza caótica;
- 2) Rudimentar: empresas que possuem processos formais de planejamento, mas não totalmente participativos ou integrados, possuindo apenas elementos básicos e rudimentares do processo de S&OP;
- 3) Clássico: empresas que possuem processos formais de planejamento, e que seguem a maioria das diretrizes do processo de S&OP;
- 4) Ideal: dificilmente é totalmente atingido por uma empresa. Engloba evidenciar todos os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) em seu mais alto

nível. Este estágio deve ser usado como modelo para o direcionamento de melhorias do processo utilizado.

## **2.6 Processo de *Forecasting***

O *forecasting* pode ser caracterizado por um processo preditivo de determinação de demandas futuras, que se utiliza de dados histórico para construção de suas projeções. (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2008; MOREIRA, 2012). Conforme Consul e Werner (2010), a importância da previsão de demanda está no fato de tornar clara as informações de ‘o que’, ‘quanto’ e ‘quando’ comprar. Ainda, os autores supracitados explicam que as vantagens desta previsão atingem diretamente a velocidade de entrega e o custo do produto.

Todavia, no processo preditivo os erros são inevitáveis. Isto é, mesmo um procedimento formal, como um modelo computacional, é limitado pela acuracidade dos pressupostos nos quais ele está baseado. (EVANS, 1982).

Ademais, Werner, Lemos e Daudt (2006) ressaltam que uma previsão inadequada produz problemas para organização. Os impactos negativos podem ser caracterizados pelo não atendimento da demanda do mercado (previsão subdimensionada), bem como, por um nível elevado de produto acabado não planejado em estoque (previsão superdimensionada).

De acordo com Kotler (1991), quanto mais instável é a demanda, mais crítica é a precisão da previsão, logo, mais elaborado deve ser o sistema de previsão necessário.

Dias (1999) salienta que uma característica relevante na previsão de demanda é o horizonte de análise, uma vez que consiste no número de períodos futuros cobertos pela previsão, sendo expresso na mesma unidade temporal do período, geralmente semanas ou meses. Isto é, o horizonte de análise está relacionado com a capacidade de resposta da organização. Assim, quanto menos flexível for a organização, maior será o seu horizonte de análise. Quanto mais ágil for o seu tempo de resposta, menor o horizonte. Para tanto, o horizonte da previsão de demanda deve ser no mínimo, igual ao maior tempo de resposta da organização.

Finalmente, os métodos para desenvolvimento destas previsões podem ser classificados em qualitativos, quantitativos e integrado. (ARNOLD, 1999; LEMOS; FOGLIATTO, 2008).

### 2.6.1 Métodos Qualitativos de *Forecasting*

Spedding e Chan (2000) afirmam que o método qualitativo é o mais aplicado pelas empresas, mesmo que os resultados não apresentem exatidão, possivelmente em razão da escassez de fundamentação teórica. Segundo os autores este método possui uma tendência a apresentar distorções devido a opinião dos entrevistados ou especialistas. As técnicas qualitativas são baseadas na opinião, experiência, valores e intuição de especialistas. (ELSAYED; BOUCHER, 1994; PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2001; KURRELE; FOGLIATTO, 2005; GRIPPA; LEMOS; FOGLIATTO, 2005; JACOBS; CHASE, 2009).

O método qualitativo é utilizado para analisar situações onde as informações disponíveis são limitadas, e existe escassez ou nenhum precedente histórico. Sua aplicação, mesmo com um processo predominantemente subjetivo, utiliza-se de técnicas estruturadas para geração da previsão. (CHAMBERS; MULLICK; SMITH, 1971; GEORGOFF; MURDICK, 1986).

Afirma-se que o método qualitativo é fundamentado em fatos que possuem significativa dificuldade em se quantificar, como por exemplo experiências e opiniões. Portanto, este método é utilizado quando a coleta de informações específicas é considerada complexa. (DIAS, 1999). Neste sentido, Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) afirmam que os métodos qualitativos são mais utilizados para criação de estratégias, e para o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias que visam penetrar em mercados desconhecidos.

Deste modo, Lemos (2006) conceitua três métodos qualitativos: jogo de representações, pesquisa de intenções e Delphi. O detalhamento conceitual destes métodos de previsão está descrito no Apêndice A deste trabalho.

### 2.6.2 Métodos Quantitativos de *Forecasting*

O método quantitativo é caracterizado por ser um estudo objetivo de dados do passado, que por meio de modelos matemáticos, projeta a previsão futura da demanda. (HIGUCHI, 2006). Conforme Thomas (1996), estes métodos assumem que as relações causais históricas serão mantidas no futuro.

De acordo com Armstrong (1983), estes métodos, por se apresentarem como procedimentos lógicos estruturados para realização da previsão, podem ser refeitos por diferentes profissionais, que os resultados serão iguais.

Para Spedding e Chan (2000), os métodos quantitativos são inflexíveis, porém consistentes, isto é, possibilitam utilizar um grande volume de dados simultaneamente. Os autores supramencionados ressaltam a fragilidade destes métodos em situações onde existe limitação de dados históricos, bem como, sua incapacidade de suportar alterações dinâmicas e estruturais em dados de séries temporais.

Existem diferentes métodos quantitativos de previsão de demanda. Alguns deles com baixa complexidade, como por exemplo a utilização de média simples, e outros métodos mais complexos, que demandam dos analistas conhecimentos em estatística e matemática computacional. (GARCIA, 2011; SANDERS, 1997). O aprofundamento conceitual de alguns destes diferentes métodos quantitativos de previsão podem ser visualizados no Apêndice A desta pesquisa.

### 2.6.3 Método Integrado de *Forecasting*

O método integrado de *forecasting* é caracterizado por adotar técnicas quantitativas e qualitativas para realização da previsão de demanda, interagindo de forma conjunta. (FERNANDES; ANZANELLO, 2010). Diversos estudos apontam que a incorporação destas duas técnicas pode ser o meio mais adequado para se atingir melhores níveis de acuracidade nas previsões. (RINGUEST; TANG, 1987; CLEMEN, 1989; BLATTBERG; HOCH, 1990).

Wright, Lawrence e Collopy (1996), reforçam que parte do êxito na criação de sistemas que auxiliam na tomada de decisões dos gestores de empresas, decorre de situações em que as análises quantitativas e qualitativas são utilizadas conjuntamente.

Neste mesmo sentido, Lemos e Fogliatto (2008) explicam que a adoção da integração de métodos é um modo de alcançar resultados mais acurados. A razão é que neste caso são combinados, da forma mais eficaz possível, a contextualização produzida pelos dados qualitativos com a parte matemática das séries temporais. (SANDERS; RITZMAN, 1995).

## 2.7 Postergação, Customização, Modularização & Desacoplamento

Nesta seção serão apresentados os conceitos de Postergação de Produção, Customização em Massa, Modularização e Ponto de Desacoplamento, bem como um resumo de como estes diferentes conceitos se relacionam.

### 2.7.1 Postergação

O conceito de postergação foi introduzido na literatura pelos estudos de Alderson (1950) e Bucklin (1965). Segundo os autores, o objetivo deste conceito consiste em postergar a configuração final dos produtos e dos serviços o máximo possível, de modo que as perdas oriundas de riscos e incertezas em um cenário de portfólio complexo sejam minimizadas.

De acordo com Van Hoek (2000), a postergação utilizada a lógica de atrasar as atividades na cadeia de suprimentos até o momento de receber os pedidos dos clientes. Desta forma, é possível personalizar os produtos sabendo a configuração final desejada, ao invés de precisar tomar essa definição em antecipação a pedidos futuros.

Neste sentido, segundo Zinn e Bowersox (1988) a postergação é uma alternativa eficaz para CS, onde o nível do erro da previsão de demanda é considerado alto. Com a constante necessidade de diferenciação em produtos e serviços, prever as necessidades de compra de componentes, e realizar a adequação de recursos, passa a ser um desafio cada vez mais complexo. Reduzir a dependência por métodos de *forecasting* é uma estratégia que reduz riscos e incertezas nas operações, e conseqüentemente melhora o nível de serviço e a rentabilidade do negócio. (SAMPAIO, 2003).

Para Christopher (1997), toda cadeia de suprimentos deveria realizar um trabalho de mapeamento e identificação de oportunidades onde seja possível postergar a configuração final do produto. Os ganhos segundo o autor são: i) redução de custos; ii) flexibilidade para atender a demanda dos clientes; e iii) possibilidade de operar como menores níveis de inventário. Para Van Hoek (2000), os benefícios das empresas que adotam a postergação são: i) aumentar a confiabilidade da entrega; ii) melhorar a velocidade da entrega; iii) aumentar o giro de estoque; iv) reduzir os custos

logísticos; v) reduzir o risco de obsolescência; e vi) melhorar a customização dos produtos.

Zinn e Bowersox (1988) classificam a postergação em 5 níveis:

- 1) Postergação de Fabricação: a fabricação do produto é realizada apenas com o recebimento do pedido do cliente;
- 2) Postergação de Montagem: aplicável em um cenário onde diferentes configurações de produto derivam de um produto base. Nestes casos a montagem final inicia somente após o recebimento do pedido;
- 3) Postergação de Embalagem: adotado em situações onde o produto apresenta embalagens de diferentes tamanhos;
- 4) Postergação de Etiquetagem: tem por característica o armazenamento dos produtos sem identificação de rótulo. A etiqueta é fixada somente após o recebimento do pedido (momento da especificação da marca);
- 5) Postergação de Logística: produto transportado para o ponto de consumo após o pedido do cliente final.

### 2.7.2 Customização em Massa

Segundo Pine (1993), a customização em massa consiste na capacidade das empresas de produzir em qualquer volume produtos customizados, com custo e velocidade da produção em massa.

Quando Davis (1987) introduziu este conceito, o mundo passava por significativas mudanças. Produtos deixavam de ser padronizados, ciclos de vida estavam sendo reduzidos, e os mercados passavam a ser heterogêneos. Um novo paradigma estava sendo criado, onde variedade e personalização passaram a exigir das empresas flexibilidade e agilidade nas respostas aos clientes. (COMSTOCK, 2004; HART, 1995; PILLER, 2004).

Para Hart (1995), a customização em massa pode ser caracterizada pelo uso de processos e estruturas organizacionais flexíveis, com a habilidade de produzir produtos e serviços variados, e muitas vezes personalizados, com o baixo custo de um sistema padronizado de produção em massa.

Piller (2004) afirma que no modelo de customização em massa, o cliente participa do projeto de produtos e serviços, atendendo desta maneira suas

necessidades individuais em relação a determinadas características do produto. Todavia, todas as operações são realizadas dentro de um espaço de solução fixa, caracterizado por processos estáveis, mas ainda flexíveis e com capacidade de responder rapidamente a diferentes demandas. Como resultado, os custos associados à personalização permitem um nível de preço que não implica na mudança para um segmento de mercado superior.

De acordo com Silveira, Borenstein e Fogliatto (2001), a customização em massa pode ser classificada conforme os seguintes níveis de aplicação:

- 1) Projeto: nível mais alto de personalização, onde o projeto do produto é desenvolvido de forma colaborativa, e a produção e o transporte personalizados para cada pedido de cliente;
- 2) Fabricação: a empresa fabrica produtos sob medida usando processos ou projetos predefinidos;
- 3) Montagem: componentes modulares padronizados são usados para responder a diferentes pedidos de clientes;
- 4) Customização Adicional: personalização de produtos padronizados;
- 5) Serviço Adicional: serviços personalizados são ofertados juntamente com a venda de produtos padronizados;
- 6) Embalagem e Distribuição: diferentes tamanhos de embalagem, tipos de rótulos ou opções de transporte são usados para oferecer customização;
- 7) Uso: produtos que possuem funções adaptativas são personalizados após a realização da entrega;
- 8) Padronização: nível mais baixo de customização, onde produtos e serviços não são personalizados.

Ainda segundo Silveira, Borenstein e Fogliatto (2001), existem algumas condições necessárias para que seja possível atingir a customização em massa: i) a demanda dos clientes por variedade e customização; ii) condições de mercado apropriadas; iii) uma cadeia de suprimentos preparada; iv) tecnologia disponível; v) produtos customizáveis; e vi) conhecimento compartilhado. Desta forma, os autores ponderam que a customização em massa não é a melhor estratégia para toda e qualquer empresa adotar.

### 2.7.3 Modularização

A arquitetura de um produto pode ser conceitualmente categorizada como integral ou modular. (ULRICH, 1995; BALDWIN; CLARK, 2000). A arquitetura integral é caracterizada por apresentar seus elementos funcionais utilizando-se de mais de um subsistema, ou, o próprio subsistema possuir várias funções. Neste conceito as interações entre os subsistemas não são claramente definidas, dado que no projeto do produto o foco está voltado primordialmente para busca de performance. Na arquitetura integral, mudar um componente pode exigir o desenvolvimento de um produto totalmente novo. (JACOBS et al., 2011).

A arquitetura modular caracteriza-se pela decomposição do produto em componentes ou grupo de componentes padronizados, que são chamados de módulos. A padronização por módulos possibilita não apenas as economias de escala, mas também oferece uma oportunidade para aumentar a variedade de produtos ofertados para os clientes. (GERSHENSON; PRASAD; ZHANG, 2003).

Neste sentido, Baldwin e Clark (1997) caracterizam modularidade pela construção de produtos e processos complexos a partir de subsistemas menores, que mesmo projetados de maneira independente, apresentam funcionamento conjunto. Segundo Ulrich (1995), a possibilidade de modularização de um produto depende da semelhança física e funcional de sua arquitetura de projeto.

Para melhor entendimento do conceito de modularização, é importante abordar o conceito de módulo. Módulo é definido por Allen e Carlson-Skalak (1998) como um componente, ou grupo de componentes, que pode ser removido do produto final de maneira não destrutiva, e que fornece uma função básica, única e necessária para o funcionamento do produto.

De acordo com Miller e Elgard (1998), módulo é uma unidade funcional autônoma de um determinado sistema, que possui interfaces e interações que permitem a composição de diferentes configurações de produto. Um módulo pode ser testado isoladamente, pois tem suas funções bem definidas dentro de um sistema.

Conforme a organização do sistema modular, Pine (1994) explica que existem seis diferentes tipos modularidade:

- modularidade por compartilhamento: o mesmo componente é utilizado por diversos produtos, possibilitando reduzir custos por meio de economias de escopo;
- modularidade por permuta: complementa a modularidade por compartilhamento de componentes, sendo que esta tem por característica utilizar componentes distintos para modificar o mesmo produto básico;
- modularidade por ajuste: neste tipo de modularidade, seguindo limites preestabelecidos, as dimensões dos componentes são variáveis;
- modularidade por *mix*: utiliza quaisquer métodos descritos anteriormente, com a distinção de que combinados os componentes, os mesmos podem até mesmo perder sua identidade inicial;
- modularidade por *bus*: caracteriza-se por utilizar uma estrutura base, que pode receber diferentes componentes;
- modularidade seccional: este tipo de modularidade proporciona o maior grau de variedade e customização, uma vez que permite a configuração de qualquer quantidade de diferentes tipos de componentes de maneira arbitrária. Esta modularidade possibilita modificar a estrutura básica do produto.

Ulrich e Tung (1991) descrevem os seguintes benefícios da modularização: i) economias de escala devido ao uso de componentes por diferentes famílias de produtos; ii) facilidade de atualização do produto devido aos módulos serem funcionais; iii) maior variedade de produtos a partir de um conjunto menor de componentes; iv) diminuição do prazo de entrega devido ao menor número de componentes; v) facilidade de projetar e testar devido ao desacoplamento das funções do produto; e vi) facilidade na prestação de serviço devido à homogeneidade funcional dos sistemas.

Pine, Victor e Boyton (1993) sugerem que a modularidade tende a proporcionar o aumento da disponibilidade de produtos para venda, enquanto que os custos são reduzidos. Para Marshall, Leaney e Botterell (1998), a modularização promove eficiência e eficácia nas seguintes questões: i) desdobramento das necessidades do cliente; ii) introdução de novas tecnologias; iii) gerenciamento da complexidade; e iv) flexibilidade e agilidade da produção em responder ao mercado.

De acordo com Bernardes et al. (2013), a modularização contribui para a competitividade das empresas por facilitar a inovação de produtos e processos, dar condições para que a empresa possa atender necessidades especificadas dos clientes, e por estabelecer uma estratégia de operações flexível e de baixo custo.

Todavia, Shamsuzzoha, Kekäle e Helo (2010) ponderam que apesar da modularização ser geralmente considerada uma estratégia que proporciona ganhos significativos, uma análise minuciosa deve ser realizada antes de sua implementação. Considerando o fato de que neste modelo os fornecedores precisam entregar não somente os componentes, mas sim módulos completos, o estabelecimento de parcerias duradouras entre as companhias torna-se um aspecto fundamental. (SHAMSUZZOHA; KEKÄLE; HELO, 2010).

Cabe destacar também, que para competir em mundo de modularidade, as lideranças precisam reinventar suas organizações internamente. É preciso flexibilidade para adequar-se rapidamente as necessidades do mercado, e à evolução tecnológica. Os ciclos de desenvolvimento dos módulos individuais precisam ser acelerados, e para tanto, equipes independentes de trabalho precisam ser organizadas. (WORREN; MOORE; CARDONA, 2002).

Ademais, Cabigiosua, Zirpoli e Camuffo (2013) estabelecem que a modularização requer conhecimento técnico específico dos componentes, bem como investimentos em inovação e capacitação, para que a empresa possa continuar liderando o conhecimento.

Por fim, no que diz respeito ao tema custo, Ulrich e Tung (1991) descrevem as seguintes ressalvas sobre a modularização: i) arquitetura estática do produto devido à reutilização de componentes; ii) baixa otimização devido à falta de compartilhamento de funções; iii) facilidade de engenharia reversa e, portanto, maior concorrência; e iv) aumento dos custos variáveis unitários devido à falta de otimização de componentes.

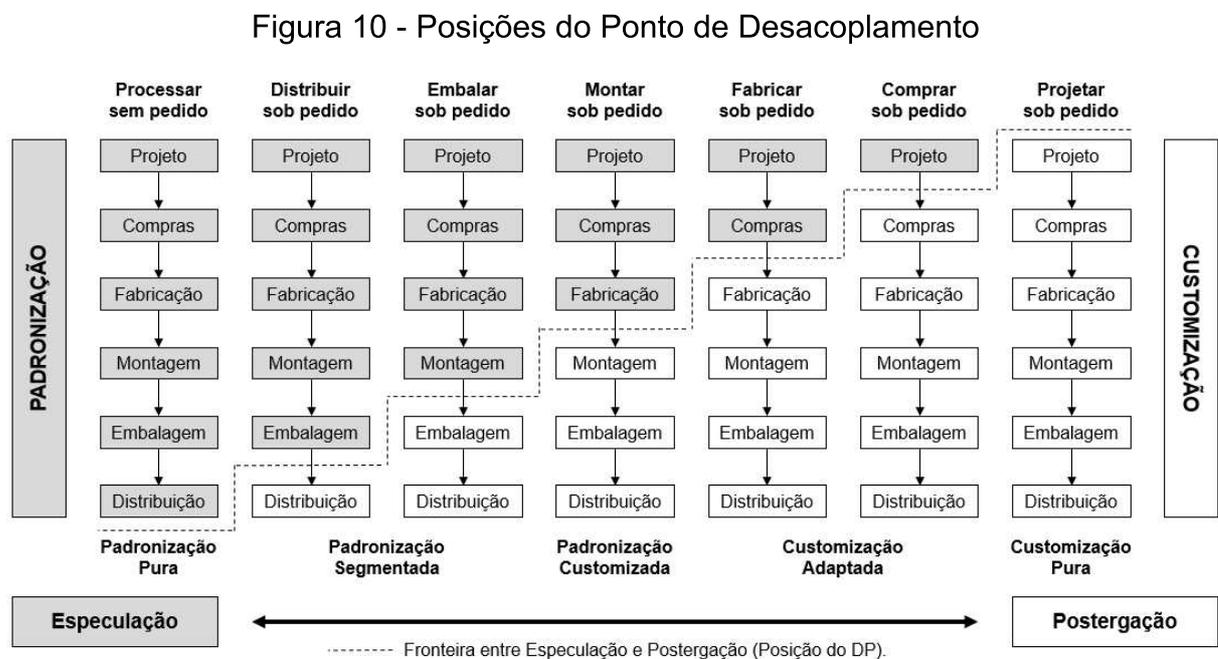
#### 2.7.4 Ponto de Desacoplamento

O ponto de desacoplamento (DP), também conhecido como ponto de penetração de pedidos (OPP), é definido por Olhager (2003) como o momento no fluxo de produção e distribuição, em que o produto é vinculado a um pedido de cliente.

Rudberg e Wikner (2004) definem o DP como o ponto que separa as decisões tomadas sob a incerteza da demanda do cliente (especulação), das decisões tomadas

sob a certeza da demanda do cliente (postergação). A especulação indica as atividades de planejamento e previsão de venda realizadas em antecedência a demanda do cliente, dado que os pedidos serão recebidos posteriormente. De outra maneira, a postergação indica as atividades realizadas com o compromisso do cliente já firmado, ou seja, após o recebimento do pedido. Segundo Hoekstra e Romme (1992), o ponto de desacoplamento indica quão profundamente o pedido do cliente penetra no fluxo de materiais.

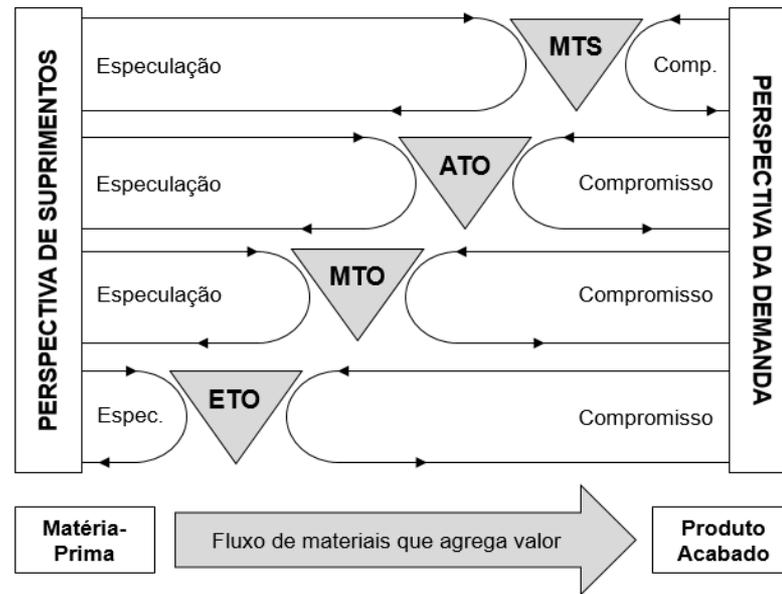
A Figura 10 exibe um resumo dos momentos onde o DP pode ser localizado, sua relação com especulação e postergação, bem como conecta com os conceitos de padronização e customização.



Fonte: Adaptado de Delfmann e Albers (2000).

Cabe ressaltar que diferentes posições do DP, podem direcionar diferentes estratégias de produção, quais sejam: ETO; MTO; ATO; e MTS. (OLHAGER, 2003; RUDBERG; WIKNER, 2004). A Figura 11 busca sintetizar este pensamento. Os triângulos entre especulação e comprometimento representam também a posição do ponto de desacoplamento no fluxo de materiais.

Figura 11 - Conceito de DP



Fonte: Adaptado de Rudberg e Wikner (2004).

Rudberg e Wikner (2004) afirmam que a posição do DP depende do equilíbrio entre produtividade e flexibilidade (*trade-off*), e a estratégia da organização frente ao mercado. Quando o custo é a principal prioridade competitiva, existe uma priorização da produtividade, que explora de maneira mais intensa o conceito de especulação. Por outro lado, quando as necessidades do cliente são os direcionadores da estratégia, a priorização da flexibilidade conduz a empresa a trabalhar com o conceito de postergação.

Por fim, Olhager (2003) contribui com a discussão sobre os fatores que influenciam o posicionamento do DP, estabelecendo três categorias distintas: i) fatores relacionados ao mercado - *lead time* de entrega, volatilidade da demanda, volume de produtos, complexidade de portfólio, necessidade de customização do produto, tamanho e frequência do pedido do cliente, e demanda sazonal; ii) fatores relacionados ao produto - *design* modular do produto, oportunidades de customização, tipo de material e estrutura do produto; e iii) fatores relacionados à produção - *lead time* de produção, pontos de planejamento, flexibilidade, gargalo e tempo de *setup*.

### 2.7.5 Análise da Combinação entre Conceitos

Após realizar uma análise individual dos conceitos de Postergação, Customização em Massa, Modularização e Ponto de Desacoplamento (DP), esta

seção busca por meio do Quadro 3 apresentar de forma sumarizada as relações existentes entre conceitos.

Segundo Can (2008), devido a dependência entre os conceitos, implementar uma destas alternativas de forma isolada, provavelmente não apresentará os mesmos resultados que apresentá-las de forma casada. Sob esta mesma ótica, implementá-las de forma casada, tende a não permitir explorar as possibilidades existentes de implementá-las, todas, de forma conjunta. Ainda segundo Can (2008), a estratégia combinada de implementação destes quatro modelos, possibilita para as empresas mais condições de atingir uma vantagem competitiva sobre seus concorrentes, considerando as dimensões tempo de entrega, confiabilidade da entrega, preço, variedade de produtos, flexibilidade e qualidade.

Quadro 3 - Relação entre Conceitos

	Postergação	Modularização	Ponto de Desacoplamento
Customização em Massa	A chave para uma customização em massa eficiente é adiar a tarefa de diferenciar um produto, para um cliente específico, até o último ponto possível na CS.	A modularidade no projeto do produto e nos processos de fabricação são necessárias para o sucesso da customização em massa.	O posicionamento do DP na customização em massa envolve a identificação do ponto de equilíbrio entre produtividade e flexibilidade.
	A postergação vem sendo considerada uma importante abordagem na busca por agilidade, por meio da sua contribuição para a customização de produtos e serviços.	A modularização trabalha para fornecer customização em massa e isso é explicado por uma metodologia passo a passo.	
	Leagility ( <i>lean</i> + agilidade) deve ser o objetivo para o nível operacional na implementação da postergação.	A eficiência em custo vem sendo obtida por meio de projetos de produtos modulares na customização em massa. A modularização é essencial para a customização em massa.	O grau de customização deve ser relevante para atender as necessidades do cliente, e as capacidades existentes, enquanto se busca o envolvimento inicial do cliente.
Postergação		A modularidade nos processos (como no processo de fabricação) é um pré-requisito para postergação.	A postergação é adotada para aproximar o DP do consumidor final, e aumentar a eficiência e eficácia da CS.
		A modularidade permite a rápida produção final do produto, com baixos custos de processamento, e aumentando a possibilidade de ajustar os produtos aos mercados.	
		Alta comunicação de módulos reduz os níveis de estoque, e consequentemente o risco de obsolescência.	

Fonte: Adaptado de Can (2008).

## 2.8 Gerenciamento do Canal de Distribuição

O modelo tradicional de administração dos canais de distribuição acredita que o processo de *forecasting* é fundamental dentro das organizações, uma vez que proporciona a previsão da quantidade de produtos que futuramente serão vendidos, dado um determinado horizonte de planejamento. (SCHRAGENHEIM; DETTMER; PATTERSON, 2009).

Neste modelo, o método de previsão de vendas é responsável por prover as informações de qual produto deve ser mantido (o quê), em que lugar (onde) e quando será necessário ter estoques deste determinado produto em um local específico. (SOUZA; PIRES, 2010; SCHRAGENHEIM, 2013).

Contudo, mesmo com o investimento em diferentes métodos e ferramentas de *forecasting*, o que ainda pode-se observar é a falta de disponibilidade de alguns produtos constantemente demandados, e o excesso de alguns produtos com baixo consumo. A consequência deste desequilíbrio é a perda de receita, e o custo excessivo gerado pelos altos níveis de inventário no canal de distribuição. (SCHRAGENHEIM, DETTMER; PATTERSON, 2009).

Neste sentido, Schragenheim, Dettmer e Patterson (2009) estabelecem que a fabricação do produto acabado é apenas metade do processo, ou seja, a outra metade consiste em fazer que o consumidor final obtenha este produto no tempo correto. Isto é, mesmo que os produtos sejam fabricados, de alguma maneira eles devem atingir os consumidores finais, caso contrário, apenas servirão de estoques dentro de algum ponto do canal de distribuição.

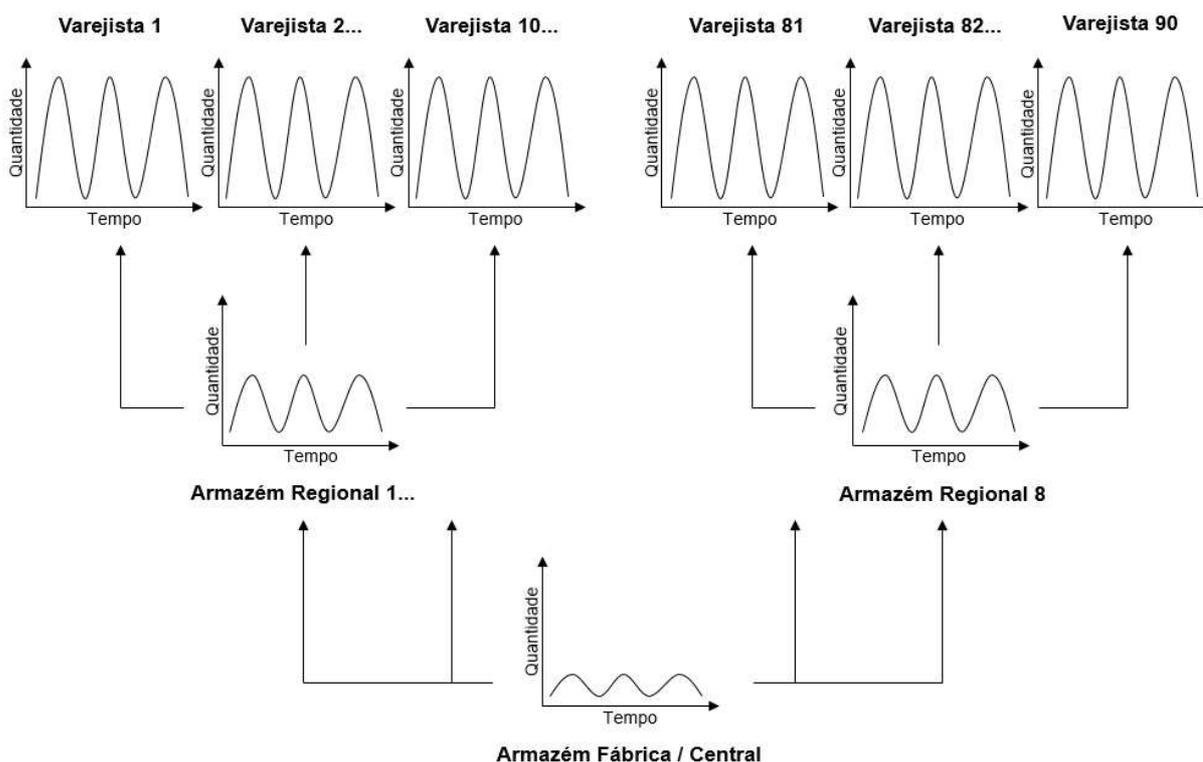
De acordo com a Teoria das Restrições (TOC), as consequências do desequilíbrio entre disponibilidade de produto e inventário no canal de distribuição são chamadas de efeitos indesejados (EIs). (SCHRAGENHEIM, 2013). Ainda segundo Schragenheim (2013), para TOC uma das principais causas destes EIs é a utilização do modelo tradicional empurrado de programação do canal. Neste método, os produtos são empurrados para as lojas com o objetivo de forçar o aumento do consumo. A lógica deste modelo consiste no entendimento de que o produto possuirá uma possibilidade menor de ser vendido, caso ele não possua um alto nível de estoque nas lojas. (SCHRAGENHEIM; DETTMER; PATTERSON, 2009).

A Teoria das Restrições desenvolve uma resposta para os efeitos indesejáveis existentes na cadeia de suprimentos analisando e enfatizando o impacto da oferta

junto com a demanda, para desta maneira definir os níveis de estoque ao longo do canal de distribuição. O objetivo da Teoria da Restrição em responder as três perguntas 'o quê', 'onde' e 'quando', é baseado em uma disponibilidade adequada de produtos em todos os pontos de consumo. (SCHRAGENHEIM, 2013).

Outro ponto de sustentação da resposta da TOC para os problemas de reposição de inventário, está relacionado ao raciocínio de que os estoques precisam ficar nos locais em que as previsões de vendas são mais acuradas. Isto é, na fábrica ou nos armazéns centrais, uma vez que sob o ponto de vista estatístico, o ponto onde os dados estão mais agregados apresenta um nível de assertividade maior nas previsões de demanda. (YUAN; CHANG; LI, 2003). As diferenças estatísticas das variações entre previsões, conforme o posicionamento de cada elo do canal de distribuição, podem ser visualizadas na Figura 12.

Figura 12 - Efeito da Agregação



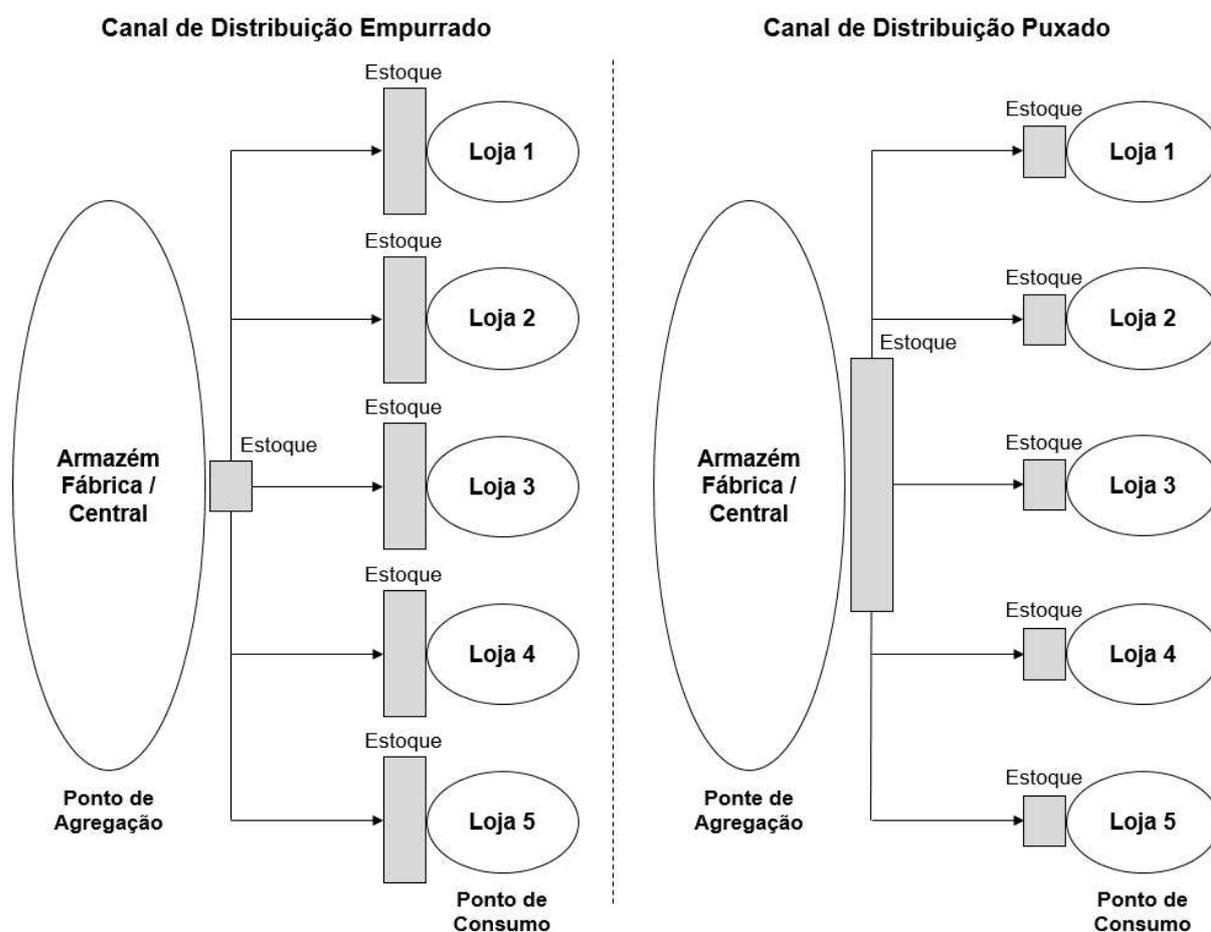
Fonte: Adaptado de Schragenheim (2013).

Desta forma, segundo Schragenheim (2013), se o estoque maior for mantido no armazém da fábrica ou central, a performance do sistema no processo de ressuprimento para os diversos pontos de consumo tenderá a ser mais estável e eficiente. Esta melhoria de performance permitirá que a quantidade de estoque do

ponto de consumo seja menor, uma vez que neste modelo o seu nível será definido, basicamente, pelo tempo de transporte do produto alocado no armazém da fábrica ou central (YUAN; CHANG; LI, 2003).

Diante do exposto, o modelo de distribuição deixa de ser empurrado, e passa a ser caracterizado como um modelo de distribuição puxado - Figura 13. O registro de venda de um produto no ponto de consumo (loja), gera uma solicitação de ressuprimento para os elos anteriores do canal. Neste método o fabricante precisa monitorar os estoques dos pontos de venda, dado que os elos posteriores estarão operando com um nível de inventário menor. (SOUZA; PIRES, 2010; SCHRAGENHEIM, 2013; WU et al., 2013).

Figura 13 - Modelo de Distribuição Empurrado *versus* Puxado



Fonte: Adaptado de Schragenheim (2013).

Segundo Goldratt; Schragenheim e Ptak (2000), em um sistema puxado de distribuição, as diversas empresas que compõem o canal precisam trabalhar como

uma única unidade negócios. O desempenho individual de cada empresa está diretamente interligado ao desempenho da cadeia como um todo.

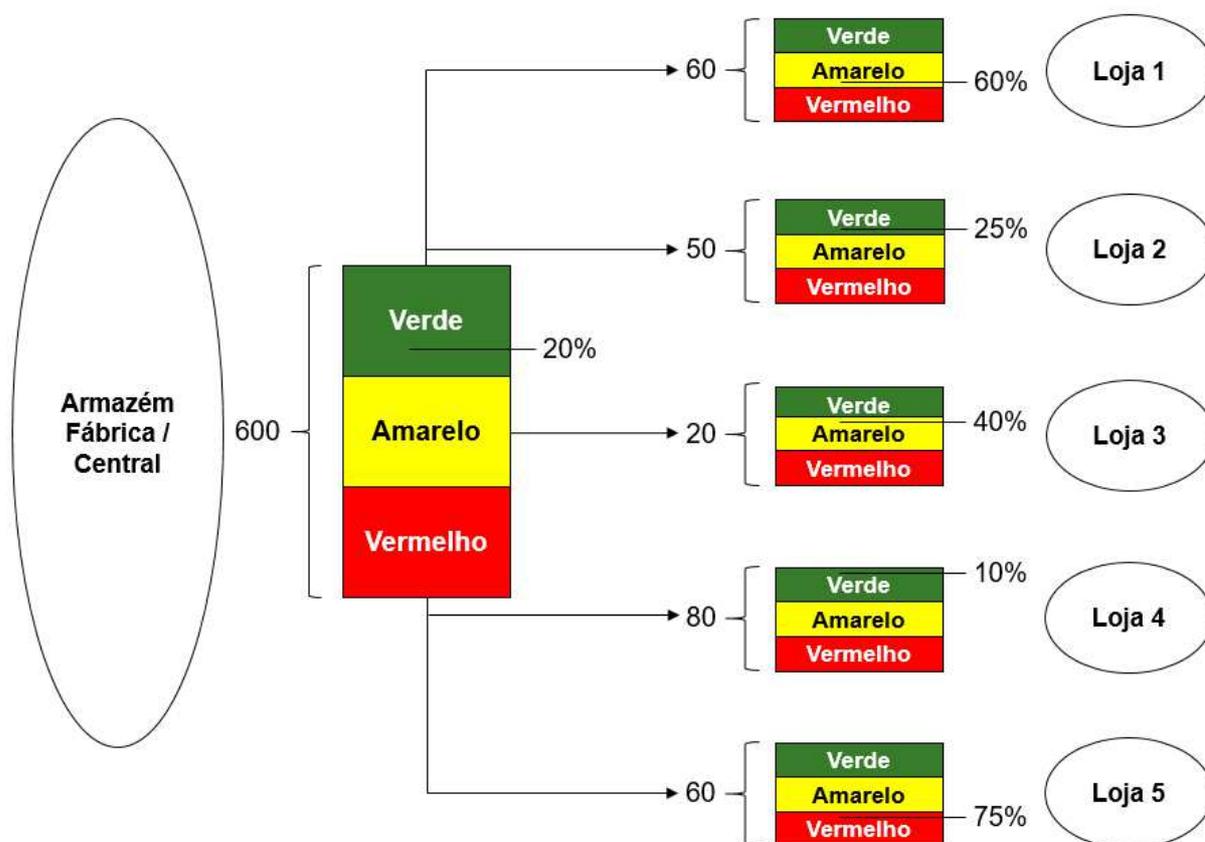
Neste sentido, Goldratt (2005) destaca dois fatores logísticos essenciais para o funcionamento do método puxado de ressuprimento da TOC, quais sejam: i) *lead time* de reabastecimento (LTR); e ii) variabilidades na duração do LTR e da demanda ao longo do LTR. Goldratt (2005) explica também que, para nenhum ponto de venda (PDV) permanecer desabastecido no canal de distribuição, o inventário deve ser estabelecido conforme a variabilidade da demanda e do próprio LTR. Isto é, quanto maior o LTR e sua variabilidade, maior o nível de estoque necessário.

A TOC fragmenta o LTR em três componentes: i) *lead time* do pedido - retrata o intervalo de tempo entre o momento em que uma unidade é consumida, e o momento em que o pedido é realizado; ii) *lead time* de produção - equivale ao intervalo de tempo necessário para que um pedido seja processado, mais o tempo de fila para ser produzido, mais o tempo de produção; e iii) *lead time* de transporte - consiste no tempo necessário para transportar o produto da fábrica para o ponto de venda. Assim, o *lead time* de reabastecimento consiste na seguinte fórmula:  $LTR = \textit{lead time} \text{ do pedido} + \textit{lead time} \text{ de produção} + \textit{lead time} \text{ de transporte}$ . (GOLDRATT, 2005).

Yuan, Chang e Li (2003) estabelecem que os produtos precisam ser 'puxados' de um ponto para outro ponto do canal de distribuição, por meio do conceito do tambor-pulmão-corda, bem como as regras lógicas devem ser adaptadas de forma que o serviço ao cliente seja maximizado por pulmões menores. Com este processo é possível diminuir o tempo de reposição, uma vez que o mesmo passa a restringir-se apenas ao tempo de transporte.

Conforme Schragenheim (2013), a gestão do fluxo de estoques é realizada conforme a dinâmica de penetração dos pulmões nos diferentes pontos do canal de distribuição. Esta dinâmica é gerenciada e priorizada utilizando-se de sinalizadores de cores. As cores, verde, amarelo, vermelho e preto, indicam o nível de urgência de reabastecimento do estoque. Seus significados são: i) verde - estoque PDV oferece proteção mais do que suficiente; ii) amarelo - estoque no PDV está adequado; iii) vermelho - estoque no PDV está prestes a acabar; e iv) preto - estoque no PDV está esgotado. A Figura 14 elucida um exemplo de como as cores são adotadas para estabelecer prioridades.

Figura 14 - Mecanismo de Distribuição Puxado da TOC



Fonte: Adaptado de Schragenheim (2013).

De acordo com Goldratt (1991), para poder medir o desempenho do canal de distribuição, a TOC utiliza-se de dois indicadores que avaliam a execução do planejamento, sob o ponto de vista da relação cliente e fornecedor entre os elos da cadeia. Estes indicadores analisam o que é feito adequadamente, e o que não é feito adequadamente. As ações que deveriam estar sendo feitas e não estão sendo feitas, são denominadas de 'confiabilidade'. As ações que não deveriam ter sido feitas, mas foram feitas, são chamadas de 'efetividade'. A confiabilidade é medida pelo indicador Ganho-Dinheiro-Dia (GDD), e a efetividade é medida pelo indicador Inventário-Dinheiro-Dia (IDD).

O Ganho-Dinheiro-Dia (GDD), segundo a Teoria das Restrições, é a taxa de geração de dinheiro do sistema, ou seja, é a receita líquida descontadas as despesas totalmente variáveis. Este indicador tem como objetivo penalizar as entregas atrasadas ou fora de sequência, visando evitar rupturas no abastecimento. Na sua forma de cálculo, multiplica-se o ganho do produto pelo número de dias que o mesmo está

atrasado, de forma acumulativa. (GOLDRATT, 1991; FOGARTY; BLACKSTONE JR, 1991).

O Inventário-Dinheiro-Dia (IDD) consiste na totalidade do que a empresa investe, e que poderá gerar Ganho, ou seja, o objetivo é operar com o menor inventário possível. Este indicador pune o estoque em geral, por meio da multiplicação da quantidade de produtos em estoque, pelo valor de cada produto, e o número de dias em estoque dos respectivos produtos. (GOLDRATT, 1991; KENDALL, 2007).

## **2.9 Processo Decisório em Planejamento**

As pessoas apresentam uma certa limitação acerca da capacidade de informações que conseguem administrar simultaneamente, ou seja, não possuem aptidão para analisar de forma completa as situações. Desta forma, para solucionar os problemas, utilizam-se de estratégias mentais simples, conhecidas como heurísticas de decisão. (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974).

No planejamento da demanda, as restrições de tempo e custo não permitem que todas as informações necessárias sejam obtidas e examinadas para aprimorar o processo decisório, proporcionando a utilização de regras simplificadoras para facilitar o processo. Ocorre que, essas regras simplificadoras, levam os planejadores a falhas sistemáticas e previsíveis, que são complexas de serem corrigidas. (JULIANELLI, 2007).

Kahneman (2012), estabelece que o sistema mental intuitivo administra o que acontece dentro e fora da mente, ou seja, produzindo avaliações de diferentes aspectos da ocorrência, sem intenção específica, e com pouco ou nenhum esforço. Essas avaliações possuem uma função relevante no julgamento intuitivo, uma vez que entram no lugar de questões complexas. A heurística é definida como uma estratégia simples que ajuda a encontrar respostas adequadas, contudo, para as questões complexas, a mesma geralmente é imperfeita.

Estudos esclarecem que a conciliação do uso do processo sistemático do planejamento da demanda, com a devida utilização dos métodos preditivos, bem como a associação posterior de elementos não quantificáveis, resulta em um melhor desenvolvimento de todo o processo. (GOODWIN, 2005; STEKLER, 2007; WRIGHT; LAWRENCE; COLLOPY, 1996; CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007; WANKE; JUALIANELLI, 2011).

Ressalta-se que, os tomadores de decisão no planejamento da demanda devem ter conhecimento dos efeitos e vieses que podem alterar estes ajustes, principalmente quando desempenhados de maneira não sistêmica, ou em decorrência de julgamentos pessoais. (STEKLER, 2007).

Diante do exposto, serão abordados os seguintes tópicos: os tipos de Julgamento e Tomada de Decisões, tais como, o Julgamento Probabilístico e Julgamento de Valor; bem como a mitigação dos vieses decorrentes dos julgamentos apresentados.

### 2.9.1 Julgamento e Tomada de Decisão

Bazerman (1994) define o processo de julgamento e tomada de decisão em três características essenciais, quais sejam, os elementos cognitivos do processo decisório, o processo mental de construir uma opinião ou analisar por meio de conhecimento ou comparação, bem como a habilidade de julgar. Isto é, a habilidade ou a capacidade de decidir fundamentado em evidências. Ressalta-se que é pequena a habilidade da mente humana de criar ou resolver conflitos complexos, confrontada à necessidade de uma decisão lógica e estruturada.

O autor supracitado divide o processo de julgamento e tomada de decisões em duas categorias: i) julgamento probabilístico - com relação a chance deste ou daquele evento ocorrer; e ii) julgamento de valor - baseado de acordo com os nossos interesses, posição de risco e valores em geral.

#### 2.9.1.1 *Julgamento Probabilístico*

Segundo Julianelli (2007), a heurística da representatividade consiste na procura de aspectos específicos de um evento probabilístico que equivale a um estereótipo, ou seja, as decisões são apoiadas em modelos comuns ao planejador. Como exemplo, pode ser representada a situação onde a avaliação da previsão de demanda de um novo produto, baseia-se na similaridade (representatividade) desse produto com outros já comercializados anteriormente.

A heurística da disponibilidade é definida pela avaliação da probabilidade de um evento ocorrer, baseado na frequência recente de experiências vivenciadas pelo indivíduo responsável por tomar a decisão. Isto é, um evento emocionalmente

impactante estará mais disponível na mente do indivíduo, do que um evento subjetivo, brando e não emocional. (JULIANELLI, 2007).

Ainda, conforme o autor supracitado, a heurística da âncora e ajustamento é caracterizada pela realização da avaliação de um evento com base em um valor inicial (âncora) pelo planejador, e em decorrência deste valor, criam-se ajustes de acordo com as informações disponíveis até a finalização do processo (adequação). Alguns exemplos de como o valor inicial pode ser obtido são: dados históricos; característica do problema; ou informações aleatórias.

Assim, após o estudo dos vieses de análises gerados pelas três heurísticas, Julianelli (2007) destaca outros dois aspectos que produzem grandes impactos acerca da análise de informações de mercado no processo de planejamento da demanda, tais como, a armadilha da confirmação e a previsão retrospectiva.

As principais heurísticas e seus vieses são apresentadas com mais detalhes no Quadro 4.

Quadro 4 - Síntese das Principais Heurísticas e seus Vieses

Heurística	Viés	Descrição
Disponibilidade	Facilidade de Lembrança	Os indivíduos julgam que os eventos mais facilmente recordados na memória, com base em sua vividez ou ocorrência recente, são mais numerosos do que aqueles de igual frequência cujos casos são menos facilmente lembrados.
	Capacidade de Recuperação	Os indivíduos são enviesados em suas avaliações da frequência de eventos, dependendo de como suas estruturas de memória afetam o processo de busca.
Representatividade	Falta de Sensibilidade à Proporções da Base	Os indivíduos tendem a ignorar as proporções da base na avaliação da probabilidade de eventos, quando é fornecida qualquer outra informação descritiva, mesmo se esta for irrelevante.
	Falta de Sensibilidade ao Tamanho da Amostra	Os indivíduos, frequentemente, não são capazes de apreciar o papel do tamanho da amostra na avaliação da confiabilidade das informações da mesma.
	Concepções Errôneas sobre o Acaso	Os indivíduos esperam que uma sequência de dados gerados por um processo aleatório pareça ser "aleatória", mesmo quando for demasiado curta para que aquelas expectativas sejam estatisticamente válidas.
	Regressão à Média	Os indivíduos tendem a ignorar o fato de que eventos extremos tendem a regredir à média nas tentativas subsequentes.
	A Falácia da Conjunção	Os indivíduos julgam erradamente que as conjunções (dois eventos que ocorrem em conjunto) são mais prováveis do que um conjunto mais global de ocorrências do qual a conjunção é um subconjunto.
Âncora e Ajustamento	Insuficiente Ajustamento da Âncora	Os indivíduos fazem estimativas para valores com base em um valor inicial (derivado de eventos passados, atribuição aleatória ou qualquer outra informação que esteja disponível) e, em geral, fazem ajustes insuficientes daquela âncora quando do estabelecimento de um valor final.
	Viés de Eventos Conjuntivos e Disjuntivos	Os indivíduos exibem um viés tendendo para a superestimação da probabilidade de eventos conjuntivos e para a subestimação da probabilidade de eventos disjuntivos.
	Excesso de Confiança	Os indivíduos tendem a ser excessivamente confiantes quanto à infalibilidade de seus julgamentos ao responderem a perguntas de dificuldade variando de moderada a extrema.
Outros Vieses	Armadilha da Confirmação	Os indivíduos tendem a buscar informações de confirmação para o que consideram ser verdadeiro e negligenciam a busca de indícios de não confirmação.
	Previsão Retrospectiva	Após terem constatado a ocorrência ou não de um evento, os indivíduos tendem a superestimar o grau em que teriam antevisto o resultado correto.

Fonte: Adaptado de Bazerman (1994).

### 2.9.1.2 Julgamento de Valor

De acordo com Kahneman, Slovic e Tversky (1988), para o julgamento de valor são considerados os aspectos relativos à incerteza e ao risco. Sendo que, a incerteza consiste na falta de quaisquer indícios de probabilidade que permita estimar o valor esperado de um determinado evento. Já o risco, é definido pela medida de incerteza que possuímos ao presumir as probabilidades referentes ao acontecimento de um determinado evento.

Nesta perspectiva, o julgamento de valor possui três aspectos essenciais a serem analisados, tais como: as alternativas de cenários futuros; os resultados esperados para cada um destes cenários; e as respectivas probabilidades de concretização de cada um dos cenários estipulados. (BAZERMAN, 1994).

Kahneman, Slovic e Tversky (1988) destacam também dois comportamentos humanos em relação ao risco, quais sejam, aversão ao risco e a propensão ao risco. Na aversão ao risco, a decisão será em vantagem da circunstância de menor risco, mesmo que seja a de menor benefício esperado. Já na propensão ao risco, a decisão será em vantagem da alternativa de maior benefício esperado, mesmo que seja a de maior risco. Frisa-se que este tipo de decisão é baseado no comportamento racional, em decorrência ao risco e ao valor esperado de ganho na decisão.

Assim, a decisão será sempre em benefício da alternativa de menor risco e maior vantagem esperada. Isto é, para as alternativas de mesmo risco sempre iremos optar pela de maior benefício esperado, e para alternativas de mesmo benefício esperado, optaremos sempre pela de menor risco. (KAHNEMAN; SLOVIC; TVERSKY, 1988; BAZERMAN, 1994).

### 2.9.2 Como mitigar os vieses?

A extinção definitiva dos vieses no processo de planejamento dificilmente pode ser alcançada, contudo, existem ações capazes de minimizar os seus impactos. (FERREIRA, 2011). Segundo Julianelli (2007), o primeiro passo é o conhecimento da existência de heurísticas de julgamento e o entendimento de seus efeitos no planejamento.

Bazerman (2004) aborda vários aspectos no sentido de aperfeiçoar o processo de tomada de decisão, quais sejam, obter habilidades e conhecimento técnico em previsão de venda, bem como adotar modelos lineares com base na avaliação de especialistas no tema. É preciso ‘muscular’ a habilidade do raciocínio em administrar decisões, bem como deslocar o pensamento heurístico de processos decisórios importantes. Ainda, é preciso aprender a reconhecer a diferença entre o sensacional e o empírico. (TALEB, 2008).

Kahneman (2012) alega que indagar a intuição gera desconforto, pois a dúvida é um dos aspectos menos desejados quando se enfrenta um problema complexo.

Logo, o sistema heurístico de decisão não é imediatamente educável, uma vez que ilusões cognitivas tendem a ser menos nítidas do que ilusões perceptivas.

Bazerman e More (1997) abordam seis estratégias para melhoria do processo decisório, conforme verifica-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Melhorias para o Processo de Tomada de Decisão

Melhorias	Descrição
Utilizar métodos de análise de decisão	Procedimentos e ferramentas quantitativas e qualitativas de previsão. Adoção de técnicas para avaliação de risco.
Capacitar e aprimorar conhecimento técnico	Ações direcionadas para o aprimoramento do conhecimento técnico, e o desenvolvimento de habilidades e competências dos colaboradores.
Conter os vieses de julgamento	Técnicas específicas para mitigar vieses das estratégias cognitivas dos colaboradores. Desconstrução de pensamentos sólidos, reconstrução de novos hábitos, e reavaliação frequente de possíveis novos vieses.
Pensar analogicamente	Analisa semelhanças e diferenças entre problemas, visando compartilhamento de conhecimento.
Adotar a perspectiva do agente externo	Fundamenta-se em entender e considerar que existem duas diferentes perspectivas no processo decisório. O ponto de vista do agente interno, que possui tendência, bem como o ponto de vista do agente externo, que é capaz de generalizar e identificar similaridades relevantes em decisões passadas.
Identificar vieses nos outros	Reconhece nos colaboradores, os vieses que cercam a tomada de decisão, sendo capaz de realizar ajustes lógicos e pertinentes no processo.

Fonte: Bazerman e More (1997).

## 2.10 Capacitação de Pessoas & Estrutura Organizacional

Para que seja possível atingir uma integração interorganizacional na cadeia de suprimentos, e desta forma implementar as estratégias que visam sua melhoria global de performance, é necessário que as empresas que a compõem estejam internamente organizadas e preparadas para tal. (MENTZER et al., 2001; OMAR et al., 2012).

A Orientação para a Cadeia de Suprimentos (SCO) é conhecida como uma filosofia gerencial desenvolvida para preparar a cadeia de suprimentos para implementação da SCM. A SCO vem alcançando benefícios de vantagem competitiva e posicionamento de mercado, favorecendo a inovação tecnológica de produto e

processo, bem como proporcionando uma eficiente gestão entre demanda, capacidade e produtividade operacional. (MENTZER et al., 2001; BOWERSOX; CLOSS; STANK, 2000; MELO; ALCÂNTARA, 2011).

Sua aplicação ocorre com enfoque direcionado para organização interna da empresa, visando sua preparação para atuar em cadeias de suprimentos globais. Destaca-se que, o princípio fundamental da gestão da cadeia de suprimentos consiste na efetiva integração interorganizacional, porém, a mesma depende da capacidade intraorganizacional das organizações de estabelecerem relações interfuncionais entre os setores ligados a formação de valor ao cliente final. (FAWCETT; MAGNAN; MCCARTER, 2008).

Para tanto, a sustentação para se atingir a efetiva aptidão destas relações interfuncionais, encontram-se no fator humano, em razão das experiências e habilidades técnicas e comportamentais dos colaboradores e gestores das áreas funcionais, bem como na composição de uma estrutura organizacional que promova a convivência interfuncional dentro da empresa. (MELLO; STANK, 2005; ESPER; DEFEE; MENTZER, 2010; LENGNICK-HALL; LENGNICK-HALL; RIGSBEE, 2013).

#### 2.10.1 Capacitação Técnica e Comportamental

O fator humano é um dos pilares de sustentação da SCO, pois conforme Omar et al. (2012), as pessoas que estão integradas a empresa formam um conjunto de valores e regras comportamentais, que ajudam no entendimento, e repercutem na capacidade de execução das iniciativas focadas no crescimento adequado das relações externas da organização na cadeia de suprimentos. (MENTZER et al., 2001; MELLO; STANK, 2005; PARK-POAPS; REES, 2010).

Este conjunto de valores e regras decorre de aspectos comportamentais e de capacidades técnicas, uma vez que englobam todas as pessoas de uma organização, e estimula a empresa a agir no fluxo das relações (interna e externa), com uma visão holística, sistêmica, integrada e sincronizada. (MIN; MENTZER, 2004).

Neste sentido, as iniciativas de Recursos Humanos, por meio de seus programas de contratação, desenvolvimento e retenção de talentos, bem como suas políticas organizacionais, possuem função essencial no desempenho da cadeia de suprimentos. (LEGNICK-HALL; LENGNICK-HALL; RIGSBEE, 2013).

Lengnick-Hall, Lengnick-Hall e Rigsbee (2013) definem cinco princípios para apoiar uma empresa na aplicação da Orientação para a Cadeia de Suprimentos, e na inerente obtenção de suas vantagens. A descrição destes princípios pode ser analisada no Quadro 6.

Quadro 6 - Princípios para aplicação da SCO

Princípios	Descrição
<b>Promoção de parcerias</b>	Sistemas de RH que disseminam a importância da cooperação, e propõem políticas que promovam a construção de parcerias.
<b>Construção de confiança</b>	Sistemas de RH que estimulam o desenvolvimento de projetos conjuntos, e o compartilhamento de informações entre os integrantes da cadeia.
<b>Aprendizagem conjunta</b>	Iniciativas conjuntas que promovam atividades de pesquisa e investimentos em capital humano.
<b>Fortalecimento das parcerias</b>	Práticas que protejam os interesses dos parceiros, bem como o estabelecimento de objetivos comuns de longo prazo.
<b>Criação de sinergia</b>	Os sistemas de RH auxiliam na solução de conflitos e promovam o <i>feedback</i> constante.

Fonte: Lengnick-Hall, Lengnick-Hall e Rigsbee (2013).

Desta forma, a SCO pode ser caracterizada como um processo complexo e socialmente interligado, que envolve indivíduos com diferentes conhecimentos e modelos mentais. (OMAR et al., 2012). Salienta-se então, neste contexto, a importância dos gestores neste processo de mudança. (HARVEY; RICHEY, 2001).

Na busca pela SCO, os gestores precisam ter seu foco direcionado para melhoria do alinhamento entre os objetivos departamentais e a estratégia da organização, dado que os mesmos operam interpostos entre a alta administração e o nível operacional. (OMAR et al., 2012). Ainda, os mesmos devem evoluir de uma visão estreita e centrada apenas na empresa, para uma visão holística da cadeia, que integre os interesses interorganizacionais. (MENON, 2012).

Para os profissionais de logística em geral, Kovács, Tatham e Larson (2012) apresentam quatro categorias de habilidades essenciais. Estas categorias podem ser divididas em dois grupos, quais sejam: o técnico, que consiste nas qualificações de gestão em geral e de funções específicas de logística; e o comportamental, que

consiste por habilidades em solucionar problemas e qualificações interpessoais. A descrição destas habilidades pode ser visualizada no Quadro 7.

Quadro 7 - Principais habilidades profissionais na SCO

Habilidades	Descrição
<b>Gestão</b>	Conhecimento geral do negócio, visão estratégica, habilidade para gestão de projetos.
<b>Técnicas</b>	Conhecimento específico das funções de Logística, tais como: compras; transporte; armazenagem; previsão de demanda; inventário; sistemas de informação.
<b>Resolução de Problemas</b>	Capacidade de identificar, analisar e solucionar problemas.
<b>Interpessoais</b>	Liderança, gestão de pessoas, comunicação aberta, escuta ativa, negociação, autodesenvolvimento.

Fonte: Kovács, Tatham e Larson (2012).

### 2.10.2 Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional consiste no estabelecimento formal das relações de hierarquia, papéis e responsabilidades, fluxos de informação e formas de comunicação, que determinam como ocorrem as interações entre as áreas funcionais da empresa. (CHANDLER, 1990; MINTZBERG, 2006). Ocorre que, quando a estrutura organizacional é inadequada, a mesma afeta a eficiência das atividades funcionais, e contribui negativamente na conduta dos funcionários no que diz respeito à motivação, espírito colaborativo e ao senso de responsabilidade comum. (SEIFFERT; COSTA, 2007).

Nesta perspectiva, estudos elucidam que estruturas organizacionais tradicionais e fortemente departamentalizadas, tendem a apresentar falta de alinhamento entre suas áreas funcionais, o que cria uma barreira no processo de transformação para Orientação para a Cadeia de Suprimentos. (JUTTNER; CHRISTOPHER; BAKER, 2007; OLIVA; WATSON, 2011).

Assim, os silos departamentais, que geram nos indivíduos uma visão míope dos processos, bem como ausência de comunicação entre as áreas funcionais, estão entre os problemas que precisam ser solucionados. (ARONSSON; ABRAHAMSSON;

SPENS, 2011; SHUB; STONEBRAKER, 2009). Isto se deve ao fato deste modelo não permitir a implementação dos fluxos interfuncionais, imprescindíveis para o desenvolvimento das atividades na SCM. (BARNES; LIAO, 2012).

Shub e Stonebraker (2009) apontam como solução para esta problemática a configuração de estruturas descentralizadas e integradas, permitindo a facilidade de comunicação entre as áreas e o alinhamento de objetivos. Formação de equipes multifuncionais e organização de trabalhos em equipe são alguns exemplos destas estruturas mais flexíveis e adaptáveis. (BARNES; LIAO, 2012; MENON, 2012).

Por fim, Abreu e Alcântara (2014) afirmam que estruturas organizacionais desenvolvidas a partir da SCO, promovem o relacionamento e a comunicação interfuncional, e como resultado apresentam um melhor desempenho intraorganizacional.

### 2.10.3 Integração: Pessoas Capacitadas e Estrutura Adaptada

Conforme Abreu e Alcântara (2014), o ponto da orientação para a cadeia de suprimentos (SCO) é o preparo organizacional interno. Sem o cumprimento desta etapa de base, uma empresa tende a não atingir capacitação plena para pertencer e gerenciar uma cadeia de suprimentos. (MENTZER et al., 2001; MIN; MENTZER, 2004).

Para Abreu e Alcântara (2014), o preparo organizacional interno é o reflexo da integração entre as áreas funcionais e as atividades relacionadas à gestão da cadeia de suprimentos. Para tanto, é necessário que as pessoas tenham o perfil adequado e estejam devidamente capacitadas tecnicamente e comportamentalmente. Além disso, o desenho organizacional precisa estar arquitetado de forma a proporcionar a integração intraorganizacional. Desta forma, embora distintos entre si, são aspectos fortemente interrelacionados na gestão da cadeia de suprimentos - Figura 15.



extrair os fundamentos essenciais para se identificar os elementos necessários para o desenvolvimento do modelo de diagnóstico.

Com base na bibliografia descrita na seção 2.1, que aborda o Planejamento de Produção, e na seção 2.5, que explana sobre o Processo de S&OP, os seguintes elementos foram identificados para integrar o modelo de diagnóstico: i) Alinhamento Estratégico; ii) Processo de S&OP; e iii) Plano Mestre de Produção.

Posteriormente, sustentado pelo material apresentado na seção 2.6, que explora o Processo de *Forecasting*, estabeleceu-se que um dos elementos do modelo de diagnóstico fosse denominado de Processo de *Forecasting*.

Da seção 2.7, com título 'Postergação, Customização, Modularização & Desacoplamento', foram obtidos os elementos Modularização, Postergação e Customização.

Na seção 2.8, que discorre sobre Gerenciamento do Canal de Distribuição, identificou-se que três elementos do modelo de diagnóstico deveriam ser avaliados: i) Gerenciamento do Canal de Distribuição; ii) Mecanismos de Governança; e iii) Indicadores de Desempenho.

Avançando na pesquisa teórica, a seção 2.9, que tratou do Processo Decisório em Planejamento, forneceu o elemento de nome Processo Decisório para compor o modelo de diagnóstico.

Por fim, a seção 2.10, que versa sobre Capacitação de Pessoas e Estrutura Organizacional, contribuiu para o surgimento dos seguintes elementos de estruturação do modelo: i) Estrutura de Planejamento; e ii) Capacitação de Pessoas.

Deste modo, com base nos conceitos teóricos que abordam o processo de Planejamento Tático de Produção, a pesquisa bibliográfica permitiu ao pesquisador identificar os elementos essenciais para o desenvolvimento da primeira versão do modelo de diagnóstico aspirado.

### 3 METODOLOGIA

Segundo Goldenberg (1999, p. n.p.): “curiosidade, criatividade, disciplina e especialmente paixão, são algumas exigências para o desenvolvimento de um trabalho criterioso, baseado no confronto permanente entre o desejo e a realidade”.

Adicionalmente, Silva e Menezes (2005) apontam que o sucesso de uma pesquisa depende do procedimento a ser seguido, do envolvimento do cientista com a pesquisa, e de sua habilidade em escolher o caminho para atingir os objetivos predeterminados. O método científico tem como função mostrar este caminho, ajudando o pesquisador a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo.

Para Lakatos e Marconi (2010), o método científico pode ser a ‘ponte’ entre a observação da realidade e a teoria científica, permitindo ao cientista, por meio da aplicação de técnicas racionais, verificar e encontrar explicações para a verdade e a solução de problemas. Para tanto, aporta-se na análise dos aspectos lógicos e inferenciais dos fenômenos novos ou já conhecidos, estabelecendo regras, leis e relações passíveis de verificação.

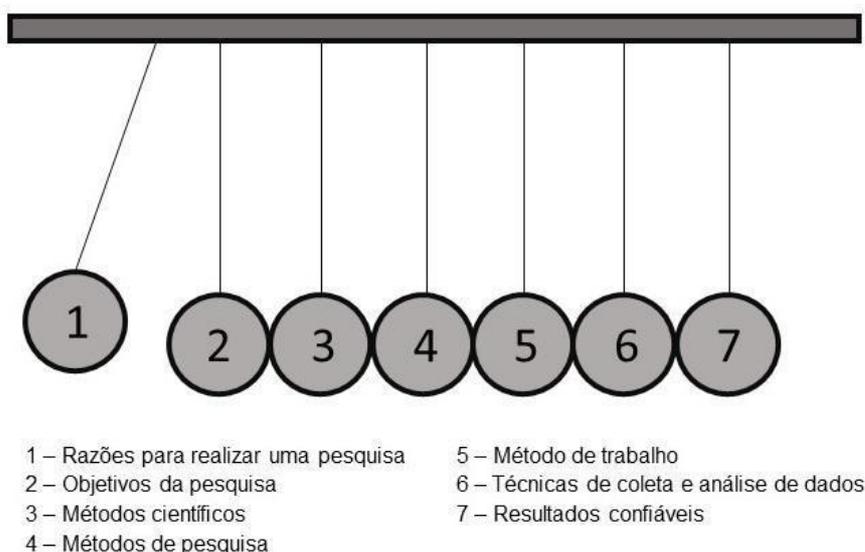
De acordo com Roesch (2009), uma variedade muito rica de situações problemáticas apresenta-se no cotidiano do funcionamento das organizações. Estas oportunidades ou problemas podem ser explorados e analisados de forma mais completa através de métodos e técnicas. A escolha do método adequado é fundamental para o sucesso da pesquisa. Ela é baseada em critérios que estão relacionados com o objetivo do trabalho.

Desta forma, este capítulo visa apresentar uma visão geral teórica sobre o método que será utilizado, além das etapas planejadas para alcançar os objetivos definidos neste projeto de pesquisa.

#### 3.1 Delineamento da Pesquisa

O delineamento da pesquisa diz respeito ao planejamento do estudo em um aspecto mais amplo, permitindo ao pesquisador definir como será realizado o trabalho, desde a definição da estratégia de condução do mesmo, até a análise dos resultados obtidos. (YIN, 2010). A Figura 16 elucida as etapas da pesquisa científica, por meio da representação do pêndulo de Newton.

Figura 16 - Estratégia para Condução da Pesquisa Científica



Fonte: Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015).

As razões e os objetivos para realização da pesquisa foram estabelecidos no Capítulo 1 deste trabalho. As etapas do método científico, método de pesquisa, método do trabalho e técnicas de coleta e análise de dados, serão descritas nas próximas seções, e visam alcançar a etapa final de apresentação com resultados confiáveis.

### 3.2 Método Científico

Segundo Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015), a seleção do método científico deve levar em consideração a origem da pesquisa e o seu objetivo. A Figura 17 apresenta os diferentes tipos de métodos científicos existentes.

Figura 17 - Classificação de Métodos Científicos de Pesquisa

Indutivo	Dedutivo	Hipotético-dedutivo	Dialético	Fenomenológico
Construção do conhecimento científico a partir da observação de fenômenos. Constatações conduzem à generalização.	Explicação ou previsão de fenômenos a partir de leis e teorias universais.	A partir de conhecimentos prévios identifica um problema e testa hipóteses.	Construído a partir da interpretação dinâmica da Realidade. Considera os fatos dentro de um contexto social, político, econômico, etc.	A realidade é construída socialmente em função da descrição direta da experiência do observador.

Fonte: Gil (2008).

No presente trabalho o método adotado é o indutivo, pois o estudo propõe a construção do conhecimento, por meio da elaboração de um modelo de diagnóstico, a partir de uma pesquisa bibliográfica, e aprimorado por meio do conhecimento de profissionais selecionados na empresa objeto de estudo. Profissionais estes especialistas e diretamente relacionados com o Planejamento Tático de Produção.

### 3.3 Método de Pesquisa

Segundo Silva e Menezes (2005), existem diversas formas de classificar as pesquisas. As formas clássicas de classificação seguem critérios relacionados à natureza dos motivadores determinantes para realização do estudo, à abordagem utilizada em relação ao problema, aos objetivos almejados pelo pesquisador e aos procedimentos técnicos adotados. O Quadro 8 detalha o desdobramento das formas de classificação em seus respectivos tipos de pesquisa, bem como apresenta suas características fundamentais.

Quadro 8 - Classificação das Pesquisas

Classificação	Tipo de Pesquisa	Característica
Natureza	Básica	Geração de novo conhecimento para avanço da ciência sem aplicação prática prevista.
	Aplicada	Geração de conhecimento para aplicação prática direcionados à solução de problemas específicos.
Abordagem do Problema	Quantitativa	Apresentam as informações traduzidas para números de modo a classificá-las e analisá-las.
	Qualitativa	Pesquisa caracteristicamente descritiva que propõe a interpretação dos fenômenos e atribuição de significados para os mesmos.
Objetivos	Exploratória	Procura explicitar o problema e construir hipóteses.
	Descritiva	Procura descrever as características de determinada população, fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.
	Explicativa	Objetiva identificar fatores que contribuem para a ocorrência de fenômenos.
Procedimentos Técnicos	Bibliográfica	Elaborada a partir de materiais já publicados.
	Documental	Elaborada a partir de materiais não tratados.
	Experimental	Elaborada a partir da definição do objeto de estudo com seleção de variáveis que influenciam, definição dos meios de controle e observação dos efeitos da variação.
	Levantamento	Questionamento direto às pessoas que se deseja conhecer.
	Estudo de Caso	Estudo aprofundado de um ou poucos objetos de forma a ter seu amplo conhecimento.
	Pesquisa Expost-facto	Experimento é realizado após os fatos.
	Pesquisa-ação	Realizada estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo.
Participante	Há interação entre pesquisadores e membros investigados.	

Fonte: Adaptado de Silva e Menezes (2005).

Sob esta ótica, a natureza desta pesquisa pode ser classificada como aplicada. Isto porque o seu propósito é o desenvolvimento de uma modelo para diagnosticar o nível de aderência do processo de Planejamento Tático de Produção das organizações, em comparação com os conceitos teóricos até então pesquisados.

A abordagem do problema será realizada qualitativamente, por meio da análise do material bibliográfico relacionado ao tema, e pelo conteúdo gerado pelas entrevistas aplicadas. A familiaridade do pesquisador com o objeto de análise, proporciona a realização de um estudo aprofundado sobre o tema, caracterizando a pesquisa como exploratória.

Pesquisas exploratórias têm justamente como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. (GIL, 2008).

O procedimento técnico proposto para o presente trabalho consiste de um estudo de caso. Segundo a definição de Yin (2010), o estudo de caso, como estratégia abrangente de pesquisa, é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real, especialmente indicado para situações em que os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos.

Essa investigação ocorrerá em uma situação onde existem muitas variáveis de interesse. Ela está baseada em múltiplas fontes de evidências com os dados convergidos em triangulação, e deverá se beneficiar de um desenvolvimento prévio de proposições teóricas para a obtenção e a análise de dados.

Yin (2010) destaca que o estudo de caso é utilizado sobre um conjunto de acontecimentos onde o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre o fenômeno. Desta forma, esta pesquisa se enquadra como estudo de caso, em função da empresa estudada possuir um processo de Planejamento Tático de Produção implantado e o pesquisador não possuir nenhum controle sobre o resultado das atividades realizadas pela mesma.

Roesch (2009) acrescenta que o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que permite que o fenômeno seja estudado em profundidade dentro do seu contexto. É adequado para estudar processos sociais longitudinalmente e explora os fenômenos com base em vários ângulos, podendo utilizar-se de instrumentos quantitativos ou qualitativos.

### 3.4 Definição da Empresa objeto do Estudo de Caso

A empresa escolhida para o desenvolvimento do estudo de caso, é uma multinacional do ramo agrícola, situada no estado do Rio Grande do Sul. A empresa é líder mundial em seu segmento, produzindo mais de 600 diferentes modelos de produtos, tais como, tratores, plantadeiras, pulverizadores, colheitadeiras, implementos para o preparo do solo, dentre outros.

Segundo Mendes e Padilha Jr. (2007), a produção agrícola apresenta características de difícil previsão, sazonalidade e variações cíclicas. A difícil previsão decorre da natureza biológica possuir fatores incontroláveis (clima) e pouco controláveis (pragas e doenças). Estes dois fatores fazem com que a produção e oferta agrícola sejam instáveis, assim como a aquisição de bens de capital (exemplo: máquinas agrícolas). No que diz respeito a sazonalidade, devido ao fato da maioria das lavouras serem plantadas na primavera e colhidas no fim do verão ou outono, a oferta de produto torna-se concentrada em determinados meses do ano. A sazonalidade impacta negativamente a produção, por meio de: i) queda dos preços na época de colheita; ii) maior necessidade de armazenamento inferir necessidade de maior capacidade de processamento para transformar o que é perecível; e iii) aumento do custo de transporte durante a safra. Quanto às variações cíclicas, as mesmas referem-se às variações na produção durante um determinado período de anos, sendo um importante influenciador do consumo, uma vez que está relacionado com a disponibilidade de mercadoria e com os preços.

A atividade principal da unidade na qual será desenvolvido o trabalho é a fabricação de tratores, os quais estão divididos em quatro principais famílias de produtos, que vão dos modelos mais simples, a partir de 55cv, aos mais modernos, com até 400cv. Esta fábrica é formada por aproximadamente 1000 funcionários, e possui uma capacidade produtiva de 76 tratores por dia. Trata-se, portanto, de um estudo de caso único do tipo holístico, com uma única unidade de análise. (YIN, 2010).

O principal mercado de atendimento desta unidade é o brasileiro, e justamente pela sua representatividade de 90% no volume total de produção, também é o foco desta pesquisa. Os demais 10% estão divididos entre América Latina e África. Para a distribuição de produtos no Brasil, existem 41 grupos de concessionárias, que totalizam 260 Pontos de Venda (PDV), alocados nas 5 regiões do país.

O mercado de máquinas agrícolas no Brasil tem apresentado faturamento no patamar de US\$ 9 bilhões por ano, representando um crescimento de 30% nos últimos 10 anos. Este valor financeiro é responsável por contribuir com mais de 2% do PIB Industrial do país. (ANFAVEA, 2018).

A empresa opera com um processo de produção enxuta, possuindo sua própria metodologia de trabalho, apesar da mesma ser baseada no Sistema Toyota de Produção. O processo de Planejamento de Produção possui sua essência conceitual empregada globalmente pela companhia, permitindo, todavia, que as unidades produtivas tenham autonomia para desenvolver estratégias específicas, visando atender as diferentes necessidades de cada mercado de atuação.

Existe um processo de Planejamento de Vendas e Operações (S&OP) implementado na unidade. São comprados aproximadamente 12.000 componentes, sendo que 51% de origem importada e 49% da base de fornecedores nacionais. O *lead time* de fornecimento para componentes nacionais é de 6 semanas, e o de componentes importados é de 4 meses. O portfólio total de produtos é composto por 39 diferentes modelos de tratores, sendo que a complexidade de opcionais derivou na venda de mais de 2.600 combinações diferentes de máquinas entre 2017 e 2018. Em torno de 1.300 destas configurações foram comercializadas uma única vez no período.

Desta forma, o contexto de aplicação da pesquisa apresenta um mercado volátil e sazonal, de uma empresa com ampla rede de distribuição, de grande volume de componentes de alto *lead time* e com complexidade de portfólio de produtos. Este ambiente de negócio apresenta-se rico em variáveis, favorecendo a exploração desejada dos elementos que compõem o processo de Planejamento Tático de Produção de uma empresa focal na cadeia de suprimentos.

### **3.5 Coleta de Dados**

Inicialmente, foi feita uma pesquisa de dados secundários, que conforme a definição de Tachizawa e Andrade (2006) são aqueles obtidos, por exemplo, de obras bibliográficas, artigos, arquivos, banco de dados ou de relatórios de pesquisas anteriores sobre o tema, os quais visam fornecer base teórica ao pesquisador.

A coleta de dados teve início pela realização de pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. Recomenda-se que o estudo de caso seja iniciado desta forma,

para que a base conceitual para a condução do trabalho possa ser estabelecida. (CAUCHICK, 2007).

Após, foi obtido da empresa objeto do estudo, dados secundários e primários, que segundo Tachizawa e Andrade (2006), são informações obtidas diretamente no campo ou origem dos eventos pesquisados. Esses dados foram levantados de procedimentos, fluxogramas, manuais, planilhas eletrônicas, indicadores e outros dados disponíveis para consulta. O pesquisador utilizou-se também da observação direta.

Como forma de tornar robusta a realização da análise dos dados, foram estabelecidos roteiros de entrevistas semiestruturadas com funcionários da organização, objetivando capturar a percepção dos mesmos sobre o processo de Planejamento Tático de Produção da unidade.

### **3.6 Análise de Dados**

Conforme Vergara (2008), a análise de conteúdo é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de um determinado tema. De posse de todos os dados coletados na organização, propõe-se a realização de uma análise crítica qualitativa. A análise qualitativa, segundo Greenhalgh e Taylor (1997), é aquela que tem a intenção de explorar uma determinada área, e por meio dos dados coletados, gerar ideias e hipóteses, em grande parte através do que é conhecido como raciocínio indutivo.

Esta análise crítica será realizada em função dos resultados obtidos com a aplicação de um modelo de diagnóstico. Para que a construção do modelo seja realizada adequadamente, além do seu desenvolvimento ser fundamentado com bases teóricas, as variáveis que impactam o processo de Planejamento Tático de Produção serão aprimoradas por meio da elaboração de uma Árvore da Realidade Atual (ARA).

A ARA é uma ferramenta do Processo de Pensamento (PP) da Teoria das Restrições (TOC), que visa responder à questão 'O que mudar?' em um determinado sistema. Essa questão corresponde ao primeiro dos cinco passos de focalização da TOC, qual seja o da identificação da restrição do sistema. (GOLDRATT, 1994). Esta abordagem foi selecionada, pois segundo Dettmer (1997), a Árvore da Realidade Atual é projetada para prover as bases para o entendimento de sistemas complexos,

identificando seus os efeitos indesejáveis (EIs), relacionando-os por meio de cadeias lógicas de causa e efeito, e mapeando os problemas centrais dos quais os mesmos são originados.

De acordo com Kingman (1996), a elaboração da ARA proporciona uma efetiva comunicação dos principais problemas da organização, e o entendimento comum dos sistemas envolvidos. Ele também sugere que a ARA seja elaborada a partir de equipes com característica interfuncional, que objetivam analisar detalhadamente os problemas centrais de um determinado sistema.

O modelo será estruturado por um conjunto de elementos que compõem o processo de Planejamento Tático de Produção. Estes elementos serão avaliados conforme o nível de aderência do processo implementado na empresa objeto de estudo, aos conceitos teóricos pesquisados. Os processos que sustentam estes elementos serão classificados como insuficientes, em desenvolvimento, ou maduros, conforme o grau de maturidade identificado.

Para que se possa identificar o grau de maturidade dos elementos, foi estabelecida para cada um dos elementos, uma lista de aspectos de verificação que serão avaliados com notas '0', '5' ou '10'. Os aspectos com nota '0', serão aqueles que apresentam características faltantes no processo de Planejamento Tático de Produção implementado na organização, os com nota '5', aqueles que possuem melhorias potenciais no processo implementado, e os com nota '10', aqueles que exibem seus aspectos implementados com sucesso.

Com isso, ao final do estudo será possível visualizar claramente as diferenças existentes entre os conceitos teóricos do processo de Planejamento Tático de Produção, e a prática desenvolvida pela empresa, bem como quantificar seu nível de maturidade. O modelo permitirá também identificar os elementos faltantes, os elementos com possibilidade de melhoria e também aqueles cujos elementos foram implementados com sucesso, além de sugerir a priorização dos aspectos a serem melhorados.

### **3.7 Limitações do Método**

O estudo de caso proposto apresenta limitações que decorrem do próprio método de pesquisa empregado, partindo-se do pressuposto de que nenhum método de pesquisa é completo e perfeito. De forma geral, o estudo de caso é criticado por

sua falta de rigor na pesquisa, podendo apresentar resultados influenciados por visões tendenciosas do autor. Segundo Yin (2010), outra preocupação em relação ao estudo de caso é a falta de objetividade inerente, assim como a pouca utilidade para generalização dos resultados de investigação, dado que suas conclusões se limitam ao objeto estudado. Entretanto, ele permite estudar profundamente o assunto, buscando desta maneira, identificar o maior número de hipóteses que possam em outra ocasião serem testadas e confirmadas.

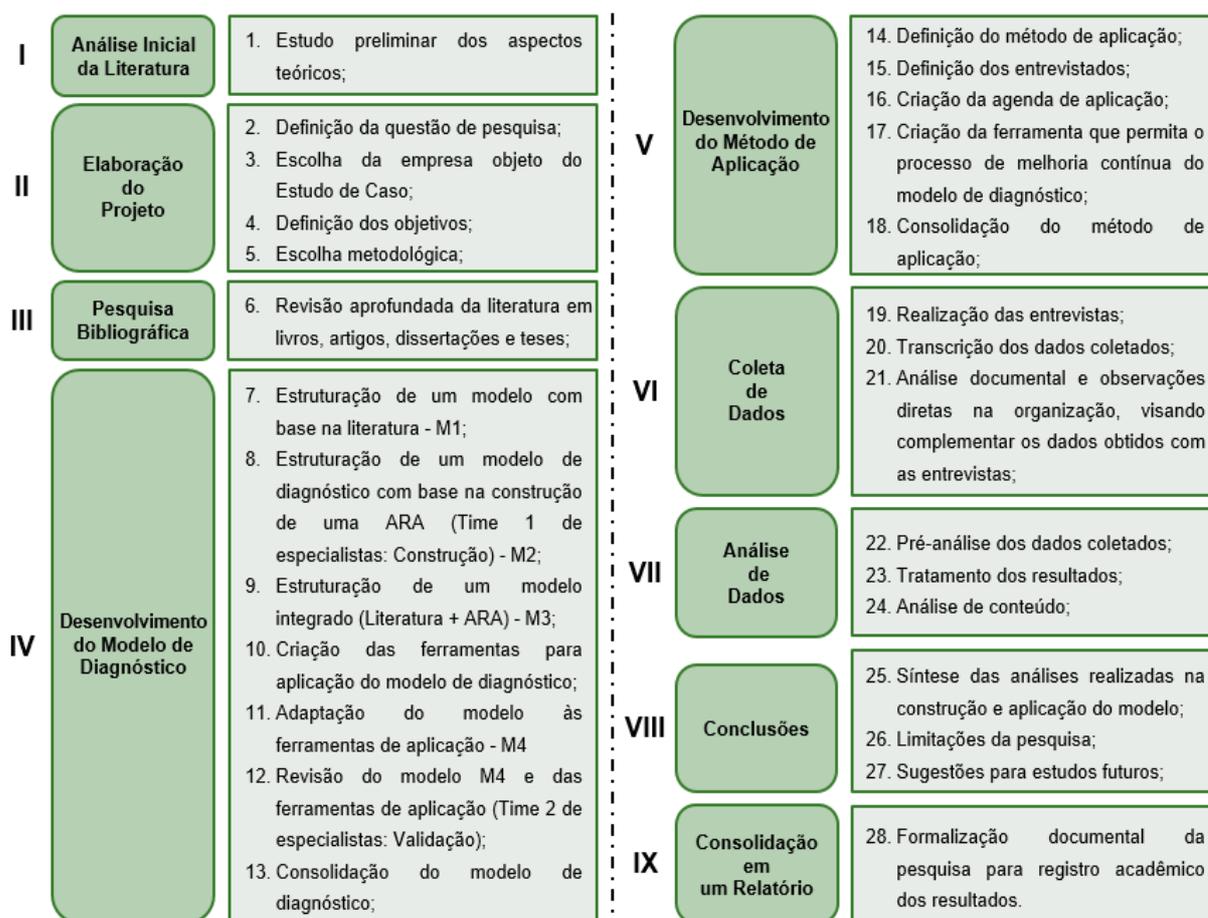
Mesmo com as limitações constatadas, acredita-se que o método de estudo de caso permite a obtenção dos objetivos estabelecidos neste estudo.

### **3.8 Método de Trabalho**

O método de trabalho define a sequência de passos lógicos que o pesquisador deve seguir para o desenvolvimento do estudo. Para Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015), um método de trabalho adequadamente definido também permite maior clareza e transparência na condução da pesquisa, o que possibilita que a sua validade seja reconhecida por outros pesquisadores.

O método de trabalho utilizado para o desenvolvimento deste projeto, em busca do atendimento dos objetivos anteriormente comentados, foi desenvolvido conforme apresentado na Figura 18.

Figura 18 - Método de Trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor.

O detalhamento de suas etapas pode ser descrito da seguinte forma:

- I. **Análise Inicial da Literatura:** O propósito desta etapa é formar a sustentação teórica inicial para construção do projeto de pesquisa;
- II. **Elaboração do Projeto:** Nesta etapa foi apresentado o tema ao qual se refere o trabalho, a empresa objeto do estudo de caso, definidos os objetivos, o escopo e a importância da pesquisa, bem como selecionada a metodologia;
- III. **Pesquisa Bibliográfica:** Após a elaboração do projeto de pesquisa, foi realizado um estudo da literatura, fundamentado em livros, artigos, dissertações e teses que tratam do processo de Planejamento Tático de Produção, de forma a embasar o desenvolvimento do modelo de diagnóstico;

- IV. Desenvolvimento do Modelo de Diagnóstico:** Suportado pela pesquisa bibliográfica, nesta fase foi arquitetado o modelo de diagnóstico e suas ferramentas de aplicação. Juntamente com profissionais especialistas em S&OP da empresa objeto do estudo de caso, uma Árvore da Realidade Atual (ARA) foi construída para melhor entendimento das relações de causa e efeito existentes no processo de Planejamento Tático de Produção. Com base na dinâmica da ARA foi aprimorado o modelo de diagnóstico. Posteriormente o instrumento de pesquisa foi submetido à apreciação de um segundo grupo de especialistas, composto por gestores da empresa objeto de estudo, e responsáveis pelas áreas de Planejamento de Produção, Vendas, Produção, Suprimentos e Controladoria. Esta segunda apreciação visa garantir a validação conceitual do modelo e suas ferramentas. Os nomes e o *background* dos especialistas podem ser encontrados no Apêndice B deste trabalho;
- V. Desenvolvimento do Método de Aplicação:** Nesta fase foi definido o método de aplicação do modelo de diagnóstico. Para tanto, foi preciso estabelecer como devem ser realizadas as entrevistas, a lista de pessoas que necessitam ser entrevistadas, e o cronograma geral de realização do evento. Adicionalmente, foi apresentado um mecanismo de captura de lições aprendidas, que visa a busca pela melhoria contínua do modelo e da sua aplicação;
- VI. Coleta de Dados:** O levantamento de informações da empresa foi realizado por meio de entrevistas de roteiros semiestruturados com os gestores da organização. Ainda, foi realizada a análise documental e a observação direta de atividades relacionadas com o campo de estudo;
- VII. Análise de Dados:** De posse dos dados levantados da empresa, foi aplicado o modelo de diagnóstico, para análise das lacunas existentes entre a proposta do processo de Planejamento Tático de Produção apresentada na bibliografia e aquela implantada na prática pela empresa objeto de estudo, proporcionando a identificação das oportunidades de melhoria existentes;
- VIII. Conclusões:** Nesta etapa foram elaboradas as conclusões do trabalho, as quais consistem nos aprendizados em relação à construção do modelo, e na síntese dos resultados da aplicação do mesmo na empresa objeto de

estudo. Também são tratadas as limitações da pesquisa e as sugestões de estudos futuros;

- IX. Consolidação do Trabalho em um Relatório:** Com o cumprimento de todas as etapas anteriores, consolida-se neste documento a formalização dos resultados obtidos com a pesquisa.

## 4 DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE DIAGNÓSTICO

Este capítulo descreve como foi realizado o desenvolvimento do modelo de diagnóstico aplicado na empresa objeto de estudo. Para tanto, serão apresentadas as suas quatro diferentes etapas, o método de aprimoramento utilizado, bem como as ferramentas e o método de aplicação do mesmo.

### 4.1 Estruturação do Modelo com Base na Literatura - M1

Tendo como referência básica a pesquisa bibliográfica, a Figura 19 apresenta a versão inicial do modelo de diagnóstico, utilizado para avaliar a aderência das práticas da empresa objeto do estudo de caso, aos conceitos teóricos do processo de Planejamento Tático de Produção.

Figura 19 - Modelo de Diagnóstico M1 (Valores Fictícios)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a construção completa do modelo de diagnóstico, foi necessário o desenvolvimento de um conjunto de ferramentas estruturadas, com a finalidade de capturar informações práticas do processo implementado. Além disso, foi definido um padrão de referência, que permite ao pesquisador estabelecer o grau de aderência aos conceitos teóricos.

Cada um dos elementos necessita ser avaliado por um conjunto de aspectos de verificação que impactam diretamente no seu desempenho. Estes aspectos foram classificados após a realização das entrevistas semiestruturadas com gestores de diferentes áreas da empresa objeto de estudo, da observação direta do pesquisador e da análise de documentações obtidas diretamente no campo de análise.

Os elementos são avaliados por uma escala de maturidade que permite tornar visível aqueles processos considerados como insuficientes, bem como identificar os elementos que apresentam processos ainda em desenvolvimento, e valorizar aqueles elementos que possuem seus processos em um estágio maduro.

Essa avaliação tende a oportunizar à empresa analisar horizontalmente o seu processo de Planejamento Tático de Produção. A partir dessa visão sistêmica torna-se possível identificar e priorizar os elementos que precisam ser implementados e aprimorados, bem como dar visibilidade para aqueles que se constituem nas fortalezas da companhia.

## **4.2 Estruturação do Modelo com Base na TOC - M2**

Depois de realizada a estruturação da primeira versão do modelo de diagnóstico com base na literatura pesquisada, foi realizada uma atividade empírica de construção independente de uma segunda versão. Para isto foi utilizado o Processo de Pensamento (PP) da Teoria das Restrições (TOC), mais especificamente a chamada Árvore da Realidade Atual (ARA).

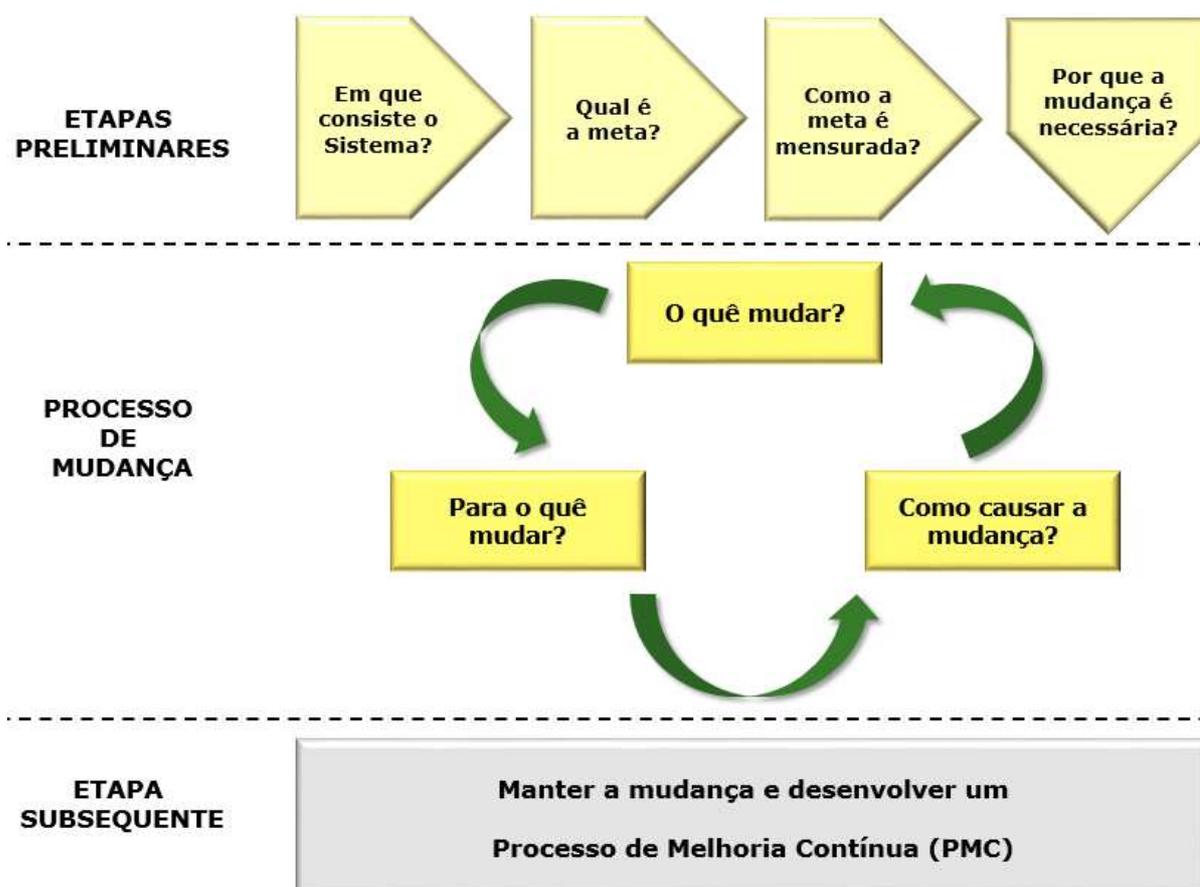
### **4.2.1 Processo de Pensamento da TOC**

O Processo de Pensamento (PP) se constitui em um dos pilares fundamentais da Teoria das Restrições. Segundo Antunes (1998), o PP da TOC pode ser considerado como um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas, que adota uma lógica mais ampla, e tem como embasamento a teoria seminalmente

proposta por Goldratt. O método é, basicamente, sustentado em dois pontos: i) visão crítica da realidade; e ii) análise efeito-causa-efeito. O mesmo procura saber 'por que' as coisas acontecem, e não 'como' elas acontecem. (ALVAREZ, 1995).

O PP foi desenvolvido para facilitar mudanças benéficas a organização, que na maioria das circunstâncias, exigem também a superação da resistência a mudanças. (MABIN; DAVIES, 2013). Na Figura 20 é possível visualizar uma esquematização das diferentes etapas do Processo de Pensamento da TOC.

Figura 20 - Etapas do Processo de Pensamento da TOC



Fonte: Adaptado de Barnard (2013).

Para Cox e Spencer (2002), o Processo de Pensamento é um conjunto de ferramentas que podem ser utilizadas de forma individual ou de forma lógica para a determinação de problemas centrais e suas soluções. Estas ferramentas estão descritas no Quadro 9, bem como em qual etapa do processo de mudança as mesmas devem ser utilizadas.

Quadro 9 - Ferramentas do Processo de Pensamento da TOC

Processo de Pensamento	O quê mudar?	Para o quê mudar?	Como causar a mudança?
Árvore da Realidade Atual	<i>Problema Básico</i>		
Evaporação das Nuvens	<i>Conflito Básico</i>	<i>Injeção Inovadora</i>	
Árvore da Realidade Futura		<i>Solução</i>	
Ramificação Negativa			
Árvore de Pré-Requisitos			<i>Objetivos Intermediários</i>
Árvore de Transição			<i>Ações</i>
Árvore de Estratégias e Táticas	<i>Comunicação e Sincronização</i>		

Fonte: Adaptado de Scheinkopf (2013).

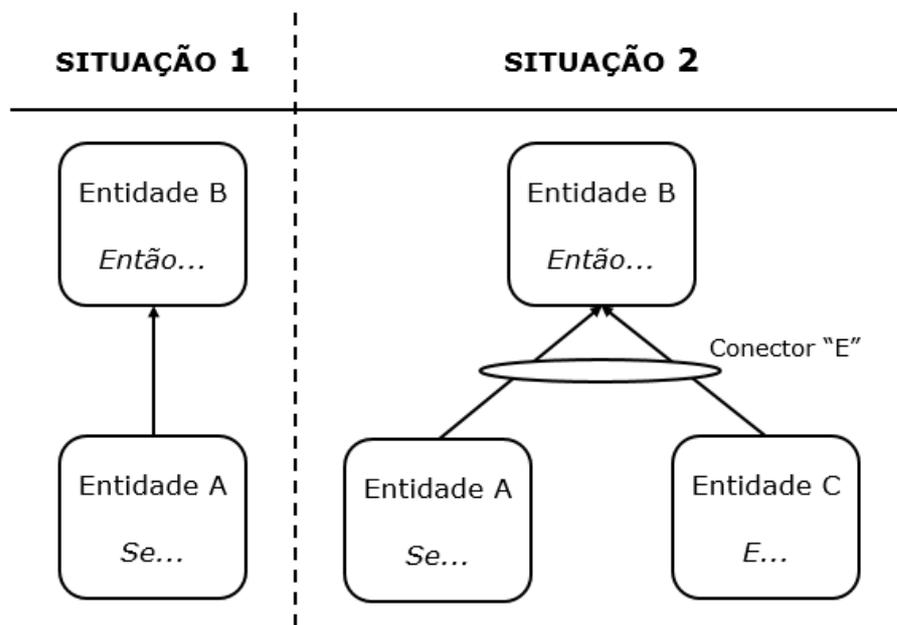
Devido ao propósito desta etapa trabalho, foi realizado apenas o aprofundamento da ferramenta que utiliza o método científico para responder à pergunta ‘O que mudar?’, que é denominada no contexto da TOC de Árvore da Realidade Atual (ARA).

Conforme Goldratt (1994), algumas poucas causas são responsáveis pela totalidade dos efeitos indesejados (EIs) em uma organização, sendo estas chamadas de problemas centrais. É fundamental conseguir analisar os problemas de forma total e pesquisar as reais causas que levam ao aparecimento de efeitos indesejáveis.

Para poder descobrir ‘o que mudar’, ou seja, identificar o problema fundamental é utilizada a ARA. Esta ferramenta pode ser conceituada como uma relação de causa-efeito que busca identificar quais efeitos indesejáveis (EIs) ocorrem, e dentre eles qual é aquele denominado problema-raiz.

A Figura 21 explicita a forma como é realizada a leitura de uma Árvore da Realidade Atual. Conforme Scheinkopf (2013), entidade é a descrição de um elemento de uma situação. Ela pode ser um efeito ou uma causa.

Figura 21 - Forma de leitura da ARA



Fonte: Adaptado de Scheinkopf (2013).

Para a construção da ARA, Noreen, Smith e Mackey (1996) e Cox & Spencer (2002) descrevem uma sequência de etapas para sua elaboração. Estas etapas, segundo a visão de cada um dos atores, estão sumarizadas no Quadro 10. (LACERDA, 2005).

Quadro 10 - Passos para construção da Árvore da Realidade Atual

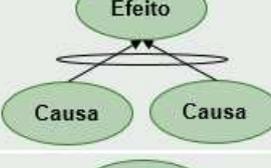
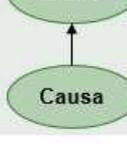
Passo	Proposição Noreen et al. (1996)	Proposição Cox & Spencer (2002)
1	Faça uma lista de cinco a dez Efeitos Indesejáveis (EIs) que descrevam a área analisada e submeta cada um deles à Ressalva de Existência da Entidade.	Liste 5 a 10 problemas chamados efeitos indesejáveis (EIs) relacionados com a situação.
2	Se encontrar alguma conexão aparente entre os dois ou mais EIs, conecte este 'grupo' enquanto faz o escrutínio de cada entidade e flecha ao longo do caminho. Caso contrário, escolha um EI ao acaso e prossiga o Passo 3.	Teste a clareza de cada EI. O EI é uma afirmação clara e concisa? Esse teste é chamado de Ressalva de Clareza.
3	Conecte todos os outros EIs ao resultado do Passo 2, fazendo escrutínio de cada entidade e flecha ao longo do processo. Pare quando todos os EIs estiverem ligados.	Procure alguma relação causal entre quaisquer dos EIs.
4	Leia a árvore de 'baixo para cima', fazendo novamente o escrutínio de cada flecha e entidade ao longo do percurso. Proceda às correções necessárias.	Determine qual EI é a causa e qual é o efeito. Leia como 'Se causa, Então efeito'. Esse teste é chamado de Ressalva de Causalidade. Ocasionalmente a causa e o efeito podem ser revertidos. Avalie utilizando a seguinte afirmação: 'Efeito' PORQUE 'Causa'.
5	Pergunte a si mesmo se a árvore como um todo reflete a sua intuição sobre a área. Se não, verifique cada flecha para descobrir Ressalvas de Causa Adicional.	Continue o processo de conexão dos EIs utilizando a lógica SE-ENTÃO até que todos os EIs estejam conectados.
6	Não hesite em expandir a sua árvore para conectar outros EIs existentes, mas que NÃO foram incluídos na lista original de EIs. NÃO DÊ ESTE PASSO ATÉ QUE TODOS OS EIs ORIGINAIS ESTEJAM CONECTADOS.	Frequentemente, a causalidade é forte para a pessoa que sente o problema, mas parece não existir para os outros. Nessas circunstâncias, a 'clareza' é o problema. Utilize a ressalva de clareza para eliminar o problema. Geralmente, faltam entidades entre a causa e o efeito.
7	Reexamine os EIs. Identifique as entidades na árvore que sejam intrinsecamente negativas, mesmo que a entidade não constasse na lista original de EIs, ou que ela requeira que a árvore seja expandida para cima, uma ou duas entidades.	Algumas vezes, a própria causa pode não ser suficiente para criar o efeito. Esses casos são testados com a Ressalva de Insuficiência de Causa e são aprimorados lendo-se da seguinte forma: 'SE causa E ___ ENTÃO'. Esse 'E' conceitual é representado por uma linha horizontal que corta ambos os conectores entre o efeito e as causas.
8	Elimine da árvore quaisquer entidades que não sejam necessárias para conectar todos os EIs.	Algumas vezes, o efeito é causado por muitas causas independentes. As relações são fortalecidas pela Ressalva de Causa Adicional.
9	Apresente a árvore para alguém que o ajude a fazer aflorar e desafiar os pressupostos encontrados nela.	Algumas vezes, um relacionamento SE-ENTÃO parece lógico, mas a causalidade não é apropriada da maneira como está escrita ou verbalizada. Nestas circunstâncias palavras como 'alguns', 'poucos', 'muitos', 'frequentemente', 'algumas vezes' e outros modificadores podem fazer a causalidade se tornar mais forte.
10	Examine todos os pontos de entrada da árvore e decida quais os que deseja atacar. Escolha entre eles o que contribui mais para a existência dos EIs.	A numeração dos EIs na ARA serve apenas para facilitar a localização das mesmas. Um asterisco no EI indica que aquele EI faz parte da lista original dos EIs.

Fonte: Adaptado de Lacerda (2005).

De acordo com Noreen, Smith e Mackey (1996), ainda que a ARA deva ser construída de cima para baixo, a mesma deve ser lida e compreendida de baixo para cima. Uma das formas de verificar a consistência da mesma é apresentá-la a outras pessoas que não participaram da sua construção. A ARA utiliza a combinação entre a lógica e a prática do método de tentativa e erro.

Segundo Lacerda (2005), para que a Árvore da Realidade Atual esteja concisa e correta, é necessário que se façam algumas consistências. Essas consistências são utilizadas para validação e nivelamento do entendimento da ARA, e estão apresentadas no Quadro 11.

Quadro 11 - Quadro de consistências da Árvore da Realidade Atual

Ilustração	Consistência	Descrição
	Existência de Entidade	Validar a real existência da entidade (efeito ou causa), verificando se a causa e/ou o efeito existem realmente.
	Existência de Causalidade	Consistir a presença do elo causal entre o efeito e a causa, utilizando-se da declaração SE-ENTÃO. Deve-se verificar se há uma ligação direta entre o efeito observado e a causa afirmada.
	Tautologia	Evitar ser redundante na relação causa-efeito. A tautologia é na verdade uma repetição do efeito, isto é, a causa é o efeito e o efeito é a causa. Esse tipo de situação deve ser evitado, pois, sendo assim, a causa não produz efeito.
	Existência de Efeito Predito (Previsto)	Isso pode ser feito utilizando-se outro efeito para demonstrar que a causa não produza o efeito observado, ou ainda, para demonstrar que a causa gera um efeito que apoia a relação efeito-causa original.
	Suficiência ou Insuficiência de Causa	Essa consistência demonstra que para a existência do efeito indesejado é necessária a combinação de duas causas. Isso demonstra que outra causa existe para explicar o efeito observado. Esse gráfico deve ser lido da seguinte forma: SE causa E causa ENTÃO.
	Causa Adicional	Esse tipo de relação demonstra que qualquer uma das causas pode acarretar na ocorrência do efeito indesejado. Esse efeito irá ocorrer e poderá ser mais ou menos intenso em função da combinação das causas. Esse gráfico deve ser lido da seguinte forma: SE causa OU causa ENTÃO.
	Esclarecimento ou Clareza	Compreender claramente a relação causa-efeito ou a própria existência da entidade. Se for o caso, formular uma explicação adicional da relação causa-efeito, da relação ou da entidade.

Fonte: Adaptado de Lacerda (2005).

#### 4.2.2 Construção da ARA e Estruturação do Modelo M2

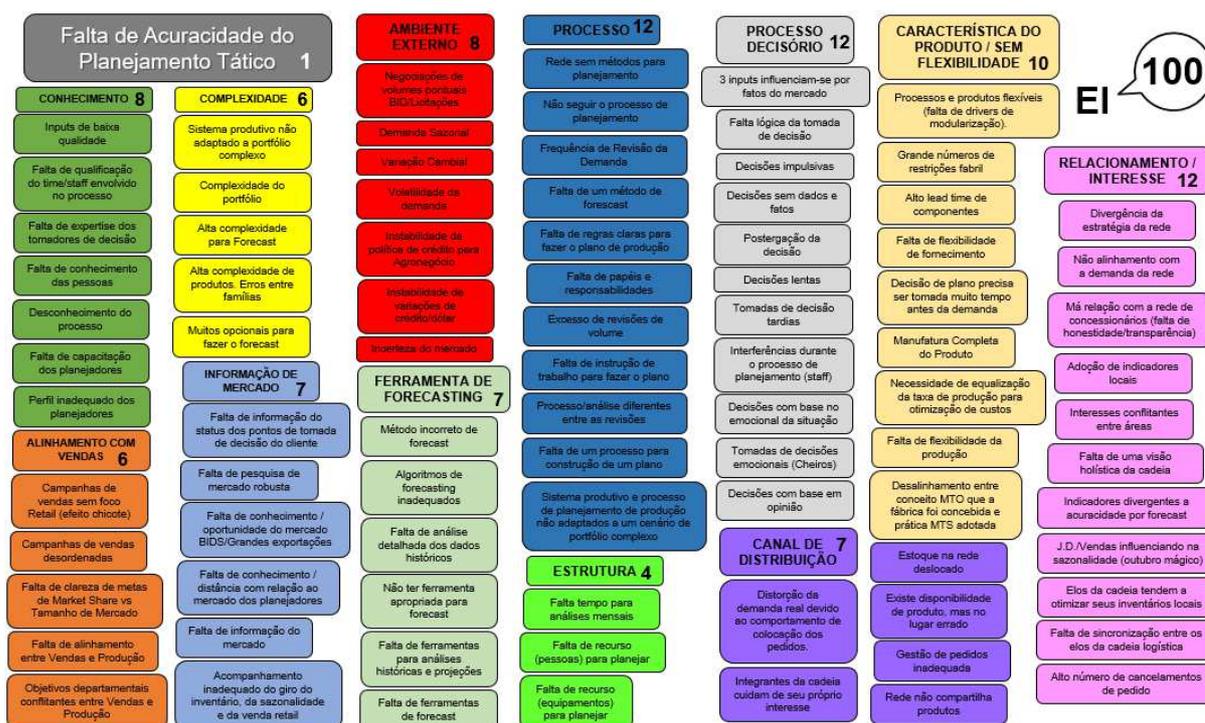
A construção da ARA e a estruturação do modelo M2 aconteceu por meio de uma dinâmica coletiva realizada com o Time 1 de especialistas. Este primeiro grupo foi responsável por estabelecer as relações de causa e efeito dos Els de um processo de Planejamento Tático de Produção deficitário, e propor a nova versão do modelo de diagnóstico.

O Time 1 foi composto por 4 colaboradores da empresa objeto empírico do estudo de caso, sendo os mesmos participantes ativos do processo de S&OP da companhia. A mediação da dinâmica de construção da ARA foi realizada pelo pesquisador. Foram realizados 3 encontros que totalizaram 10 horas de trabalho. No primeiro encontro foram investidas 3 horas, e desenvolvidas as seguintes atividades:

- apresentados para os especialistas o objetivo da dinâmica e o escopo das discussões;
- apresentados os conceitos gerais da TOC, do Processo de Pensamento, e a metodologia de utilização da ferramenta da Árvore da Realidade Atual;
- realizado o *Brainstorming* dos efeitos indesejáveis do problema definido como 'Falta de Acuracidade do Planejamento Tático de Produção';
- realizado o agrupamento do Els por similaridade de problema, além da eliminação dos efeitos repetidos.

A Figura 22 mostra o resultado do primeiro encontro de trabalho, onde pode ser verificada a lista dos 100 Els levantados. Adicionalmente, apresenta em diferentes cores o agrupamento dos problemas por similaridade.

Figura 22 - Lista de Efeitos Indesejáveis



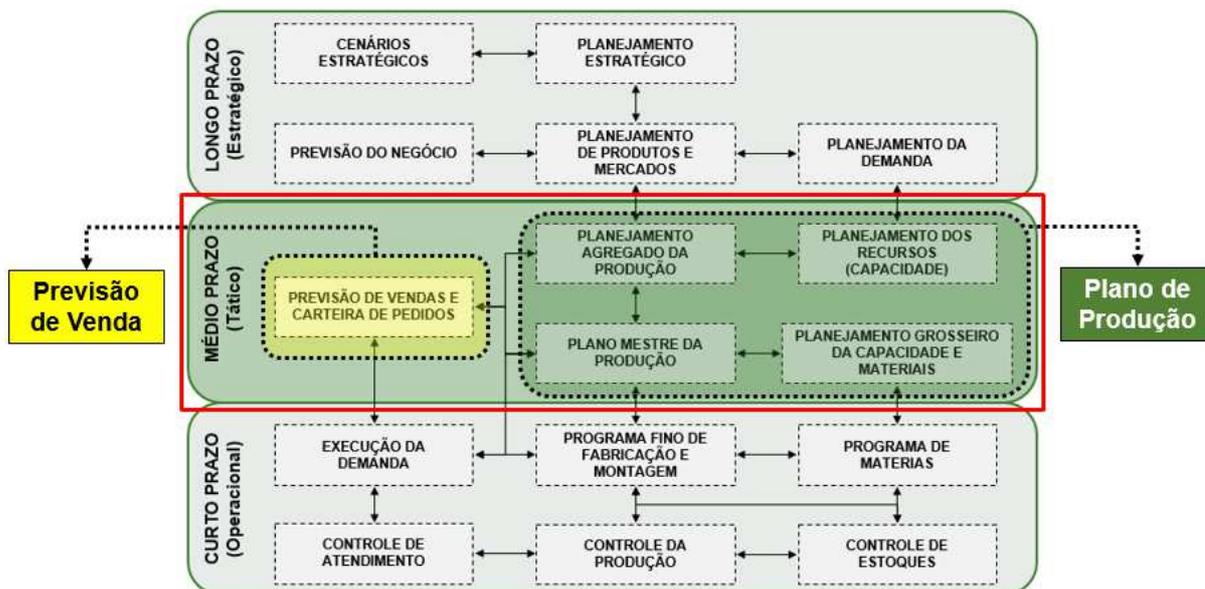
Fonte: Elaborado pelo autor.

No segundo encontro, que teve duração de 5 horas, foi realizada uma revisão dos resultados do primeiro encontro. Neste encontro foram estabelecidas as relações de causa e efeito que deram origem à Árvore da Realidade Atual propriamente dita.

No terceiro e último encontro, em reunião com duração de aproximadamente 2 horas, foi efetivada uma revisão da Árvore da Realidade Atual desenvolvida na sessão anterior. Na sequência foram realizadas as discussões críticas que permitiram a estruturação da segunda versão do modelo de diagnóstico.

Conforme mencionado anteriormente, o problema definido para construção da ARA foi 'Falta de Acuracidade do Planejamento Tático de Produção'. Trazendo para discussão novamente a base da Figura 2 apresentada na seção Delimitação do Tema, porém, desta vez, promovendo um agrupamento intermediário entre o Planejamento Tático e seus elementos de composição, torna-se possível identificar os grupos 'Previsão de Venda' e 'Plano de Produção' - Figura 23.

Figura 23 - Planejamento Hierárquico da Produção e a ARA



Fonte: Adaptado de Tubino (2009); Slack, Chambers e Johnston (2002); Corrêa, Giansi e Caon (2007).

Portanto, seguindo esta lógica, o topo da ARA foi desdobrado com os efeitos indesejáveis: i) Previsão de Venda de baixa qualidade; e ii) Plano de Produção inadequado - Figura 24.

Figura 24 - Desdobramento ARA (Parte I)



Fonte: Elaborado pelo autor.

O próximo nível da ARA foi composto por 6 efeitos indesejáveis, tais como: i) Método inadequado de *Forecasting*; ii) Ambiente de alta complexidade para *Forecasting*; iii) Canal de Distribuição ineficiente; iv) Estrutura para planejamento inadequada; v) Processo de planejamento inadequado; e vi) Processo decisório inadequado.

Destaca-se que, 3 dos efeitos indesejáveis estão relacionados à previsão de venda de baixa qualidade, e 3 dos efeitos indesejáveis estão ligados ao plano de produção inadequado, conforme pode ser observado na Figura 25.

Figura 25 - Desdobramento ARA (Parte II)

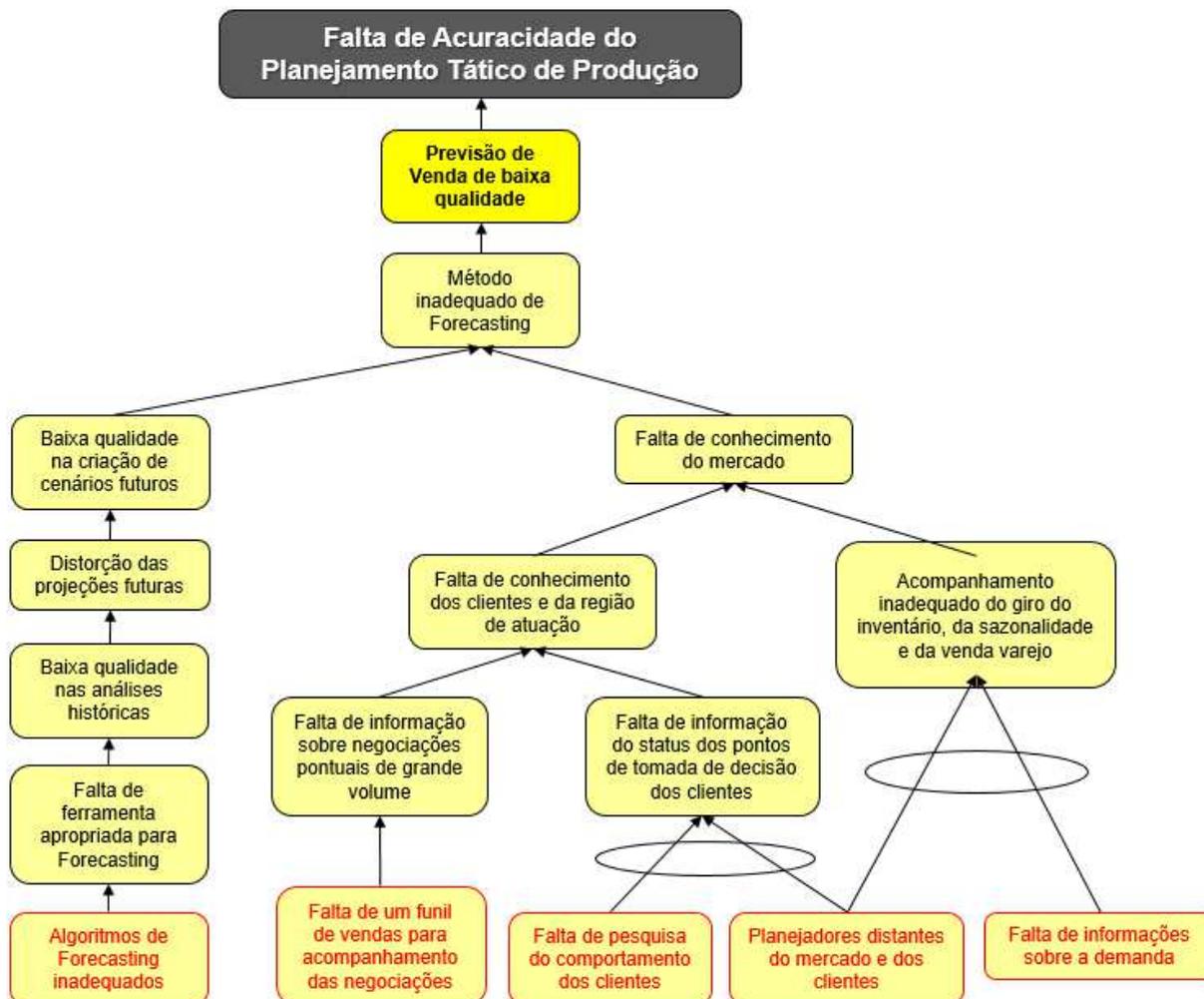


Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste sentido, na próxima etapa da ARA, o Método inadequado de *Forecasting* é originado pelos seguintes efeitos indesejáveis: i) Baixa qualidade na criação de cenários futuros; e ii) Falta de conhecimento do mercado.

Importante ressaltar que, os principais fatores de impactos que geraram os efeitos indesejáveis supramencionados, ou seja, os pontos de alavancagem identificados foram: i) Algoritmos de *Forecasting* de inadequados; ii) Ausência de um funil de vendas para o acompanhamento das negociações; iii) Falta de pesquisa de comportamento dos clientes; iv) Planejadores distantes do mercado e dos clientes; e v) Falta de informações sobre a demanda - Figura 26.

Figura 26 - Desdobramento ARA (Parte III)



Fonte: Elaborado pelo autor.

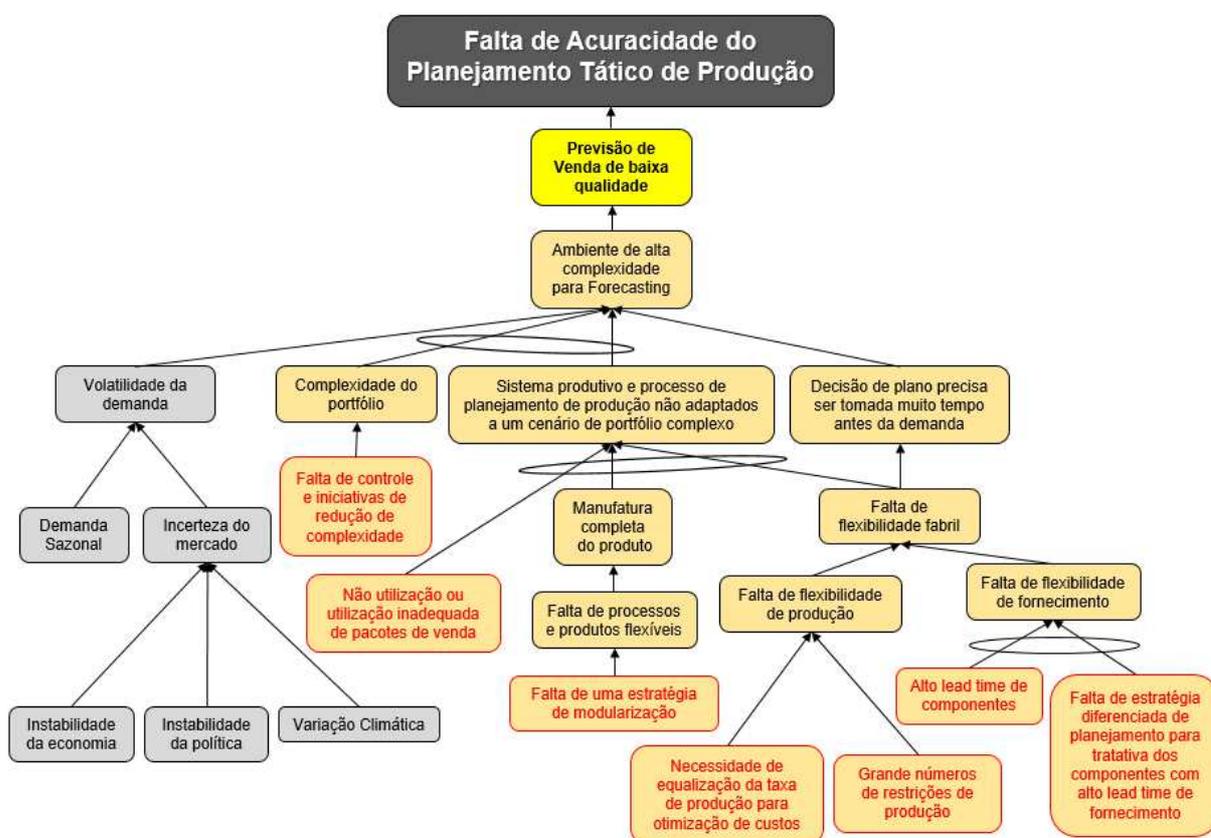
A seguir, a ARA analisou o ambiente de alta complexidade para *Forecasting*, que foi subdividido em 4 efeitos indesejáveis, a saber: i) Volatilidade da demanda; ii) Complexidade do portfólio; iii) Sistema produtivo e processo de planejamento de produção não adaptados a um cenário de portfólio complexo; e iv) Decisão de plano precisa ser tomada muito tempo antes da demanda.

Destaca-se que, os pontos de alavancagem que geram a volatilidade da demanda, ou seja, variação climática e instabilidades da economia e da política, são causas externas que ultrapassam o controle possível por parte da organização. Ou seja, elas representam características do ambiente, que fogem dos limites de controle e do poder de ação da empresa.

Portanto, com relação aos pontos de alavancagem que geram os demais efeitos indesejáveis, conforme estabelecido na Figura 27, os mesmos consistem em:

i) Falta de controle e iniciativas de redução de complexidade; ii) Não utilização ou utilização inadequada de pacotes de venda; iii) Falta de uma estratégia de modularização; iv) Necessidade de equalização da taxa de produção para otimização de custos; v) Grande número de restrições de produção; vi) Alto *lead time* de componentes; e vii) Falta de estratégia diferenciada de planejamento para tratativa dos componentes com alto *lead time* de fornecimento.

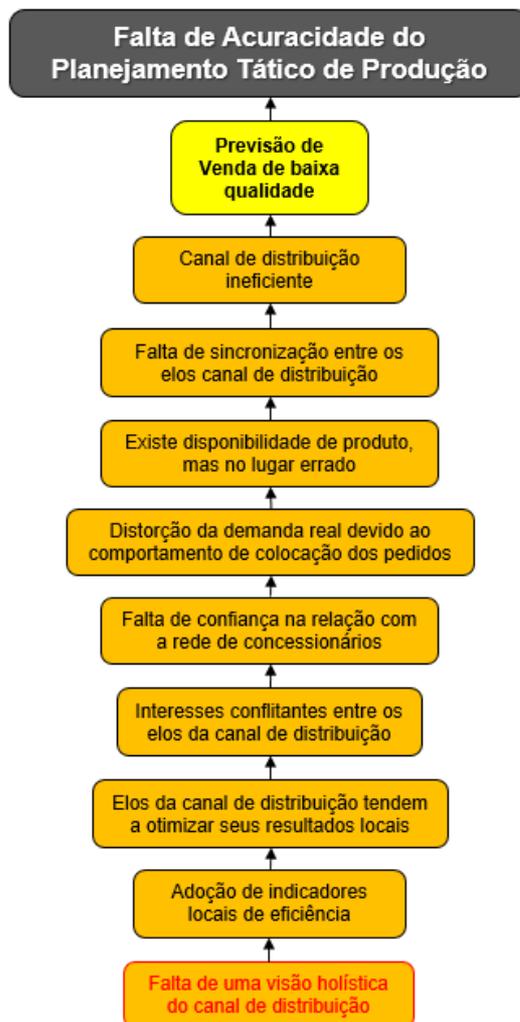
Figura 27 - Desdobramento ARA (Parte IV)



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 28 apresenta o problema do canal de distribuição ineficiente, que é decorrente da falta de sincronização entre os elos do canal de distribuição. Isto é, existe disponibilidade de produto, porém, no lugar errado, pois os elos do canal de distribuição procuram otimizar seus resultados locais, por meio da utilização de indicadores locais de eficiência. Neste caso, o ponto de alavancagem encontra-se na ausência de uma visão holística do canal de distribuição de produtos.

Figura 28 - Desdobramento ARA (Parte V)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Importante ressaltar que a estrutura para o planejamento inadequado é constituída por 4 pontos de alavancagem: i) Perfil inadequado dos planejadores; ii) Falta de conhecimento dos planejadores; iii) Falta de recursos (pessoas) para planejar; e iv) Falta de recurso (equipamentos) para planejar - Figura 29.

Figura 29 - Desdobramento ARA (Parte VI)

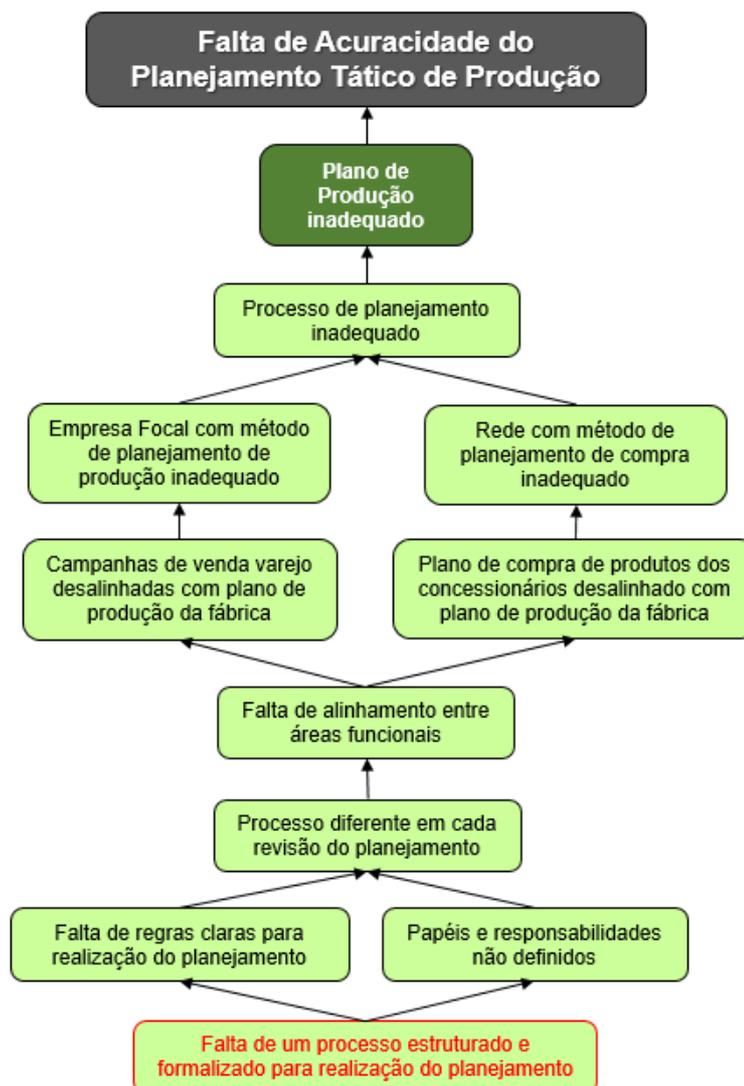


Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 30 é possível observar que o processo de planejamento inadequado é originado por métodos inadequados de planejamento, tanto por parte da empresa focal, quanto da rede de distribuição.

Os principais problemas identificados foram: i) Falta de alinhamento entre áreas funcionais; ii) Processo diferente em cada revisão do planejamento; iii) Falta de regras claras para realização do planejamento; iv) Papéis e responsabilidades não definidos; e v) Falta de um processo estruturado e formalizado para realização do planejamento (ponto de alavancagem).

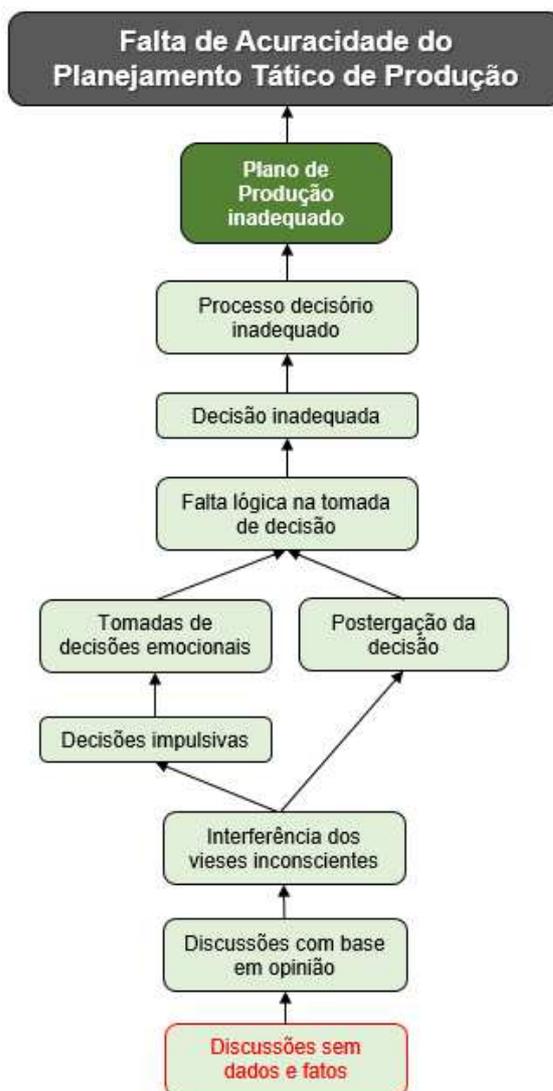
Figura 30 - Desdobramento ARA (Parte VII)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Acerca do problema do processo decisório inadequado, foram encontrados como principais fatores de impacto: i) Interferência dos vieses inconscientes; ii) Discussões com base em opinião; e iii) Discussões sem dados e fatos (ponto de alavancagem) - Figura 31.

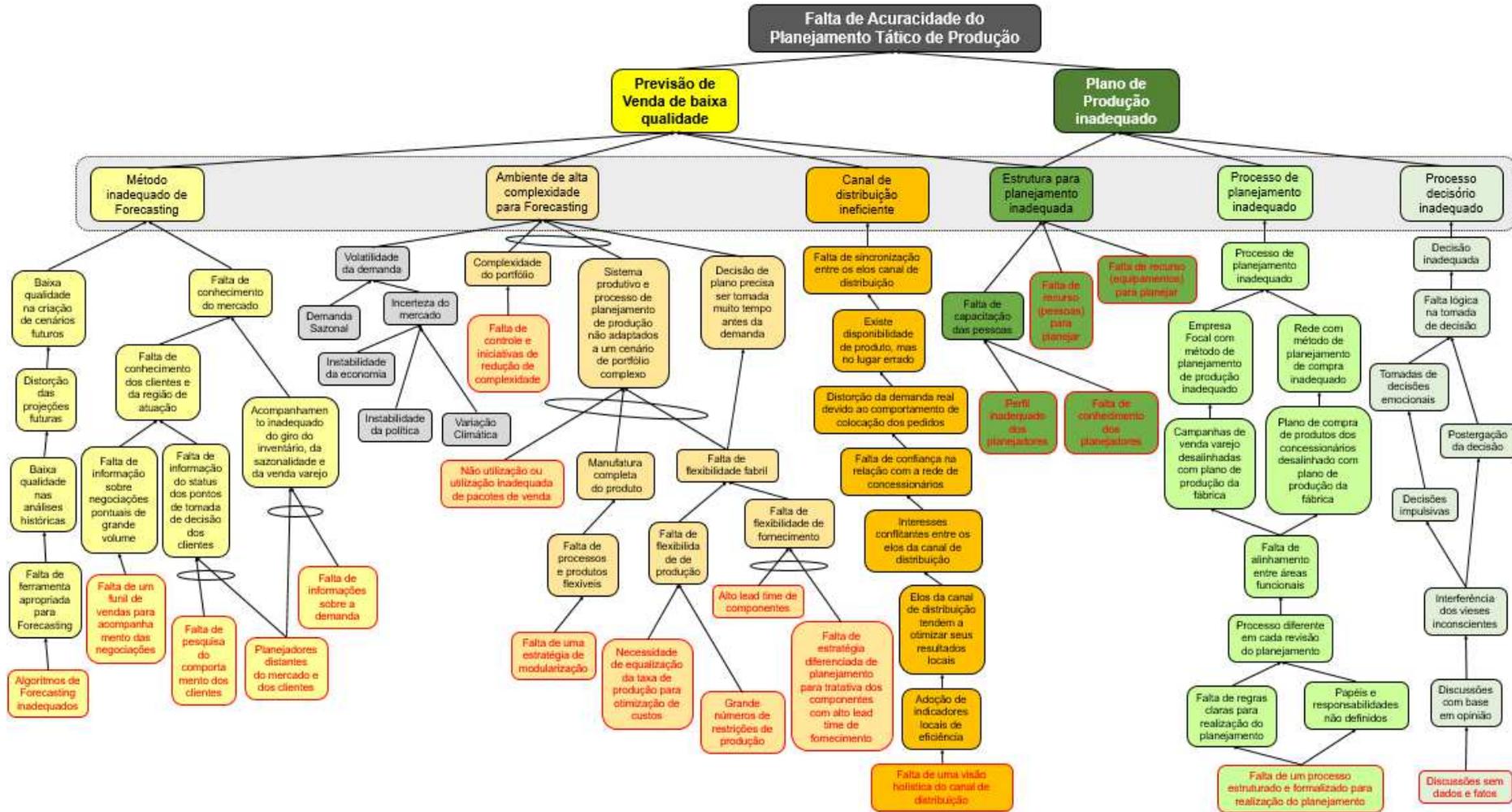
Figura 31 - Desdobramento ARA (Parte VIII)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante do exposto, a Figura 32 apresenta uma visão única da Árvore da Realidade Atual, com o intuito de facilitar a compreensão do processo como um todo. A ARA permite o entendimento das relações de causa e efeito entre os problemas que contribuem para Falta de Acuracidade do Planejamento Tático da Produção.

Figura 32 - ARA Completa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a construção da Árvore da Realidade Atual, foram identificados pelo pesquisador e pelos especialistas, 6 grandes grupos de efeitos indesejáveis afins. Destaca-se que, foram encontrados como elementos essenciais:

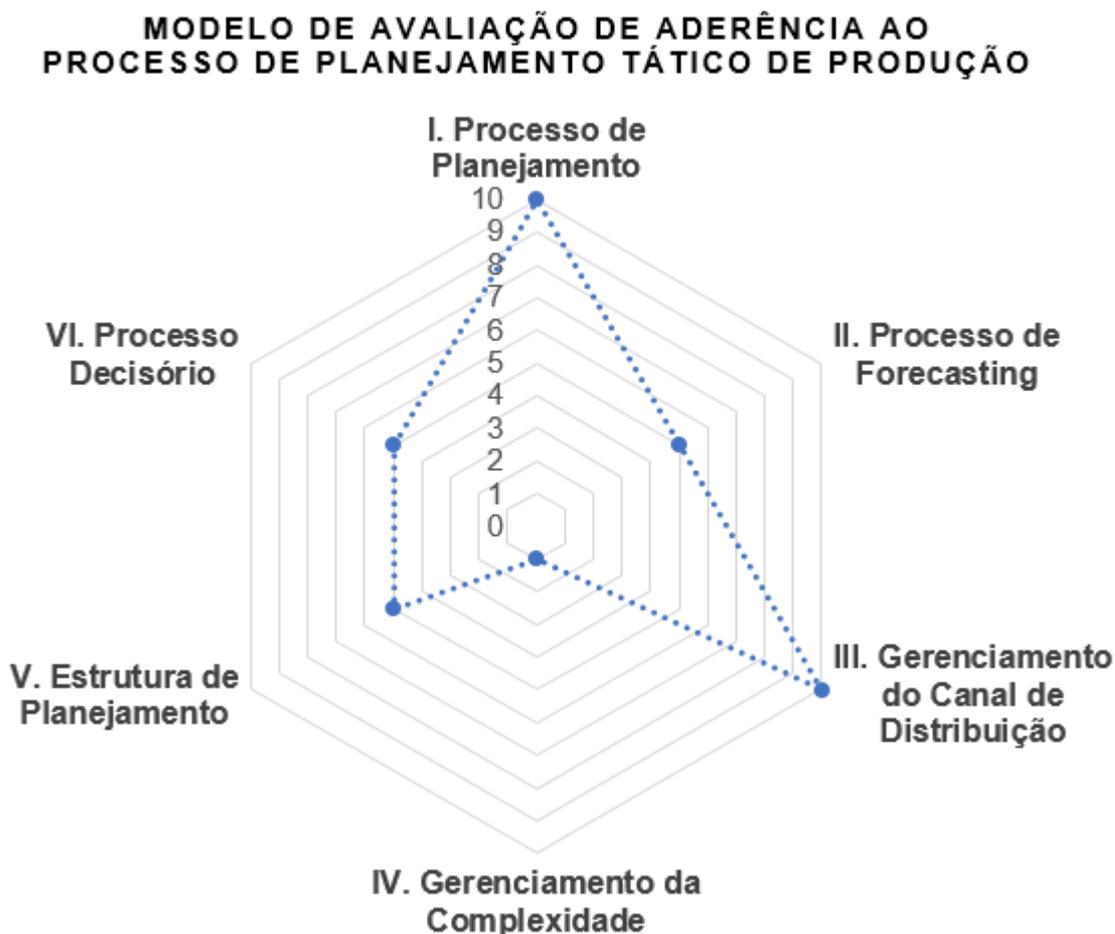
- Processo de Planejamento;
- Processo de *Forecasting*;
- Gerenciamento do Canal de Distribuição;
- Gerenciamento da Complexidade;
- Estrutura de Planejamento;
- Processo Decisório.

Estes elementos compõe o modelo de diagnóstico originado da dinâmica de construção da Árvore da Realidade Atual. Importante ressaltar que, foram adaptadas as seguintes nomenclaturas dos EIs encontrados na ARA, para as nomenclaturas dos elementos que compõe o modelo de diagnóstico:

- o efeito indesejado 'Método inadequado de *Forecasting*', no modelo é encontrado com a nomenclatura de 'Processo de *Forecasting*';
- o efeito indesejado 'Ambiente de alta complexidade para *Forescating*', é descrito no modelo como 'Gerenciamento da Complexidade';
- o efeito indesejado 'Canal de distribuição ineficiente', é identificado no modelo de diagnóstico com a nomenclatura de 'Gerenciamento do Canal de Distribuição';
- o efeito indesejado 'Estrutura para planejamento inadequada', é chamado pelo nome 'Estrutura de Planejamento';
- o efeito indesejado 'Processo de planejamento inadequado', é reconhecido no modelo com a descrição de 'Processo de Planejamento';
- o efeito indesejado 'Processo decisório inadequado', é encontrado no modelo com a nomenclatura de 'Processo Decisório'.

Diante do exposto, a Figura 33 apresenta o modelo de diagnóstico de Avaliação de Aderência ao Processo de Planejamento Tático de Produção com as nomenclaturas dos elementos já adaptadas.

Figura 33 - Modelo de Diagnóstico M2 (Valores Fictícios)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ressalta-se que, a Figura 19 apresenta a versão inicial que o pesquisador estabeleceu com base na realização da pesquisa bibliográfica.

Portanto, a Figura 34 tem a finalidade de resgatar a Figura 19, e comparar as diferenças existentes com a Figura 33, ou seja, o modelo de diagnóstico oriundo da pesquisa bibliográfica (M1), com o modelo de diagnóstico proposto com a realização da ARA (M2).

Cumprе salientar que, na primeira versão do modelo de diagnóstico, denominado como M1, oriundo da pesquisa bibliográfica, os elementos Alinhamento Estratégico, Processo de S&OP e Plano Mestre de Produção, foram simplificados no modelo decorrente da realização da ARA (denominada na presente pesquisa como M2), para Processo de Planejamento.

O Processo de *Forescating* e o Processo Decisório permaneceram nas duas versões dos modelos de diagnóstico, ou seja, tanto no M1 oriundo da pesquisa bibliográfica, quanto no M2 em decorrência da realização da ARA.

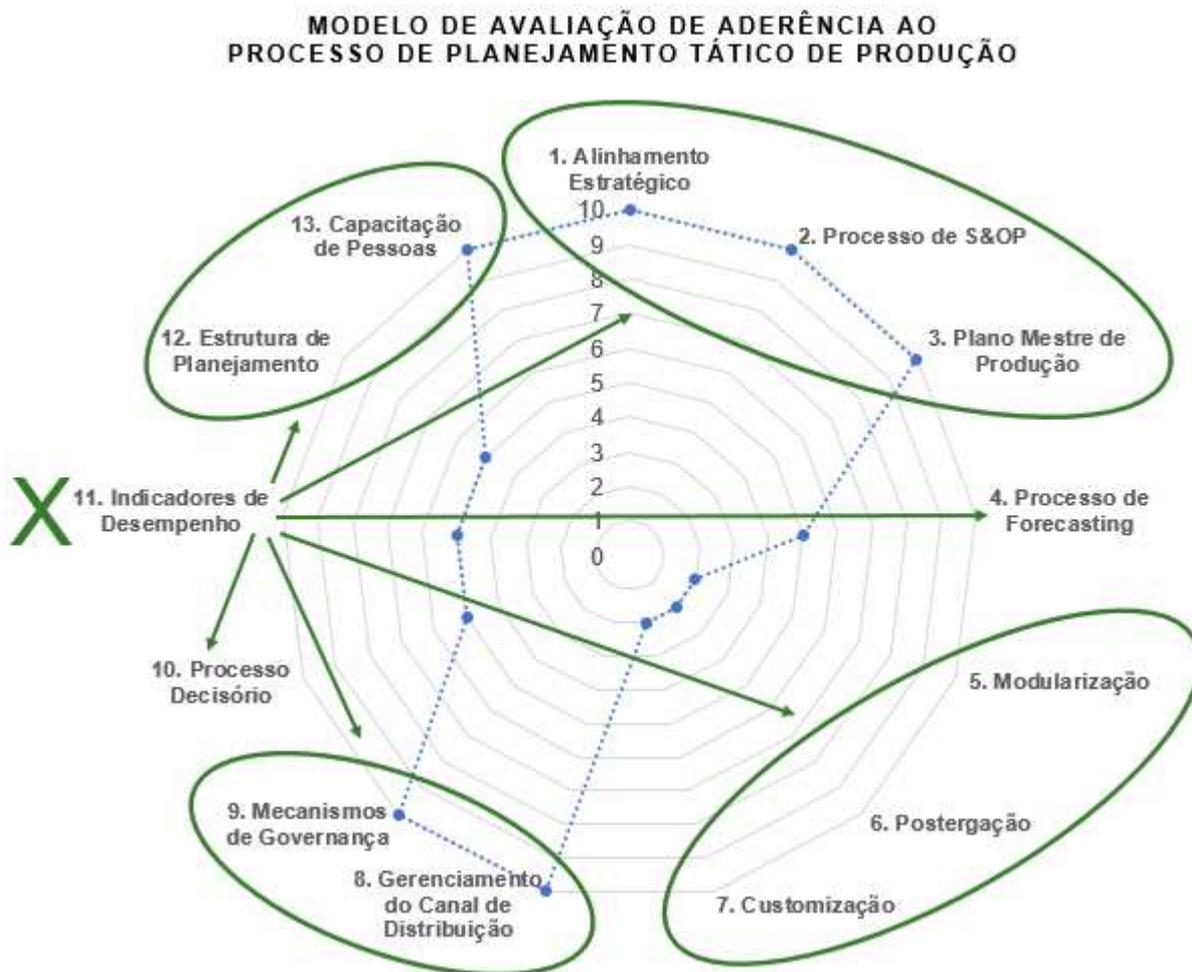
Com relação aos seguintes elementos encontrados na pesquisa bibliográfica, e estabelecidos no M1, ou seja, Modularização, Postergação e Customização, todos foram transformados no M2, oriundo da ARA, no elemento Gerenciamento da Complexidade.

Já os elementos Mecanismos de Governança e Gerenciamento do Canal de Distribuição, encontrados no M1, e decorrentes da pesquisa bibliográfica, foram modificados no M2 advindo da ARA, no elemento Gerenciamento do Canal de Distribuição.

Quanto aos seguintes elementos encontrados no M1, e decorrentes da pesquisa bibliográfica, isto é, Capacitação de Pessoas e Estrutura de Planejamento, ambos foram convertidos no M2, oriundo da realização da ARA, no elemento Estrutura de Planejamento.

Finalmente, destaca-se que, o elemento Indicadores de Desempenho, encontrado no M1, e também oriundo da pesquisa bibliográfica, apresentou alterações no M2, originado da realização da ARA, uma vez que o mesmo passou a integrar os demais elementos encontrados no modelo.

Figura 34 - Modelo de Diagnóstico M2 (Comparação com M1)



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.3 Estruturação do Modelo Integrado (Literatura + ARA) - M3

Analisando os modelos de diagnósticos M1 e M2, o pesquisador identificou que um novo aprimoramento no modelo se fazia necessário, em razão do qual foi desenvolvida uma nova versão do modelo de diagnóstico, denominado como M3.

Frisa-se que, a diferença entre os modelos apresentados é o elemento Indicadores de Desempenho, que foi anteriormente integrado aos demais elementos obtidos pela realização da ARA no M2.

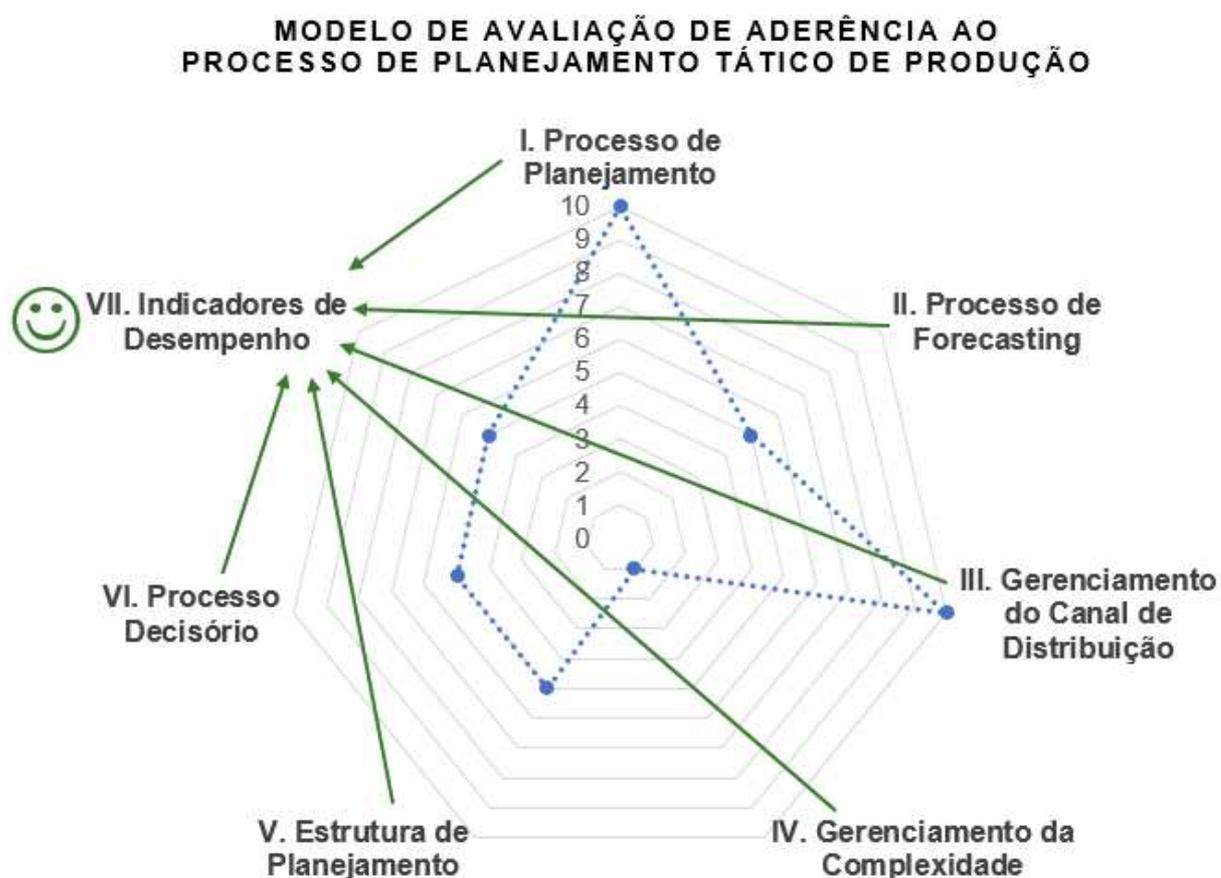
Ocorre que, nas reuniões entre o pesquisador e os especialistas, e amparados pela literatura, o tema indicador de desempenho individual dentro de cada elemento, tais como, Processo de Planejamento, Processo de *Forecasting*, Gerenciamento do Canal de Distribuição, Gerenciamento da Complexidade, Estrutura de Planejamento

e Processo Decisório, não promovia a real relevância a qual o elemento Indicadores de Desempenho possui dentro do Processo de Planejamento Tático de Produção.

Não somente para o processo de Planejamento de Produção, mas a importância dos indicadores de desempenho para todos os processos de uma organização, podem ser demonstrados por meio das célebres frases de Deming (1990, p. n.p.), que afirmava: “Não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende e não há sucesso no que não se gerencia”. Ainda, Goldratt (1990, p. 145) trata da relação entre o comportamento e os indicadores, o que é resumido na seguinte frase: “Diga-me como me medes e eu te direi como me comportarei”.

Portanto, a Figura 35 apresenta o modelo de diagnóstico (M3) fundamentado na pesquisa bibliográfica e na realização da ARA, no qual o elemento Indicadores de Desempenho foi adicionado ao modelo.

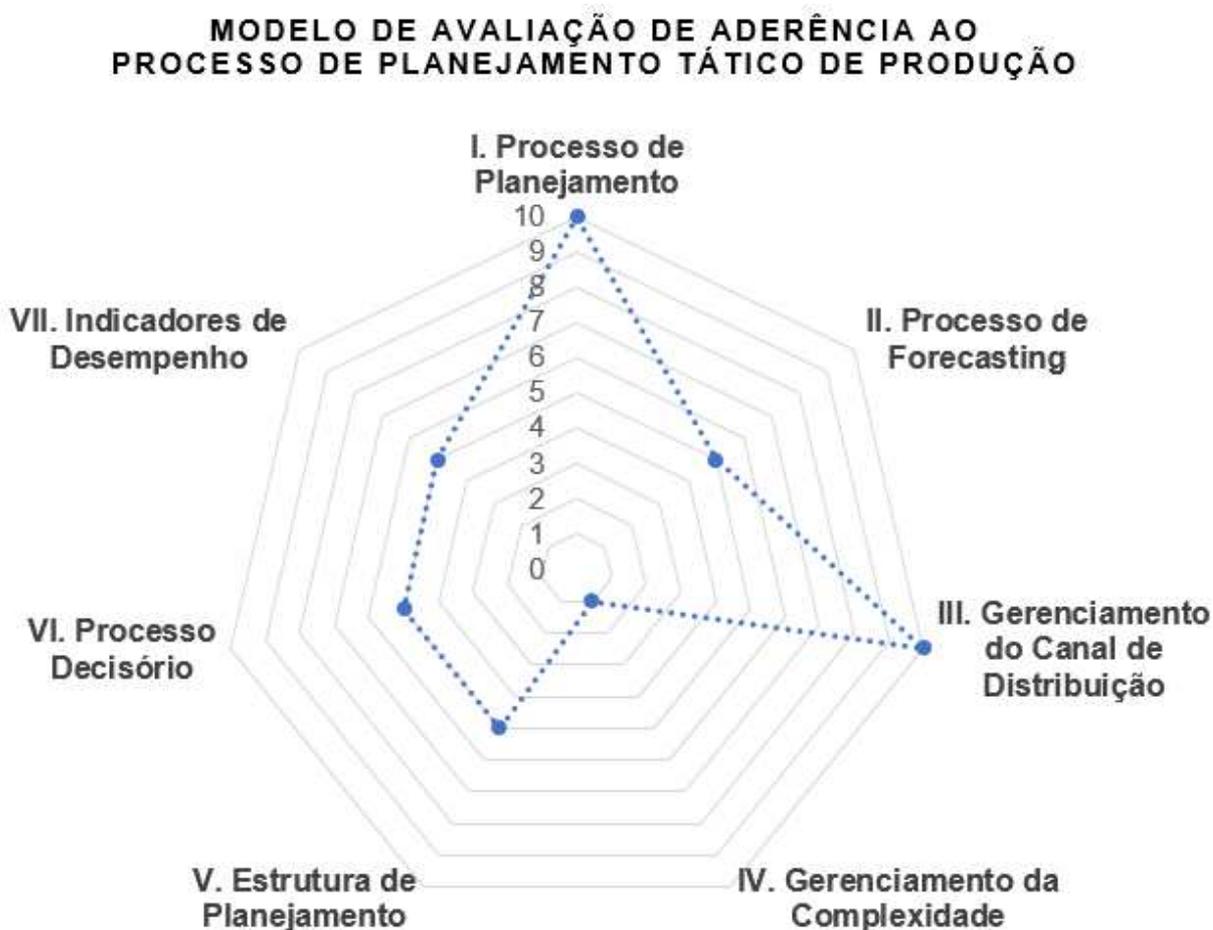
Figura 35 - Modelo de Diagnóstico M3 (Comparação M2)



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 36 apresenta um exemplo, com dados fictícios, do modelo de diagnóstico (M3) finalizado, com fundamentos na pesquisa bibliográfica e na realização da Árvore da Realidade Atual.

Figura 36 - Modelo de Diagnóstico M3 (Valores Fictícios)



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.4 Ferramentas do Modelo

O desenvolvimento das ferramentas para aplicação do modelo de diagnóstico foi fundamentado na elaboração de um conjunto de aspectos de verificação, que abordam cada um dos elementos estabelecidos pelo modelo. Por meio de entrevistas semiestruturadas com colaboradores que trabalham em diferentes áreas da organização, esses aspectos possibilitam avaliar o grau de aderência entre o que está implementado na prática, e os elementos originados dos conceitos teóricos que caracterizam o processo de Planejamento Tático de Produção.

Com base no conhecimento gerado com a pesquisa bibliográfica e nas dinâmicas para construção da Árvore da Realidade atual, foram elaborados 110 pontos de verificação, que sustentam a medição dos sete elementos do modelo de diagnóstico. Visando facilitar a forma de interpretação dos resultados do modelo, bem como proporcionar um melhor entendimento do que precisa ser melhorado, foram criadas categorias dentro de cada um dos 7 elementos, por similaridade dos seus aspectos de verificação. Foram criadas ao total 16 categorias, quais sejam:

- o elemento I (Processo de Planejamento) foi dividido nas categorias Estratégia de Planejamento, Processo de S&OP e Plano Mestre de Produção;
- o elemento II (Processo de *Forecasting*) foi dividido nas categorias Métodos e Ferramentas, Análise Crítica e Conhecimento do Mercado;
- o elemento III (Gerenciamento do Canal de Distribuição) foi dividido nas categorias Relacionamento e Distribuição de Produtos;
- o elemento IV (Gerenciamento da Complexidade) foi dividido nas categorias Portfólio e Sistema Produtivo;
- o elemento V (Estrutura de Planejamento) foi dividido nas categorias Capacitação, Engajamento e Recursos;
- o elemento VI (Processo Decisório) foi definido com uma única categoria chamada Tomada de Decisão;
- o elemento VII (Indicadores de Desempenho) foi dividido nas categorias Indicadores e Reflexão sobre Resultados.

Esse conjunto de elementos, categorias e aspectos de verificação, que compõem o roteiro das entrevistas, estão apresentados de forma completa no Apêndice C deste trabalho.

Durante a realização das entrevistas, cada aspecto de verificação deve ser classificado conforme a Figura 37.

Figura 37 - Classificações Aspectos de Verificação

Pontuação	Descrição
"0"	Aspecto faltante no processo implementado
"5"	Aspecto identificado no processo implementado e com melhorias potenciais
"10"	Aspecto implementado com sucesso

Fonte: Elaborado pelo autor.

No exemplo de formulário de entrevista mostrado na Figura 38, pode-se verificar a avaliação do elemento III (Gerenciamento do Canal de Distribuição), categoria Distribuição de Produtos e seus 4 aspectos de verificação. O aspecto 43 foi classificado como '0' (Aspecto faltante no processo implementado), o aspecto 44 foi classificado como '10' (Aspecto implementado com sucesso), e os aspectos 45 e 46 classificados como '5' (Aspecto identificado no processo implementado e com melhorias potenciais).

Como também pode ser verificado na Figura 38, o formulário de entrevista apresenta na sua parte inferior um campo onde podem ser realizadas anotações pelo entrevistador.

Figura 38 - Exemplo Formulário para Entrevista (Valores Fictícios)

**Formulário para Entrevista**

Empresa:

Data:

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação				
			0	5	10		
III	h	Distribuição de Produtos	43	Existe uma visão holística do canal de distribuição. Não são utilizados indicadores locais de eficiência. O objetivo de todos é o ótimo global.	0	-	-
			44	Cada elo do canal de distribuição tem entendimento do seu papel no processo de planejamento e replanejamento da produção.	-	-	10
			45	O canal de distribuição adota métodos para "puxar" a produção, visando minimizar os estoques, e ligar mais estreitamente a produção à demanda do mercado.	-	5	-
			46	Existe sincronização de abastecimento entre os elos do canal de distribuição.	-	5	-

Observações:

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ainda utilizando a Figura 38 como exemplo, depois de realizada a classificação de cada aspecto de verificação da categoria Distribuição de Produtos, a ferramenta calcula a média dos resultados, gerando a avaliação da seguinte maneira:

$$\text{Distribuição de Produtos} = (0 + 10 + 5 + 5) \div 4 = 20 \div 4 = 5$$

Portanto, nesta situação hipotética explicitada pelo exemplo acima, a categoria seria avaliada como 5.

Como o diagnóstico da categoria será uma média das classificações '0', '5' e '10' de cada aspecto de verificação, o resultado da mesma poderá apresentar diferentes valores entre '0' e '10'. Desta forma, a interpretação do diagnóstico deve ser realizada conforme o padrão de referência da Figura 39.

Figura 39 - Padrão de Referência

Pontuação	Descrição
"0"	Aspecto faltante no processo implementado
Entre "1" e "4"	Resultante de uma escala intervalar crescente, oriunda das médias das respostas "0", "5", "10"
"5"	Aspecto identificado no processo implementado e com melhorias potenciais
Entre "6" e "9"	Resultante de uma escala intervalar crescente, oriunda das médias das respostas "0", "5", "10"
"10"	Aspecto implementado com sucesso

Fonte: Elaborado pelo autor.

Da mesma forma que as categorias são avaliadas por meio das médias dos resultados dos aspectos de verificação, a avaliação dos elementos que compõem o modelo é realizada por meio das médias dos resultados de cada categoria. Visando a busca por um diagnóstico geral e sumarizado da organização, a ferramenta proporciona por meio das médias dos resultados de cada elemento, uma avaliação geral do seu processo de Planejamento Tático de Produção, denominado Performance Geral.

A Figura 40 apresenta um exemplo, com dados fictícios, da ferramenta completa de consolidação e cálculo das informações coletadas nas entrevistas.

Figura 40 - Ferramenta de Diagnóstico (Valores Fictícios)

Elementos		Categorias		Qtde Aspectos Nota "0"	Resultado Categorias	Resultado Elementos
I	Processo de Planejamento	a	Estratégia de Planejamento	-	9.1	9.3
		b	Processo de S&OP	-	8.9	
		c	Plano Mestre de Produção	-	10.0	
II	Processo de Forecasting	d	Métodos e Ferramentas	-	7.7	8.0
		e	Análise Crítica	-	9.0	
		f	Conhecimento do Mercado	-	7.3	
III	Gerenciamento do Canal de Distribuição	g	Relacionamento	-	8.0	6.5
		h	Distribuição de Produtos	1	5.0	
IV	Gerenciamento da Complexidade	i	Portfólio	-	6.9	7.0
		j	Sistema Produtivo	1	7.0	
V	Estrutura de Planejamento	k	Capacitação	-	8.5	9.0
		l	Engajamento	-	8.6	
		m	Recursos	-	10.0	
VI	Processo Decisório	n	Tomada de Decisão	2	5.5	5.5
VII	Indicadores de Desempenho	o	Indicadores	-	9.1	9.1
		p	Reflexão sobre Resultados	-	9.0	
<b>Performance Geral</b>						<b>8.1</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

A ferramenta de diagnóstico apresenta diferentes pesos no momento em que as classificações são plotadas e as médias calculadas. Existem 19 aspectos de verificação, do total de 110, que são oriundos dos Pontos de Alavancagem da Árvore da Realidade Atual. Os mesmos estão distribuídos entre todos os 7 elementos e possuem peso dobrado em relação aos demais aspectos dentro de cada categoria.

O Quadro 12 apresenta um resumo com as relações estabelecidas entre o modelo de diagnóstico e sua ferramenta de aplicação, e a construção da Árvore da Realidade Atual.

Quadro 12 - Relações entre a ARA e o Modelo

3º Nível da ARA	Elemento do Modelo	Ponto de Alavancagem	Aspecto de Verificação
Método inadequado de Forecasting	Processo de Forecasting	Algoritmos de Forecasting inadequados	24. Existem ferramentas estatísticas (algoritmos) para suportar o processo de Forecasting.
		Falta de um funil de vendas para acompanhamento das negociações	33. Existe um funil de vendas estruturado e com informações compartilhadas e atualizadas.
		Falta de pesquisa do comportamento dos clientes	37. Existem práticas de pesquisas que proporcionem melhor entendimento do comportamento do mercado e dos clientes.
		Planejadores distantes do mercado e dos clientes	36. Planejadores estão em constante contato com os mercados e os clientes.
		Falta de informações sobre a demanda	30. É realizado um acompanhamento adequado da venda varejo.
Ambiente de alta complexidade para Forecasting	Gerenciamento da Complexidade	Falta de controle e iniciativas de redução de complexidade	52. A complexidade do portfólio é calculada, possui um índice de referência, é controlada e possui um plano estruturado de redução.
		Não utilização ou utilização inadequada de pacotes de venda	51. A estratégia de utilização de pacotes de venda está consolidada e apresenta resultados positivos.
		Falta de uma estratégia de modularização	48. Existe uma estratégia da empresa de modularização dos seus produtos.
		Necessidade de equalização da taxa de produção para otimização de custos	53. Existe um plano de flexibilidade de produção, no que diz respeito a mão de obra, que permite variações na taxa de produção, sem afetar significativamente a despesa operacional da empresa.
		Grande números de restrições de produção	54. As restrições de produção são consistentemente monitoradas, possuem um plano de ação em andamento, estão alinhadas com o processo de S&OP, e vem permitindo aumento de flexibilidade consistentemente.
		Alto lead time de componentes	55. Existe uma iniciativa estruturada e focada na redução do lead time de componentes comprados.
Canal de distribuição ineficiente	Gerenciamento do Canal de Distribuição	Falta de uma visão holística do canal de distribuição	43. Existe uma visão holística do canal de distribuição. Não são utilizados indicadores locais de eficiência. O objetivo de todos é o ótimo global.
Estrutura para planejamento inadequada	Estrutura de Planejamento	Perfil inadequado dos planejadores	62. Existe um mapeamento de perfil específico para os planejadores que suporta o processo de recrutamento de novos colaboradores.
		Falta de conhecimento dos planejadores	60. Existe um programa de treinamento formal e contínuo em Planejamento de Produção, que inclui a ambientação de novos empregados e o desenvolvimento técnico e comportamental dos colaboradores.
		Falta de recurso (pessoas) para planejar	70. O número de pessoas está adequado para realizar as atividades de rotina e de melhoria.
		Falta de recurso (equipamentos) para planejar	72. Os equipamentos necessários para realização das atividades de planejamento suportam um desempenho de alta performance.
Processo de planejamento inadequado	Processo de Planejamento	Falta de um processo estruturado e formalizado para realização do planejamento	6. O processo de S&OP está estruturado, contempla todas as 5 etapas, possui um calendário de planejamento estabelecido, e inclui todas as áreas funcionais do negócio (Gerente da Unidade de Negócio, Gerente de Planejamento de Produção, Gerente de Marketing e Vendas, Gerente de Operações, Gerente de Suprimentos, Gerente de Recursos Humanos, Gerente de Desenvolvimento de Novos Produtos, Gerente de Controladoria, etc.).
Processo decisório inadequado	Processo Decisório	Discussões sem dados e fatos	80. Discussões e debates ocorrem com base em dados e fatos e não apenas em opiniões.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outra ponderação que a ferramenta de diagnóstico apresenta, ocorre no momento de realizar a média dos elementos que compõem o modelo, para cálculo da Performance Geral da empresa objeto de estudo. Os elementos I (Processo de Planejamento) e VII (Indicadores de Desempenho) também possuem peso dobrado.

Esta regra foi estabelecida pelo pesquisador em conjunto com os times de especialistas, dado que o primeiro elemento é o processo propriamente dito a ser analisado, e o sétimo elemento, devido à sua relevância demonstrada na seção 4.3 deste trabalho (Estruturação do Modelo Integrado - M3).

Na Figura 40 também pode ser visualizada uma classificação de cores que utiliza como referência a funcionalidade de um semáforo. A cor verde indica uma performance maior que 85%, o que caracteriza aquele processo como maduro. A cor amarela sinaliza uma performance entre 70 e 85%, caracterizando aquele processo como em desenvolvimento. A cor vermelha identifica processos insuficientes, ou seja, aqueles com performance inferior a 70%.

A coluna Qtde Aspectos Nota '0' da Ferramenta de Diagnóstico, apresenta uma contagem por categoria de aspectos de verificação classificados como faltante no processo implementado.

Esta contagem é destacada na ferramenta como parte da lógica de priorização das ações que necessitam ser tomadas após a aplicação do modelo de diagnóstico. A leitura da ferramenta deve ser realizada de fora para dentro (da direita para esquerda), e de acordo com as pontuações alcançadas. O primeiro nível de prioridade deve ser:

- 1) elementos em vermelho;
- 2) categorias em vermelho;
- 3) aspectos com classificação '0';
- 4) aspectos oriundos dos Pontos de Alavancagem da ARA.

O segundo nível de prioridade deve ser:

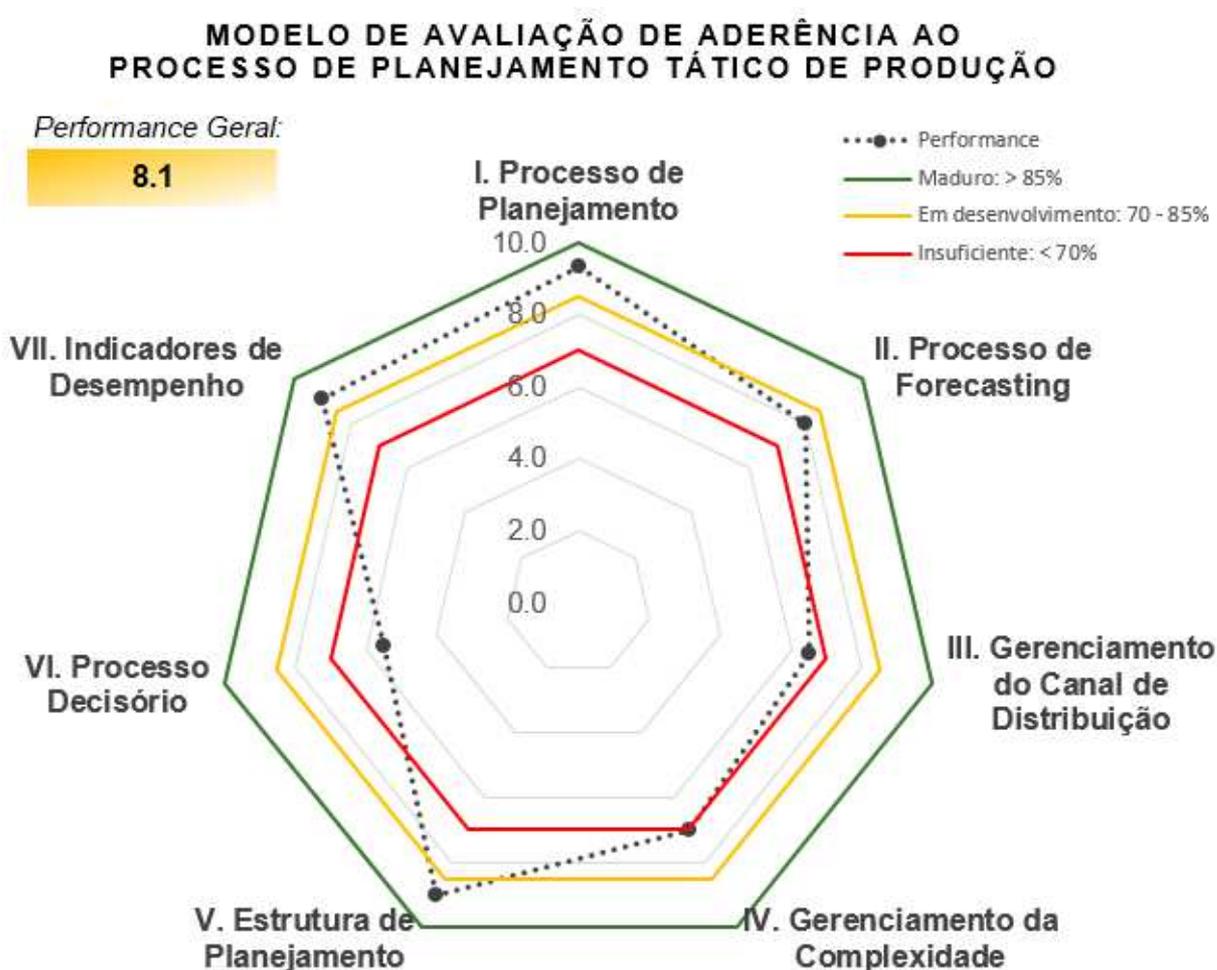
- 1) elementos em amarelo;
- 2) categorias em amarelo;
- 3) aspectos oriundos dos Pontos de Alavancagem da ARA.

O terceiro nível de prioridade são aqueles elementos e categorias classificados com menor pontuação, com foco direcionado para os aspectos de verificação oriundos dos Pontos de Alavancagem da ARA.

#### 4.5 Modelo Adaptado aos Níveis de Maturidade - M4

Com o desenvolvimento das ferramentas e regras para aplicação do modelo de diagnóstico, foi possível aperfeiçoar o modelo integrado M3 (Literatura + ARA). Acrescentou-se ao modelo M3 o resultado da Performance Geral da empresa objeto de estudo, bem como os níveis de maturidade do processo, sinalizados pelas cores verde, amarelo e vermelho (alusão ao semáforo). A Figura 41 apresenta um exemplo do modelo M4 com dados fictícios.

Figura 41 - Modelo de Diagnóstico M4 (Valores Fictícios)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a ARA construída e a versão M4 do modelo elaborada, ambos os materiais desenvolvidos passaram por um processo de validação pelo segundo grupo de especialistas. Esta validação aconteceu por meio de reuniões individuais organizadas pelo pesquisador.

Este segundo grupo de especialistas foi composto por 5 gestores da empresa objeto do estudo de caso, sendo os mesmos responsáveis pelas áreas de Planejamento de Produção, Vendas, Produção, Suprimentos e Controladoria.

#### **4.6 Método de Aplicação**

A principal fonte de informação utilizada para aplicação do modelo, conforme visto nas sessões anteriores, é um conjunto de entrevistas semiestruturadas com colaboradores que trabalham em diferentes áreas da organização. Estas entrevistas visam avaliar o grau de aderência entre o que está sendo implementado na prática, e os elementos originados dos conceitos teóricos que definem o processo de Planejamento Tático de Produção.

Primeiramente, o ponto de partida para a aplicação do modelo de diagnóstico é o agendamento de reuniões, para que os entrevistados possam responder às questões a serem realizadas. É importante observar que a definição dos entrevistados é fundamental para aplicação do método, uma vez que as respostas das pessoas escolhidas para entrevista, refletem na verificação do processo de Planejamento Tático de Produção

Assim, as pessoas deverão ser escolhidas dentro da estrutura organizacional de modo a possuir o conhecimento necessário para otimizar o resultado das entrevistas.

Ressalta-se que, as entrevistas devem ser estabelecidas com os gestores da organização, responsáveis pelas principais áreas funcionais que participam do processo de Planejamento Tático de Produção. Cada elemento do modelo possui um conjunto de áreas funcionais que precisam ser avaliadas para realização do diagnóstico.

No intuito de aprimorar a organização e facilitar a realização das entrevistas, a Figura 42 apresenta um exemplo de matriz de aplicação do diagnóstico. Nesta matriz é possível registrar os elementos que devem ser avaliados e quais pessoas devem ser entrevistadas dentro da empresa objeto de estudo.

Figura 42 - Matriz de Entrevistas para Aplicação do Modelo

Elementos		Entrevistados
I	Processo de Planejamento	Gerente da Unidade de Negócio Gerente de Planejamento de Produção Gerente de Marketing e Vendas Gerente de Operações Gerente de Suprimentos Gerente de Recursos Humanos Gerente de Desenvolvimento de Novos Produtos Gerente de Controladoria
II	Processo de Forecasting	Gerente de Planejamento de Produção Gerente de Marketing e Vendas
III	Gerenciamento do Canal de Distribuição	Gerente de Planejamento de Produção Gerente de Marketing e Vendas Gerente de Controladoria
IV	Gerenciamento da Complexidade	Gerente da Unidade de Negócio Gerente de Planejamento de Produção Gerente de Marketing e Vendas Gerente de Operações Gerente de Suprimentos Gerente de Recursos Humanos Gerente de Desenvolvimento de Novos Produtos Gerente de Controladoria
V	Estrutura de Planejamento	Gerente de Planejamento de Produção Gerente de Recursos Humanos
VI	Processo Decisório	Gerente da Unidade de Negócio Gerente de Planejamento de Produção Gerente de Marketing e Vendas Gerente de Operações Gerente de Suprimentos
VII	Indicadores de Desempenho	Gerente de Recursos Humanos Gerente de Desenvolvimento de Novos Produtos Gerente de Controladoria

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta matriz de aplicação de diagnóstico serve para o levantamento de informações através de entrevistas semiestruturadas, bem como o estabelecimento de uma agenda de realização das entrevistas a ser combinada com cada entrevistado. Após a organização dos elementos e das pessoas fundamentais para a entrevista, a próxima etapa consiste na aplicação da entrevista propriamente dita, por meio da utilização do formulário para entrevista e da ferramenta de diagnóstico. O roteiro tem duração de 3 dias, e será detalhado na sequência.

Inicialmente, o dia 1 consiste na reunião de abertura do evento de diagnóstico, e nas entrevistas individuais semiestruturadas com os gestores as áreas relacionadas aos seguintes elementos: Processo de Planejamento; e Processo de *Forecasting*.

No dia 2, propõe-se a realização das entrevistas individuais com os gestores das áreas relacionadas aos elementos Gerenciamento do Canal de Distribuição, Gerenciamento da Complexidade e Estrutura de Planejamento.

Finalmente, no dia 3, tem-se o objetivo de efetuar individualmente as entrevistas para diagnóstico dos elementos Processo Decisório e Indicadores de Desempenho. Neste mesmo dia é realizada a reunião de encerramento do evento de aplicação do modelo de diagnóstico.

Portanto, a Figura 43 exemplifica o cronograma do evento de aplicação do modelo de diagnóstico, estabelecendo a duração de 3 dias para realização das entrevistas individuais semiestruturadas, com os gestores das áreas funcionais relacionadas aos elementos: Processo de Planejamento; Processo de *Forecasting*; Gerenciamento do Canal de Distribuição; Gerenciamento da Complexidade; Estrutura de Planejamento; Processo Decisório; e Indicadores de Desempenho.

Figura 43 - Cronograma de Aplicação do Modelo

Etapas		Dia 1	Dia 2	Dia 3
Abertura				
I	Processo de Planejamento			
II	Processo de Forecasting			
III	Gerenciamento do Canal de Distribuição			
IV	Gerenciamento da Complexidade			
V	Estrutura de Planejamento			
VI	Processo Decisório			
VII	Indicadores de Desempenho			
Encerramento				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, com objetivo de gerar um processo de melhoria contínua, o pesquisador sugere a implementação de uma ferramenta de revisão de lições aprendidas e de melhoria contínua. A ideia é que cada pessoa que utilize a ferramenta possa implementar sugestões concretas de melhoria.

Ressalta-se que, com a utilização desta ferramenta é possível registrar os aprendizados obtidos em cada ciclo de execução do modelo. Para cada lição aprendida, o aprimoramento do modelo e de suas ferramentas devem ser registrados.

Desta forma, o histórico de evolução do modelo pode ser registrado e a ferramenta terá um mecanismo que garanta sua constante evolução.

Diante do exposto, a Figura 44 ilustra um exemplo da ferramenta de melhoria contínua do modelo desenvolvida.

Figura 44 - Ferramenta de Melhoria Contínua do Modelo

Lições Aprendidas e Melhoria Contínua				
Revisão	Data	Lição Aprendida	Melhoria Implementada	Responsável

Fonte: Elaborado pelo autor.

## **5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO CASO**

Este capítulo descreve a aplicação do modelo de diagnóstico na empresa objeto do estudo. É descrito em um primeiro momento o método da aplicação do modelo e suas ferramentas, bem como os resultados numéricos obtidos pela avaliação do pesquisador. Em um segundo momento são explicitadas as análises e comentários do pesquisador a respeito dos resultados observados. Essas análises também estão fundamentadas em documentos e observações diretas da realidade da empresa. Cada elemento do diagnóstico foi analisado de acordo com seu nível de aderência aos conceitos teóricos do processo de Planejamento Tático de Produção, e classificados pelo modelo como insuficiente, em desenvolvimento e maduro. Finalmente, é sugerido pelo pesquisador a priorização das oportunidades de melhoria identificadas.

### **5.1 Aplicação do Modelo de Diagnóstico**

A aplicação do modelo de diagnóstico teve início com o processo de seleção dos colaboradores da empresa objeto de estudo, que participaram das entrevistas semiestruturadas. O direcionamento dos convites seguiu a orientação descrita na Figura 43 da seção 4.6 - Método de Aplicação. Os colaboradores foram convidados por estarem diretamente relacionados com o Planejamento Tático de Produção da unidade estudada, em posições de gestão, e por possuírem o conhecimento e a experiência necessários para compartilharem a melhor informação possível sobre a situação atual do processo.

Na segunda etapa foram realizadas as entrevistas propriamente ditas. As mesmas aconteceram no mês de janeiro de 2019. Devido ao período de aplicação do diagnóstico, ou seja, período de férias da empresa no Brasil, as entrevistas não seguiram a sugestão descrita na Figura 43 da seção 4.6 - Método de Aplicação. Ao invés de um evento de agenda fechada de três dias, as reuniões aconteceram ao longo do mês, de acordo com o planejamento de férias dos entrevistados.

As sessões foram conduzidas tendo como guia a ferramenta do formulário para entrevistas. A abertura de cada encontro aconteceu de forma padronizada, sendo apresentados para os entrevistados os objetivos gerais da pesquisa e as expectativas do pesquisador em relação às informações solicitadas. O pesquisador realizou as

entrevistas visando obter de cada participante o seu entendimento detalhado dos processos pesquisados.

Para garantir a qualidade das informações apuradas nas entrevistas, a transcrição para a ferramenta de diagnóstico foi realizada imediatamente ao final de cada sessão com os entrevistados. É importante destacar que pequenos ajustes nos aspectos de verificação foram possíveis de serem implementados, justamente pelo processo de operacionalização das entrevistas. A aplicação do Formulário de Entrevista serviu como meio de aprimoramento da própria ferramenta de coleta.

Estas melhorias não foram registradas na ferramenta descrita na Figura 44 da seção 4.6 - Método de Aplicação, pois foram consideradas pelo pesquisador ainda como a versão inicial do modelo de diagnóstico.

Tendo como base as informações coletadas por meio das entrevistas realizadas, da observação direta do pesquisador e dos documentos levantados na empresa, os aspectos de verificação foram traduzidos de forma objetiva pelo pesquisador. Conforme sua avaliação em relação ao grau de aderência do processo estudado, aos conceitos do processo de Planejamento Tático de Produção, os mesmos foram classificações com os níveis de aderência '0', '5' ou '10'.

Os aspectos com nota '0', são aqueles que apresentam características faltantes no processo de Planejamento Tático de Produção implementado na organização, os com nota '5', aqueles que possuem melhorias potenciais no processo implementado, e os com nota '10', aqueles que exibem características implementadas com sucesso.

As notas dos aspectos de verificação plotadas na ferramenta de diagnóstico por sua vez geraram os valores das categorias. Estes, por sua vez, determinaram os resultados finais dos elementos e da performance geral do modelo.

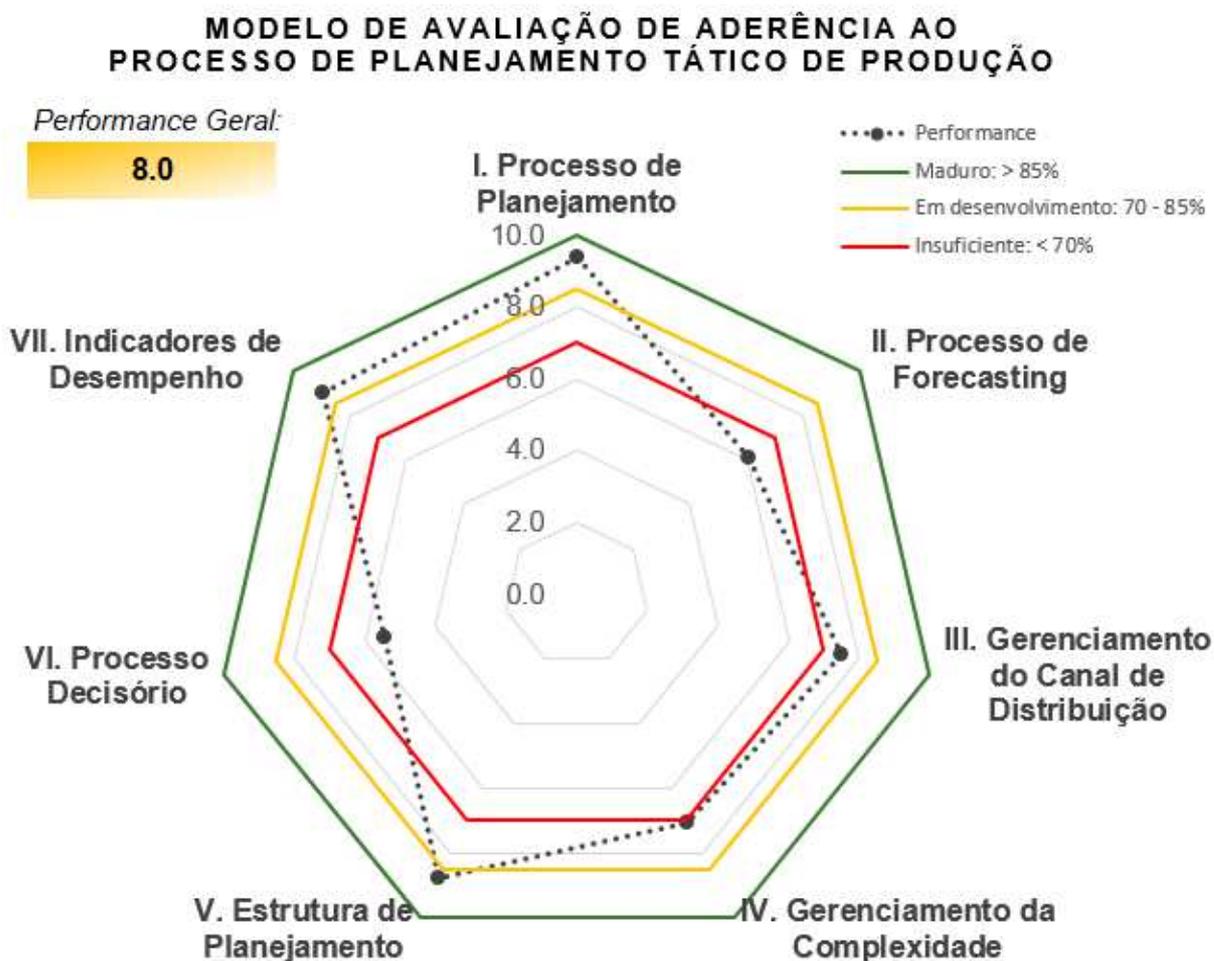
Desta forma, o posicionamento da empresa na escala de avaliação para cada um dos elementos e seu nível de aderência geral pode ser identificado. Conforme a Figura 45 e a Figura 46, os elementos II (Processo de *Forecasting*) e VI (Processo Decisório) foram avaliados como processos insuficientes. Os elementos III (Gerenciamento do Canal de Distribuição) e VI (Gerenciamento da Complexidade) foram classificados como processos em desenvolvimento. Os elementos I (Processo de Planejamento), V (Estrutura de Planejamento) e VII (Indicadores de Desempenho) foram classificados como processos maduros.

Figura 45 - Resultado Aplicação Ferramenta de Diagnóstico

Elementos		Categorias		Qtde Aspectos Nota "0"	Resultado Categorias	Resultado Elementos
I	Processo de Planejamento	a	Estratégia de Planejamento	-	10.0	9.4
		b	Processo de S&OP	-	9.0	
		c	Plano Mestre de Produção	-	9.2	
II	Processo de Forecasting	d	Métodos e Ferramentas	-	5.8	6.1
		e	Análise Crítica	-	5.0	
		f	Conhecimento do Mercado	-	7.5	
III	Gerenciamento do Canal de Distribuição	g	Relacionamento	-	10.0	7.5
		h	Distribuição de Produtos	-	5.0	
IV	Gerenciamento da Complexidade	i	Portfólio	2	6.7	7.1
		j	Sistema Produtivo	-	7.5	
V	Estrutura de Planejamento	k	Capacitação	-	7.0	8.8
		l	Engajamento	-	10.0	
		m	Recursos	-	9.3	
VI	Processo Decisório	n	Tomada de Decisão	-	5.5	5.5
VII	Indicadores de Desempenho	o	Indicadores	-	8.8	9.0
		p	Reflexão sobre Resultados	-	9.2	
<b>Performance Geral</b>						<b>8.0</b>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 46 - Resultado Aplicação Modelo de Diagnóstico



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Performance Geral do processo de Planejamento Tático de Produção da empresa pesquisada foi avaliada com nota 8.0. Esta classificação tende a mostrar que o seu processo ainda está em desenvolvimento. Os registros completos dos dados coletados na empresa com a ferramenta Formulários para Entrevistas, estão disponibilizados no Apêndice D deste trabalho.

## 5.2 Análise dos Elementos Insuficientes

Esta seção descreve a análise dos elementos Processo de *Forecasting* e Processo Decisório, que foram classificados no modelo de diagnóstico como insuficientes.

### 5.2.1 Processo de *Forecasting*

O elemento II (Processo de *Forecasting*) atingiu uma pontuação de 6.1. Realizando o desdobramento da análise, suas categorias apresentaram diferentes níveis de maturidade.

A categoria Métodos e Ferramentas apresentou um resultado de 5.8, sendo considerado como 'Insuficiente'. A empresa mostra adotar métodos qualitativos de *forecasting* estruturados, todavia seus métodos quantitativos ainda não possuem a profundidade necessária para suportar a complexidade do seu negócio.

Também classificada como 'Insuficiente', a categoria Análise Crítica atingiu nota 5.0. A acuracidade da previsão de venda mensal é gerenciada em nível de família de produto (volume), porém não é calculada em nível de modelo (*mix*). Esta situação compromete o processo de melhoria do atendimento das necessidades dos clientes, bem como a otimização dos resultados do negócio.

Diferente das outras duas categorias, a categoria Conhecimento do Mercado explicitou que a empresa se apresenta em um estágio superior as categorias supracitadas. Com nota de 7.5, foi qualificada como 'Em desenvolvimento'. As informações da venda varejo, da venda para os concessionários e dos níveis de estoque no canal de distribuição são coletadas e compartilhadas. Existem oportunidades no sentido de estruturar de maneira mais adequada a gestão do funil de vendas, adotar e gerar um melhor gerenciamento das grandes negociações, bem como aproximar mais os planejadores da empresa com os clientes.

### 5.2.2 Processo Decisório

O elemento VI (Processo Decisório) foi aquele que apresentou a menor pontuação do modelo. Sua classificação foi 'Insuficiente', com um resultado de 5.5. Apesar de nenhum aspecto de verificação ter sido pontuado com nota '0', a única nota '10' foi direcionada para o aspecto que sugere que as decisões são tomadas visando os melhores interesses da organização. Os demais aspectos todos foram classificados com nota '5'.

Isso porque os dados obtidos junto a empresa tendem a expor que a tomada de decisão, em muitas situações, tem um cunho, preponderantemente, emocional. É necessário, inicialmente, que mais dados e fatos (convenientemente projetados)

venham a fazer parte do processo decisório. Adicionalmente, sugere-se que o trabalho prévio de elaboração de cenários seja mais consistente. E que práticas para tratar os vieses inconscientes sejam difundidas na organização.

### **5.3 Análise dos Elementos em Desenvolvimento**

Esta seção apresenta a análise dos elementos Gerenciamento do Canal de Distribuição e Gerenciamento da Complexidade, que foram classificados no modelo de diagnóstico como em desenvolvimento.

#### **5.3.1 Gerenciamento do Canal de Distribuição**

O elemento III (Gerenciamento do Canal de Distribuição) atingiu uma pontuação de 7.5. Realizando o desdobramento da análise, é interessante observar a disparidade de resultados das suas duas categorias de composição. A categoria Relacionamento apresentou todos seus aspectos de verificação com nota '10', sendo classificada como 'Maduro'. Já a categoria Distribuição de Produtos exibiu todos seus aspectos de verificação com nota '5', sendo apontada como 'Insuficiente'.

A organização mostra destacada consciência do seu papel como empresa focal da rede de distribuição. Seu relacionamento com as concessionárias é forte e baseado em confiança mútua entre os atores em cena. Este comportamento deriva de uma postura que posiciona o concessionário como um parceiro fundamental para o sucesso do negócio. Existem contratos que contribuem preservação da estabilidade desta relação. A empresa possui iniciativas estruturadas para avaliação e desenvolvimento da rede.

Apesar do excelente resultado no que diz respeito ao relacionamento com as concessionárias, o elemento III fica comprometido pela falta de uma visão holística dos elos do canal de distribuição. Indicadores locais de eficiência podem ser identificados, o que não permite que o objetivo de todos os envolvidos seja realmente a obtenção do ótimo global do sistema. Somado a isso, o canal de distribuição ainda está estruturando um método para 'puxar' a produção, o que afeta a sincronização de abastecimento na rede.

### 5.3.2 Gerenciamento da Complexidade

A nota do elemento IV (Gerenciamento da Complexidade) foi 7.1. A categoria Portfólio apresentou uma pontuação de 6.7, sendo classificada como 'Insuficiente'. Dois dos seus aspectos de verificação foram pontuados com '0', dado que a empresa não adota o conceito de postergação de produção como prática, e que não desenvolveu uma estratégia de ponto de desacoplamento para recebimento de pedidos. Como aspecto plenamente implementado, pode-se verificar que a complexidade do portfólio é calculada e possui um plano estruturado que visa sua redução. Também, foi identificado que a empresa está experimentando uma jornada agressiva de modularização dos seus produtos.

A categoria Sistema Produtivo alcançou nota 7.5, sendo classificado como 'Em desenvolvimento'. As restrições de fábrica são consistentemente monitoradas e possuem um plano de ação para incremento de flexibilidade alinhado com o processo de S&OP. No que diz respeito aos componentes comprados, existe uma iniciativa focada na redução dos *lead times* de fornecimento.

As oportunidades visualizadas nesta categoria estão relacionadas à necessidade de aprimoramento da estratégia de flexibilização de mão de obra, bem como na melhoria do plano de flexibilidade de suprimentos daqueles componentes que ainda possuem elevado *lead time* de fornecimento.

## 5.4 Análise dos Elementos Maduros

Esta seção expõe a análise dos elementos Processo de Planejamento, Estrutura de Planejamento e Indicadores de Desempenho, que foram classificados no modelo de diagnóstico como maduros.

### 5.4.1 Processo de Planejamento

O elemento I (Processo de Planejamento) apresentou a nota 9.4. Importante destacar que todas suas categorias de composição atingiram um estágio maduro.

A categoria Estratégia de Planejamento atingiu nota 10.0, ou seja, a empresa mostrou desenvolver uma estratégia completa de Planejamento de Produção para cada família de produto. Esta estratégia está baseada nas necessidades do mercado

e na natureza central de suas capacidades. Adicionalmente, e não menos importante, possui o engajamento dos gestores de suas áreas funcionais.

A categoria Processo de S&OP atingiu a pontuação de 9.0, considerando que, apenas dois aspectos de verificação apontaram oportunidades de melhorias, quais sejam, estratégias integradas de modelagem da demanda e suprimentos, bem como a agilidade de execução das alterações no Plano de Produção. Destaca-se que, todos os demais aspectos obtiveram um estágio maduro, uma vez que no processo de S&OP todas as suas 5 etapas são bem estruturadas, com papéis e responsabilidades bem definidos e formalizados.

A categoria Plano Mestre de Produção (PMP) exibiu nota 9.2, uma vez que o aspecto de verificação das exceções à política de elaboração do Plano Mestre de Produção apresentou oportunidade de melhoria. Ressalta-se que os demais aspectos atingiram a classificação máxima, ou seja, o Plano Mestre de Produção efetivamente desagrega os volumes por família de produto em uma previsão de *mix* de modelo de produto, existindo uma consistente e explícita rotina de gerenciamento das restrições da capacidade (internas e externas).

#### 5.4.2 Estrutura de Planejamento

O elemento V (Estrutura de Planejamento) alcançou uma pontuação de 8.8. A categoria Capacitação atingiu nota 7.0, tendo em vista que quatro aspectos de verificação mostraram oportunidades de melhorias. Estas oportunidades podem ser sumarizadas em dois temas: i) programa de treinamento formal específico para Planejamento de Produção; e ii) mapeamento de perfil específico para planejadores no processo de recrutamento de novos colaboradores. Os demais aspectos atingiram um estágio maduro, uma vez que a empresa disponibiliza meios de desenvolvimento pessoal e carreira dos colaboradores.

A categoria Engajamento obteve a nota 10.0. Neste caso foi possível constatar que a empresa proporciona um bom ambiente de trabalho, e que existem métodos estruturados para o reconhecimento dos colaboradores. Métodos estes alinhados com os objetivos e as metas organização.

A categoria Recurso alcançou a pontuação 9.3, considerando que apenas o aspecto de verificação agilidade para efetuar a difusão de novas tecnologias apresentou oportunidades de melhoria. Os demais aspectos obtiveram a classificação

máxima, uma vez que existe na empresa uma relação adequada de distribuição de conteúdo de trabalho entre os colaboradores, equipamentos adequados e as instalações físicas são apropriadas.

#### 5.4.3 Indicadores de Desempenho

O elemento VII (Indicadores de Desempenho) alcançou uma pontuação de 9.0. Importante destacar que todas suas categorias de composição atingiram um estágio maduro. A categoria Indicadores obteve a nota 8.8, tendo em vista que os aspectos de verificação apresentaram oportunidades de melhorias, com relação aos comportamentos dos Indicadores de Desempenho de Entrega no Prazo, DOH, Giro de Ativos, bem como o acompanhamento do Indicador de Acuracidade do *Forecasting*. Com relação aos demais aspectos de verificação, isto é, os Indicadores de Lucro Líquido, Retorno sobre Investimento, Caixa, *Market Share*, Prazo de Entrega, e Despesa Operacional, os mesmos atingiram estágio maduro, uma vez que obtiveram classificação máxima.

A categoria Reflexão sobre Resultados atingiu nota 9.2, uma vez que o aspecto de verificação que avalia a consistência do processo de PDCA implementado, ainda mostra necessidade de melhoria. Ocorre que, os demais aspectos foram classificados com a pontuação máxima, dado que a empresa possui um sistema de indicadores estruturado, que une a estratégia, as políticas, o desdobramento das metas departamentais e a rotina de trabalho dos colaboradores.

#### 5.5 Priorização das Oportunidades de Melhoria Identificadas

Conforme as regras de priorização propostas pelo modelo de diagnóstico, e com base nos resultados obtidos na empresa objeto de estudo, o Plano de Ação (PA) de melhoria deve ser organizado da seguinte forma:

- 1) **Processo Decisório:** Elemento em vermelho que apresentou menor pontuação. O mesmo apresenta categoria única;
- 2) **Processo de *Forecasting*:** Elemento em vermelho com a segunda menor pontuação. Conforme resultado, iniciar pela categoria Análise Crítica, e logo na sequência tratar da categoria Métodos e Ferramentas;

- 3) **Gerenciamento da Complexidade:** Elemento em amarelo que apresentou menor pontuação. Conforme resultado, iniciar pela categoria Portfólio, focando nos dois aspectos de verificação com nota zero;
- 4) **Gerenciamento do Canal de Distribuição:** Elemento em amarelo com a segunda menor pontuação. Conforme resultado, focar na categoria Distribuição de Produtos.

A forma como a empresa objeto de estudo demonstrou tomar suas decisões é a primeira oportunidade de melhoria que precisa ser explorada. Mesmo com um processo estruturado de Planejamento de Produção, a probabilidade de os resultados almejados pela organização não serem alcançados, aumenta na medida em que as decisões tomadas demonstram um caráter emocional pouco controlado. Tratar os vieses inconscientes e planejar cenários futuros com base em dados e fatos, devem ser o início da jornada de melhoria necessária.

Endereçadas as medidas necessárias para dar maior consistência ao processo decisório, a empresa precisa aprofundar sua capacidade de analisar criticamente os resultados da acuracidade de sua previsão de vendas. Utilizar os dados, e as informações geradas a partir dos dados, como forma de gerar aprendizado é fundamental no processo de melhoria contínua da organização. Utilizar de maneira proativa as informações, tende a contribuir no sentido de suportar a empresa na definição do investimento necessário para suportar os níveis de flexibilidade necessários, bem como, melhorar de forma racionalmente econômica os níveis de atendimento ao cliente. A gestão destas informações precisa ser realizada em nível de *mix*, ou seja, por modelo de produto.

Ao avançar na utilização das informações de acuracidade da previsão de venda já existentes, é necessário aprimorar os métodos e ferramentas adotados. A utilização de médias aritméticas históricas por meio do software Excel não é suficiente para suportar a complexidade do negócio e a volatilidade característica do mercado atual. Algoritmos mais elaborados e softwares específicos de *forecasting* precisam ser implementados para que a empresa tenha maior possibilidade de otimizar seus recursos, e ao mesmo tempo não perder venda por falta de produto no mercado.

A categoria Portfólio, do elemento Gerenciamento da Complexidade, é o terceiro tema que precisa ser priorizado pela empresa objeto de estudo. Dois dos seus aspectos de verificação não obtiveram evidências empíricas durante a aplicação do

modelo, portanto foram pontuados com '0'. A empresa manufatura completamente todos os seus produtos, e os retrabalha nos casos em que pedidos com configurações diferentes são recebidos. Este processo é oneroso, e nem sempre é passível de ser executado, dado que existem reconfigurações que não são possíveis de serem operacionalizadas. Nestes casos a venda é perdida. Implementar o conceito de postergação de produção, e desenvolver uma estratégia de ponto de desacoplamento para recebimento de pedidos, consistiria em um avanço significativo no processo de Planejamento de Produção da organização.

O quarto tema a ser priorizado é a categoria Distribuição de Produtos. A organização precisa liderar a conscientização do canal de distribuição em relação aos ganhos de uma visão holística de cada integrante. Como empresa focal, cabe a ela o protagonismo de estruturar um método de sincronização do abastecimento, estruturando um canal que possa trabalhar de forma 'puxada'. Desta forma, o balanço entre disponibilidade de produto e inventário tende a melhorar, e conseqüentemente a rede tende a tornar-se mais competitiva.

Seguindo o direcionamento descrito acima, os aspectos de verificação que necessitam ser priorizados, são aqueles identificados como pontos de alavancagem pelo desenvolvimento da Árvore da Realidade Atual (ARA).

## 6 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este capítulo apresenta as conclusões da pesquisa. Ainda, trata das limitações e das recomendações para trabalhos futuros que possam dar continuidade ao estudo aqui realizado.

### 6.1 Atendimento aos Objetivos da Pesquisa

A questão central do presente estudo de caso está relacionada ao processo de planejamento de produção de médio prazo. Neste sentido, tratou de gerar conhecimento visando responder a seguinte pergunta: 'Como avaliar o grau de aderência que uma empresa focal fabricante de máquinas agrícolas possui, acerca dos conceitos teóricos do processo de Planejamento Tático de Produção'?

Para responder ao objetivo geral do trabalho foram propostos alguns objetivos específicos, descritos a seguir:

- a) **pesquisar as diversas abordagens teóricas que tratam do processo de Planejamento Tático de Produção:** visando atingir este objetivo foi realizada, no Capítulo 2 deste trabalho, uma análise dos principais aspectos teóricos das abordagens envolvidas no assunto, de forma a evidenciar as implicações relacionadas;
- b) **com base no referencial teórico, desenvolver um modelo de diagnóstico para avaliação do grau de aderência das práticas adotadas por empresas focais fabricantes de máquinas agrícolas, aos conceitos teóricos do processo de Planejamento Tático de Produção:** no Capítulo 4 desta dissertação foi descrito em detalhes o processo evolucionário de construção do modelo de diagnóstico. Além do modelo propriamente dito, foram apresentados os desenvolvimentos das suas ferramentas e do seu método de aplicação;
- c) **efetuar a aplicação do modelo de diagnóstico desenvolvido, na empresa focal de máquinas agrícolas definida como objeto de estudo:** os fatos e evidências que permitiram a descrição da aplicação do modelo de diagnóstico foram apresentados no Capítulo 5, bem como no Apêndice D

deste trabalho. No Capítulo 5 pode ser visualizado em forma de valor e gráfica, o nível de aderência do processo implementado na empresa objeto de estudo, em relação aos conceitos teóricos do processo de Planejamento Tático de Produção. O Apêndice D compartilha de forma detalhada as informações de todos os formulários de entrevista que geraram os resultados do modelo. Pode ser visualizada a classificação de cada aspecto de verificação como: '0' (Aspecto faltante no processo implementado), '5' (Aspecto identificado no processo implementado e com melhorias potenciais), e '10' (Aspecto implementado com sucesso);

- d) realizar uma análise crítica dos resultados obtidos com a aplicação do modelo na empresa pesquisada:** no próprio Capítulo 5 foram apresentadas as análises dos resultados obtidos pela organização pesquisa, tendo como referência a aplicação do modelo de diagnóstico desenvolvido. Com base nas informações coletadas, e nos resultados gerados, foi realizada uma avaliação dos elementos identificados como: 'Insuficiente'; 'Em desenvolvimento'; e 'Maduro'. Ainda, é apresentada uma análise da performance geral da empresa, bem como uma sugestão de como as oportunidades de melhoria devem ser priorizadas. Esta atividade concluiu o quarto e último objetivo específico deste trabalho.

## **6.2 Conclusões sobre a Construção do Modelo**

Em termos de conclusão, pode-se afirmar que o modelo de diagnóstico desenvolvido, bem como suas ferramentas associadas constituem-se em um mecanismo que facilita o direcionamento de empresas focais fabricantes de máquinas agrícolas, no intuito de buscar gerar um processo de Planejamento Tático de Produção mais robusto e estruturado.

Possibilitar que uma empresa focal de determinada rede de suprimentos de implementos agrícolas caminhe neste sentido, tende a aumentar a possibilidade desta organização desenvolver uma visão holística de todos os elos do canal de distribuição. E, como consequência desta visão holística, isto tende a potencializar a sua busca por um equilíbrio dinâmico entre: i) disponibilidade de produto; ii) níveis de inventário; e iii) estabilidade operacional.

Alguns modelos de avaliação semelhantes identificados na pesquisa bibliográfica, que também tratam de entender o nível de maturidade das organizações nos processos de Planejamento de Produção, estão exclusivamente focados no processo de S&OP. Diferentemente destes outros modelos, o diagnóstico aqui proposto expande este olhar para outros elementos que, de forma conjunta, contribuem no sentido da construção de uma visão mais ampla e horizontal do processo de planejamento de produção de médio prazo. Desta forma, os gestores das principais áreas funcionais das empresas que utilizarem o modelo de diagnóstico desenvolvido, têm a possibilidade de direcionar Planos de Ação (PAs) mais específicos, completos e eficazes, no sentido de proporcionar a adoção de melhorias gerais no processo de Planejamento Tático de Produção. Ter clareza sobre ‘O que mudar?’, em um processo onde se perseguem melhorias (no caso o Planejamento Tático em empresas focais da indústria de máquinas agrícolas), constitui-se em um passo fundamental para condução de uma mudança bem-sucedida e que alcance os níveis de excelência desejados. (GOLDRATT, 1994).

### **6.3 Conclusões sobre os Resultados da Aplicação do Modelo**

O presente trabalho propôs a construção de ferramentas para a aplicação do modelo de diagnóstico de Planejamento Tático de Produção, fundamentadas na construção de um conjunto de aspectos de verificação que abordam cada um dos elementos elencados no modelo. Desta forma, torna-se possível estabelecer considerações conclusivas a respeito dos resultados obtidos através da aplicação do diagnóstico. Destaca-se que, os resultados finais alcançados através da aplicação do modelo, estão fundamentados nos aspectos gerais do método proposto para análise.

Sob esta ótica, a empresa objeto de estudo mostrou deter um processo e uma estrutura robusta para realização do processo de planejamento de produção de médio prazo - Planejamento Tático de Produção. Os indicadores de desempenho utilizados para gerenciamento do negócio, bem como a forma como foi configurado o cascadeamento/desdobramento dos mesmos, pode ser destacado como um ponto forte da organização. As reflexões e ações oriundas do resultado da adoção dos indicadores acontecem de forma consistente.

Tanto a forma como a empresa focal busca liderar a execução da gestão do canal de distribuição, quanto a metodologia adotada para tratativa do elemento

complexidade (portfólio de produto e sistema produtivo), foram diagnosticados como em fase de desenvolvimento. Existem boas práticas implementadas pela organização, todavia pontos importantes de sustentação do processo ainda necessitam ser aprimorados.

As maiores oportunidades identificadas nesta pesquisa estão relacionadas ao processo de *forecasting* implementado, e a forma como o processo decisório é realizado. Os métodos e as ferramentas utilizados para *forecasting* não possuem a profundidade exigida pelo mercado. No que diz respeito a tomada de decisão, observou-se que o fator emocional tende a ser preponderante, em relação a um processo baseado em dados e fatos. Neste contexto, existem oportunidades objetivas e significativas para melhorar, a partir de uma abordagem científica de construção de modelos/métodos fortemente embasada em dados e fatos.

A Performance Geral obtida no diagnóstico, analisando de forma conjunta todos os elementos que compõem o modelo, mostra que a empresa está próxima de atingir um nível maduro no seu processo implementado, uma vez feita a comparação com os conceitos teóricos existentes para Planejamento Tático de Produção. Adicionalmente, foi possível perceber que, independentemente do estágio de maturidade que a empresa se encontra em relação à aderência aos conceitos do planejamento de produção de médio prazo, sempre existe um desafio a ser alcançado, e um aspecto a ser desenvolvido, impulsionados pela busca infundável e sistemática da melhoria contínua.

#### **6.4 Limitações desta Pesquisa**

É recomendável ressaltar um conjunto de limitações, que necessariamente precisam ser consideradas para avaliação das proposições realizadas no desenvolvimento desta pesquisa:

- a metodologia do estudo de caso utilizada, apresenta a desvantagem de suas conclusões se limitarem ao objeto estudado, ou seja, seus resultados não podem ser generalizados estatisticamente e, sim, no máximo, analiticamente;

- a possibilidade da pesquisa na base de dados bibliográfica não ter sido conduzida de maneira que outros casos de estudos relacionados à proposição de um modelo de diagnóstico similar tenham sido identificados;
- mesmo com a pesquisa bibliográfica, e a construção coletiva da ARA juntamente com os especialistas, podem existir elementos que não foram suficientemente considerados no modelo de diagnóstico e que, eventualmente, possam ser relevantes no processo Planejamento Tático de Produção;
- o escopo deste trabalho não se propôs a avaliar fatores causais que contribuem para o nível de aderência diagnosticado, e não direcionou as ações necessárias para otimização do mesmo;
- o processo de validação dos resultados obtidos na empresa focal estudada poderia ter sido mais robusto. Isto porque observou-se, na prática, a falta do agendamento de uma reunião de fechamento com a liderança da empresa objeto de estudo, para compartilhamento e validação dos resultados obtidos com a aplicação do modelo de diagnóstico;
- a presença dos vieses dos especialistas, contidos na estruturação e validação do modelo, dado que os mesmos trabalham na mesma organização, ou seja, a empresa objeto de estudo;
- o fato desta ser a proposta inicial do modelo de diagnóstico. A pesquisa foi desenvolvida com base em um estrito método de pesquisa e trabalho, todavia o modelo e as ferramentas geradas requerem outras perspectivas, que permitam o seu aprimoramento.

### **6.5 Recomendações para Estudos Futuros**

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, surgiram algumas recomendações que poderão servir de objeto de outros estudos relacionados à utilização de modelos de diagnóstico, visando identificar oportunidades de melhoria em processos de Planejamento de Produção:

- aplicar o modelo de diagnóstico para Planejamento Tático de Produção, em empresas focais de outros tipos de indústrias (como, por exemplo, indústria de automóveis, caminhões e outros tipos de máquinas pesadas, que

apresentam a característica de utilizar concessionárias para distribuição de seus produtos);

- desenvolver modelos de diagnóstico para Planejamento Operacional de Produção e Planejamento Estratégico de Produção;
- desenvolver um modelo de diagnóstico completo para Planejamento de Produção, integrando os três níveis hierárquicos: Estratégico; Tático; e Operacional;
- realizar uma pesquisa para entender a correlação existente entre o nível de maturidade identificado pela aplicação do modelo de diagnóstico, com o nível de assertividade do processo de Planejamento Tático de Produção;
- aprofundar o alcance do modelo de diagnóstico, não limitando o mesmo a identificação das oportunidades de melhoria existentes, mas evoluindo para o entendimento dos fatores causais que contribuem para o nível de aderência vigente, e para proposição das ações necessárias para otimização dos processos;
- desenvolver um modelo de diagnóstico de processos de Planejamento de Produção, específico para fornecedores de empresas focais de uma determinada rede de suprimentos.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A.; ALCÂNTARA, R. L. C. A gestão de pessoas e a estrutura organizacional sob a perspectiva da cadeia de suprimentos. **Revista Reuna**, v. 19, n. 1, p. 67-88, 2014.
- ALDERSON, W. **Marketing efficiency and the principle of postponement**. Cost and profit outlook, n. 3, p. 15-18, 1950.
- ALLEN, K. R.; CARLSON-SKALAK, S. Defining product architecture during conceptual design. Proceedings of the 1998. In: **ASME Design Engineering Technical Conference**, Atlanta, GA, 1998.
- ALMEIDA, M. C. **Auditoria: um curso moderno e completo**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- ALVAREZ, R. R. **Desenvolvimento de uma análise comparativa de métodos de identificação, análise e solução de problemas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, 1995.
- ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Em direção a uma teoria geral do processo na administração da produção: uma discussão sobre a possibilidade de unificação da Teoria das Restrições e a teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, 1998.
- ARCHER, B. Forecasting demand: quantitative and intuitive techniques. **International Journal of Tourism Management**, v.1, n. 1, p. 5-12, 1980.
- ARMSTRONG, J. S. Forecasting methods for conflict situations. In: WRIGHT, G.; AYTON, P. **Judgmental Forecasting**. New York: John Wiley & Sons, 1987.
- ARMSTRONG, J. S. **Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2001.
- ARMSTRONG, J. S. Research needs in forecasting. **International Journal of Forecasting**, v. 4, n. 3, p. 449-465, 1988.
- ARMSTRONG, J. S. Strategic planning and forecasting fundamentals. In: ALBERT, K. **The Strategic Management Handbook**. New York: MacGraw Hill, 1983.
- ARMSTRONG, J. S.; BRODIE, R. J. Forecasting for marketing. In: HOOLEY, G. J.; HUSSEY, M. K. **Quantitative Methods in Marketing**. 2. ed. London: International Thompson Business Press, 1999.
- ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais: uma introdução**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ARONSSON, H.; ABRAHAMSSON, M; SPENS, K. Developing lean and agile health care supply chains. **Supply Chain Management: An international journal**, v. 16, n. 3, p. 176-183, 2011.

AROZO, R. Sales and operations planning: uma maneira simples de obter ganhos com a integração interna. **Revista Tecnológica**, n. 127, 2006.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). **Anuário da indústria automobilística brasileira** = Brazilian automotive industry yearbook. São Paulo, 2017. Disponível em <<http://www.virapagina.com.br/anfavea2013/>>. Acesso em: 30 fev. 2017.

ASSOCIATION FOR OPERATIONS MANAGEMENT – APICS. **Sales and Operations Planning: the secret to world class supply chain**. 2009 Apics dinner meeting. Disponível em: <<http://www.apics-fraservalley.org>>. Acesso em: 22 out. 2017.

BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. Managing in an Age of Modularity. **Harvard Business Review**, v. 75, n. 5, p. 84-93, 1997.

BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. **Design rules: The power of modularity**. Cambridge: MIT Press, 2000.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BARNARD, A. Melhoria contínua e auditoria. In: COX III, J. F.; SCHLEIER, J. G. (Orgs.). **Handbook da Teoria das Restrições**. Tradução de Beth Honorato, revisão técnica de Daniel Pacheco Lacerda et al. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, cap. 15, p. 413-464, 2013.

BARNES, J.; LIAO, Y. The effect of individual, network, and collaborative competencies on the supply chain management system. **International Journal of Production Economics**, v. 140, p. 888-899, 2012.

BAUMGAERTNER FILHO, J. A. **Análise de modelos ARIMA para previsão no mercado de ações: estudo de caso das ações da Usiminas e da Marcopolo**. 2018.

BAYOU, M. E.; REINSTEIN, A. A management accounting taxonomy for the mass customization approach. In: **Advances in Management Accounting**, v. 11, p. 169-189, 2003.

BAZERMAN, M. H. **Judgment in managerial decision making**. 3. ed. New York: Wiley, 1994.

BAZERMAN, M. H. **Processo Decisório: para cursos de administração e economia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2004.

BAZERMAN, M. H.; MORE, D. **Processo decisório**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

BENDER, R. T. A. S. **Proposta de postergação da montagem final dos tratores da família 7j na fábrica da John Deere Montenegro**. Monografia. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, RS, Brasil, 2015.

BERNARDES, H. K. B.; CHRISTIANO, A. C. L.; COSTA, K. M. L.; SILVA, R. M. Modularização: simplificando a gestão e maximizando os resultados. **Espacios**, v. 34 n. 2, p. 8, 2013.

BIALOSKORSKI NETO, S.; NAGANO, M. S.; MORAES, M. B. C. Utilização de redes neurais artificiais para avaliação socioeconômica: uma aplicação em cooperativas. **Rausp Management Journal**, v. 41, n. 1, p. 59-68, 2006.

BLATTBERG, R. C.; HOCH, S. J. Database Models and Managerial Intuition: 50% Model + 50% Manager. **Management Science**, v. 36, n. 8, p. 887-899, 1990.

BONNEY, M. Control of manufacturing systems. **Produto & Produção**, v. 4, n. 1, p. 1-6, 2000.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; STANK, T. P. Ten mega-trends that will revolutionize supply chain logistics. **Journal of Business Logistics**, v. 21, n. 2, p. 1-15, 2000.

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M.; REINSEL, G. C. **Time series analysis: forecasting and control**. 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons INC, 2011.

BUCKLIN, L. P. Postponement, speculation and the structure of distribution channels. **Journal of Marketing Research**, v. 2, n. 1, p. 26-31, 1965.

CABIGIOSUA, A; ZIRPOLI, F.; CAMUFFO, A. Modularity, interfaces definition and the integration of external sources of innovation in the automotive industry. **Research Policy**, v. 42, n. 3, p. 662-675, 2013.

CAN, K. C. **Postponement, mass customization, modularization and customer order decoupling point: building the model of relationships**. Master Thesis. Linköping University, Linköping, SWE, Sweden, 2008.

CAUCHICK, M. P. A. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Revista Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

CHAMBERS, J. C.; MULLICK, S. K.; SMITH, D. D. How to choose the right forecasting technique. **Harvard Business Review**, v. 49, n. 4, p. 45-57, 1971.

CHANDLER, A. D. **Strategy and structure: chapters in the history of the industrial enterprise**. Cambridge: MIT Press, 1990.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operações**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

CLEMEN, R. T. Combining forecasts: a review and annotated bibliography. **International Journal of Forecasting**, v. 5, n. 4, p. 559-583, 1989.

COELHO, L. C.; FOLLMANN, N.; RODRIGUEZ, C. M. T. O efeito chicote na cadeia de abastecimentos. **Revista MundoLogística**, v. 1, p. 20-25, 2008.

COMSTOCK, M. 2004. **Production systems for mass customization: bridging theory and practice**. Dissertation. Linköping University, Linköping, SWE, Sweden, 2004.

CONSUL, F. B.; WERNER, L. **Avaliação de técnicas de previsão de demanda utilizadas por um software de gerenciamento de estoques no setor farmacêutico**. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. São Carlos, SP, Brasil, v. 30, p. 1-14, 2010.

COOPER, J. C. Logistics strategies for global businesses. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 23, n. 4, p. 12-23, 1993.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2007.

CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

COX III, J. F.; SPENCER, M. S. **Manual da Teoria das Restrições**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DALKEY, N. C. Delphi. In: MARTINO, J. P. **An introduction to technological Forecasting**. New York: Gordon & Breach Publishers, 1972.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DELFMANN, W.; ALBERS, S. **Supply chain management in the global context**. Working Paper, n. 102, Dept. of Business Policy & Logistics, University of Cologne, 2000.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Saraiva: Rio de Janeiro, 1990.

DETTMER, H. W. **Goldratt's theory of constraints**: a system approach to continuous improvement. Milwaukee: ASQ Quality Press, 1997.

DIAS, G. P. P. **Proposta de processo de previsão de vendas para bens de consumo**. Anais do XIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1999.

DIAZ, C. P., PIRES, S. R. I. **Variação da demanda ao longo da cadeia de suprimentos**: o efeito da amplificação da demanda. Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, Ouro Preto, MG, Brasil, 2004.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design science research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ELSAIED, E. A.; BOUCHER, T. O. **Analysis and control of production systems**. 2. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1994.

ESPER, T. L.; DEFEE, C. C.; MENTZER, J. T. A framework of supply chain orientation. **The International Journal of Logistics Management**, v. 21, n. 2, p. 161-179, 2010.

EVANS, J. Psychological Pitfalls in Forecasting. **Futures**, v. 4, n. 4, p. 258-265, 1982.

FAVARETTO, F.; VIEIRA, G. E. **Indicadores de controle da produção para suporte da estratégia da manufatura**. Anais do XIII Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, Bauru, SP, Brasil, 2006.

FAWCETT, S. E.; MAGNAN, G. M.; MCCARTER, M. W. Benefits, barriers and bridges to effective supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 13, n. 1, p. 35-48, 2008.

FERNANDES, F.; ANZANELLO, M. J. **Integração dos métodos quantitativos e qualitativos para previsão de demanda no setor de autopeças**. 2010.

FERREIRA, L. J. Julgamento e tomada de decisão no planejamento de demanda. In: WANKE, P.; JULIANELLI, L. (Org.). **Previsão de vendas**: processos organizacionais e métodos quantitativos e qualitativos. 2. ed. São Paulo: Atlas, p. 189-197, 2011.

FINANCE TRAIN. **Inventory turnover and days of inventory on hand (DOH)**. 2007. Disponível em: <<http://financetrain.com/inventory-turnover-and-days-of-inventory-on-hand-doh/>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

FOGARTY, D. W.; BLACKSTONE JÚNIOR, J. H. **Production & Inventory Management**. Cincinnati: South-Western Publishing Co, 1991.

FREIMAN, J. P.; PAMPLONA, E. O. **Redes neurais artificiais na previsão do valor de commodity do agronegócio**. Anais do V Encuentro Internacional de Finanzas, Santiago, Chile, v. 19, 2005.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

GARCIA, R. A. **Análise dos métodos de previsão de demanda**: estudo de caso em unidades distintas de uma escola de idiomas. Monografia. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, São Mateus, ES, Brasil, 2011.

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

GERSHENSON, J. K.; PRASAD, G. J.; ZHANG, Y. Product modularity: definitions and benefits. **Journal of Engineering Design**, v. 14, n. 3, p. 295-313, 2003.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GOLDRATT, E. M. **A síndrome do palheiro**: Garimpando informação em um oceano de dados. São Paulo: Educator, 1991.

GOLDRATT, E. M. **Mais que sorte - um processo de raciocínio**. São Paulo: Educator, 1994.

GOLDRATT, E. M. **The haystack syndrome**. Croton-on-Hudson. New York: North River Press, 1990.

GOLDRATT, E. M. **TOC insights into distribution**. New York: Goldratt's Marketing Group, 2005.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. **A Meta**. São Paulo: IMAM, 1986.

GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. **A corrida pela vantagem competitiva**. São Paulo: Educator, 1989.

GOLDRATT, E. M.; SCHRAGENHEIM, E.; PTAK, C. **Necessária, sim, mas não suficiente**: uma história baseada na Teoria das Restrições. Great Barrington: North River Press, 2000.

GOMIDE, F. A. C.; GUDWIN, R. R.; Modelagem, controle, sistemas e lógica fuzzy. **SBA Controle & Automação**, v. 4, n. 3, p. 97-115, 1994.

GOODWIN, P. How to integrate management judgment with statistical forecasts. **Foresight: The International Journal of Applied Forecasting**, v. 1, n. 1, p. 8-12, 2005.

GREENHALGH, T.; TAYLOR, R. How to read a paper: papers that go beyond numbers (qualitative research). **BMj**, v. 315, n. 7110, p. 740-743, 1997.

GRIPPA, D. B.; LEMOS, F. O.; FOGLIATTO, F. S. **Analogia e combinação de previsões aplicados à demanda de novos produtos**. Anais do XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, Porto Alegre, RS, Brasil 2005.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

GUPTA, U.; CLARKE, R. Theory and application of Delphi technique: a bibliography (1975 -1994). **Technological Forecasting and Social Change**, v. 53, n. 2, p. 185-211, 1996.

HARLAND, C. Supply chain management: relationships, chains and network. **British Journal of Management**, v. 7, n. s1, 1996.

HART, C. Mass customization: conceptual underpinnings, opportunities and limits. **International Journal of Service Industry Management**, v. 6, n. 2, p. 36-45, 1995.

HARVEY, M. G.; RICHEY, R. G. Global supply chain management: the selection of globally competent managers. **Journal of International Management**, v. 7, p. 105-128, 2001.

HAYES, R.; PISANO, G.; UPTON, D.; WHEELWRIGHT, S. **Produção, estratégia e tecnologia: em Busca da Vantagem Competitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

HIGUCHI, A. K. A previsão de demanda de produtos alimentícios perecíveis: três estudos de caso. **REA-Revista Eletrônica de Administração**, v. 5, n. 2, 2006.

HINES, J. W.; WREST, D. J.; UHRIG, R. E. Signal validation using an adaptive neural fuzzy inference system. **Nuclear Technology**, v. 119, n. 2, p. 181-193, 1997.

HOEKSTRA, S.; ROMME, J. **Integrated logistics structures: developing customer oriented goods flow**. London: McGraw-Hill, 1992.

JACOBS; R. F.; CHASE, R. B. **Administração da produção e operações: o essencial**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

JACOBS, M.; DROGE, C.; VICKERY, S. K.; CALANTONE, R. Product and process modularity's effects on manufacturing agility and firm growth performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 1, p. 123-137, 2011.

JANG, J. S. R. Anfis: Adaptive-network-based fuzzy inference system. **IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics**, v. 23, n. 3, p. 665-685, 1993.

JANG, J. S. R.; SUN, C. T.; MIZUTANI, E. Neuro-Fuzzy and soft computing: a computational approach to learning and machine intelligence. **IEEE Transactions on automatic control**, v. 42, n. 10, p. 1482-1484, 1997.

JULIANELLI, L. **Análise do processo de planejamento da demanda e S&OP em empresas brasileiras** - parte 2. 2010. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/analise-do-processo-de-planejamento-da-demanda-e-sop-em-empresas-brasileiras-parte-2/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

JULIANELLI, L. **Problemas de julgamento e tomada de decisão no atendimento da demanda**. Rio de Janeiro: Coppead, v. 20, 2007.

JUTTNER, U.; CHRISTOPHER, M.; BAKER, S. Demand chain management - Integrating marketing and supply chain management. **Industrial Marketing Management**, v. 36, n. 3, p. 377-392, 2007.

KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN, D.; SLOVIC, S. P; TVERSKY, A. **Judgment under uncertainty**: heuristics and biases. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

KENDALL, G. **Visão viável**: transformando o faturamento líquido em lucro líquido. Porto Alegre: Bookman, 2007.

KINGMAN, O. **The thinking processes and effective problem solving**. In: Make Common Sense a Common Practice. Proceedings do 1996 APICS Constraint Management Symposium and Technical Exhibit, april 17-19, p.110-116, Detroit: MI, 1996.

KOSKO, B. **Neural networks and fuzzy systems**: a dynamical systems approach to machine intelligence. Englewood Cliffs (NJ, USA): Prentice Hall, 1992.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 1991.

KOVÁCS, G.; TATHAM, P.; LARSON, P. D. What skills are needed to be a humanitarian logistician?. **Journal of Business Logistics**, v. 33, n. 3, p. 245-258, 2012.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P.; MALHOTRA, M. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

KUMAR, M.; ANAND, M. An application of time series ARIMA forecasting model for predicting sugarcane production in India. **Studies in Business and Economics**, v. 9, n. 1, p. 81-94, 2014.

KUO, R. J.; XUE, K. C. Fuzzy Neural Network with Application to Sales Forecasting. **Fuzzy Sets and Systems**, v. 108, n. 2, p. 123-143, 1999.

KURRLE, M. A.; FOGLIATTO, F. S. **Método para previsão de demanda e concessionárias de automóveis**. Anais do XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, Porto Alegre, RS, Brasil 2005.

LACERDA, D. P. **No sentido do mundo dos ganhos**: uma proposta de transição através do redesenho de processos em uma instituição de ensino superior. Dissertação (Mestrado). Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, RS, Brasil, 2005.

LACERDA, D. P.; RODRIGUES, L. H; SILVA, A. C. Avaliação da sinergia entre a engenharia de processos e o processo de pensamento da teoria das restrições. **Revista Produção**, São Paulo, v. 21, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132011005000019>>.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The International Journal of Logistics Management**, v. 9, n. 8, p. 1-19, 1998.

LAPIDE, L. Make the baseline forecast your trusted advisor. **The Journal of Business Forecasting**, v. 22, n. 4, p. 21, 2003.

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

LAPIDE, L. Sales and operations planning part II: enabling technology. **The Journal of Business Forecasting**, v. 23, n. 3, p. 18-20, 2004b.

LAPIDE, L. Sales and operations planning Part III: a diagnostic model. **The Journal of Business Forecasting**, v. 24, n. 1, p. 13-16, 2005.

LEMOS, D. L.; PORTO, A. C. Technological Forecasting Techniques and Competitive Intelligence: Tools for Improving the Innovation Process. **Industrial Management & Data Systems**, v. 98, n. 7, p. 330-337, 1998.

LEMOS, F. de O.; FOGLIATTO, F. S. Integração de métodos quantitativos e qualitativos de previsão para desenvolvimento de um sistema de previsão e demanda de novos produtos. **Revista Gestão Industrial**, v. 4, n. 3, p. 84-98, 2008.

LEMOS, F. O. **Metodologia para seleção de métodos de previsão de demanda**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, 2006.

LENGNICK-HALL, M. L.; LENGNICK-HALL C. A.; ANDRADE, L.; DRAKE, B. Strategic human resource management: the evolution of the field. **Human Resource Management Review**, v. 19, n. 2, p. 64-85, 2009.

LENGNICK-HALL, M. L.; LENGNICK-HALL C. A.; RIGSBEE, C. M. Strategic human resource management and supply chain orientation. **Human Resource Management Review**, v. 23, n. 4, p. 366-377, 2013.

LINARES, R. **Planejamento integrado das operações de venda e manufatura (S&OP): o caso Portobello**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2004.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi method: techniques and applications**. 2002.

MABIN, V. J.; DAVIES, J. O Processo de Pensamento da TOC. In: COX III, J. F.; SCHLEIER, J. G. (Orgs.). **Handbook da Teoria das Restrições**. Tradução de Beth Honorato, revisão técnica de Daniel Pacheco Lacerda et al. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, cap. 23, p. 649-684, 2013.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRITE, S. C.; HYNDMAN, R. J. **Forecasting: methods and applications**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons. Inc., 1998.

MARSHALL, R.; LEANEY, P. G.; BOTTERELL, P. Enhanced product realization through modular design: an example of product/process integration. **Journal of Integrated Design and Process Technology**, v. 3, p. 143-150, 1998.

MELLO, J. E.; STANK, T. P. Linking firm culture and orientation to supply chain success. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 35, n. 8, p. 542-554, 2005.

MELO, D. C.; ALCÂNTARA, R. L. C. A gestão da demanda em cadeias de suprimentos: uma abordagem além da previsão de vendas. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, p. 809-824, 2011.

MELO, D. C.; ALCÂNTARA, R. L. C. **Gestão da demanda sob a perspectiva da gestão da cadeia de suprimentos**: uma abordagem além da previsão. Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, Bahia, Brasil, 2009.

MENDES, J. T. G.; PADILHA JÚNIOR, J. B. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MENON, S. T. Human resource practices, supply chain performance, and wellbeing. **International Journal of Manpower**, v. 33, n. 7, p. 769-785, 2012.

MENTZER, J. T.; WITT, W.; KEEBLER, J. S.; MIN, S.; NIX, N. W.; SMITH, C. D.; ZACHARIA, Z. G. Defining supply chain management. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2001.

MILLER, T. D.; ELGARD, P. Defining modules, modularity and modularization - evolution of concept in a historical perspective. **Design for Integration in Manufacturing**, 1998.

MIN, S.; MENTZER, J. T. Developing and measuring supply chain management concepts. **Journal of Business Logistics**, v. 25, n. 1, p. 63-99, 2004.

MIN, S.; MENTZER, J. T.; LADD, R. T. A market orientation in supply chain management. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 35, n. 4, p. 507-522, 2007.

MINTZBERG, H. **Criando organizações eficazes: estrutura em cinco configurações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MINTZBERG, H. Generic strategies toward a comprehensive framework. **Advances in Strategic Management**, v. 5, n. 1, p. 1-67, 1988.

MOORI, R. G.; PERERA, L. C. J.; MANGINI, E. R. Uma análise investigativa do efeito chicote na cadeia de suprimentos da indústria alimentícia. **Revista de Gestão - REGE**, v. 18, n. 3, p. 469-488, 2011.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2012.

MORWITZ, V. G. Methods for forecasting from intentions data. In: ARMSTRONG, J. **Principles of Forecasting: a handbook for researchers and practitioners**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2001.

NOREEN, E.; SMITH, D.; MACKEY, J. T. **A Teoria das Restrições e suas implicações na contabilidade gerencial**. São Paulo: Educador, 1996.

OLHAGER, J. Strategic positioning of the order penetration point. **International Journal of Production Economics**, v. 85, n. 3, p. 319-329, 2003.

OLIVA, R.; WATSON, N. Cross-functional alignment in supply chain planning: a case study of sales and operations planning. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 5, p. 434-448, 2011.

OMAR, A.; DAVIS-SRAMEK, B.; FUGATE, B. S.; MENTZER, J. T. Exploring the complex social processes of organizational change: supply chain orientation from a manager's perspective. **Journal of Business Logistics**, v. 33, n. 1, p. 4-19, 2012.

PACHECO, M. A. C., VELLASCO, M. M. B. R. **Sistemas inteligentes de apoio à decisão: análise econômica de projetos de desenvolvimento de campos de petróleo sob incertezas**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2007.

PAGH, J. D.; COOPER, M. C. Supply chain postponement and speculation strategies: how to choose the right strategy. **Journal of business logistics**, v. 19, n. 2, p. 13-32, 1998.

PANTALEÃO, L. H. **Desenvolvimento de um modelo de diagnóstico da aderência aos princípios do Sistema Toyota de Produção (Lean Production system): um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado). Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, RS, Brasil, 2003.

PAO, H. Forecasting electricity market pricing using artificial neural networks. **Energy Conversion and Management**, v. 48, n. 3, p. 907-912, 2007.

PARK-POAPS, H.; REES, K. Stakeholder forces of socially responsible supply chain management orientation. **Journal of Business Ethics**, v. 92, n. 2, p. 305-322, 2010.

PEDROSO, C. P.; SILVA, A. L. Dinâmica de implantação do sales and operations planning: principais desafios. **Gestão & Produção**, v. 22, n. 3, p. 662-677, 2015.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. Passos para implementação de sistemas de previsão de demanda: técnicas e estudo de caso. **Revista Produção**, v. 11, n. 1, p. 43-64, 2001.

PILLER, F. T. Mass customization: reflections on the state of the concept. **International journal of flexible manufacturing systems**, v. 16, n. 4, p. 313-334, 2004.

PINE, B. J. **Mass Customization**: the new frontier in business competition. Cambridge: Harvard University Press, 1993.

PINE, B. J. **Personalizando produtos e serviços**: customização maciça. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994.

PINE, B. J.; VICTOR, B.; BOYNTON, A. C. Making mass customization work. **Harvard Business Review**, v. 71, n. 5, p. 108-111, 1993.

PIRES, L. F. **Modelo de ajuste de mix produção de curto-prazo**: uma aplicação de economia da estratégia e mitigação de erros de julgamento para o planejamento de máquinas agrícolas. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, 2014.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos**: conceitos, estratégias, práticas e casos. São Paulo: Atlas, 2004.

PIRES, S. R. I. **Gestão Estratégica da Produção**. Prefácio de Oswaldo Luiz Agostinho. Piracicaba: Unimep, 1995.

PORTER, M. E. **Competitive advantage**: creating and sustaining superior performance. New York: Free, 1985.

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**: uma abordagem logística. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PREBLE, J. Public Sector Use of the Delphi Technique. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 23, n. 1, p. 75-88, 1983.

RAZI, M. A.; ATHAPPILLY, K. A comparative predictive analysis of neural networks (NNs), nonlinear regression and classification and regression tree (CART) models. **Expert Systems with Applications**, v. 29, n. 1, p. 65-74, 2005.

RIBEIRO, M. A. M. **Contribuição ao estudo do impacto ambiental das pilhas a combustível de baixa e média temperatura através da metodologia Delphi**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP, Brasil, 2009.

RINGUEST, J. L.; TANG, K. Simple rules for combining forecasts: Some Empirical Results. **Socio-Economic Planning Science**, v. 21, n. 14, p. 239-243, 1987.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalho de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ROWE, G.; WRIGHT, G. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. **International Journal of Forecasting**, v. 15, n. 4, p. 353-375, 1999.

RUDBERG, M.; WIKNER, J. Mass customization in terms of the customer order decoupling point. **Production Planning & Control**, v. 15, n. 4, p. 445-458, 2004.

SABATH, R.; WHIPPLE, J. M. Using the customer/product action matrix to enhance internal collaboration. **Journal of Business Logistics**, v. 25, n. 2, p. 1-19, 2004.

SACOMANO, J. B.; RESENDE, M. O. **Princípios dos sistemas de planejamento e controle da produção**. São Carlos: Publicações EESCUSP, 2000.

SAMPAIO, M. **O poder estratégico do postponement**. Tese (Doutorado). Escola de Administração de Empresas de São Paulo (EAESP/FGV), São Paulo, SP, Brasil, 2003.

SANDERS, N. R. The status of forecasting in manufacturing firms. **Production and Inventory Management Journal**, v. 25, n. 5, p. 32-35, 1997.

SANDERS, N. R.; RITZMAN, L. P. Bringing judgment into combination forecasts. **Journal of Operations Management**, v. 13, n. 4, p. 311-321, 1995.

SCHEINKOPF, L. J. Processo de Pensamento com as árvores de E&T. In: COX III, J. F.; SCHLEIER, J. G. (Orgs.). **Handbook da Teoria das Restrições**. Tradução de Beth Honorato, revisão técnica de Daniel Pacheco Lacerda et al. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, cap. 25, p. 747-801, 2013.

SCHÖNEBURG, E. Stock price prediction using neural networks: a project report. **Neurocomputing**, v. 2, n. 1, p. 17-27, 1990.

SCHRAGENHEIM, A. Gerenciamento da cadeia de suprimentos. In: COX III, J. F.; SCHLEIER, J. G. (Orgs.). **Handbook da Teoria das Restrições**. Tradução de Beth Honorato, revisão técnica de Daniel Pacheco Lacerda et al. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, cap. 11, p. 274-311, 2013.

SCHRAGENHEIM, E.; DETTMER, H. W. **Manufacturing at warp speed**: Optimizing Supply Chain Financial Performance. 1. ed. Boca Raton: The St Lucie Press, 2001.

SCHRAGENHEIM, E.; DETTMER, H. W.; PATTERSON, J. W. **Supply chain management at warp speed**: integrating the system from end to end. Auerbach Publications, 2009.

SCHWITZKY, M. **Acuracidade dos métodos de previsão e a sua relação com o dimensionamento dos estoques de produtos acabados**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2001.

SEIFFERT, P. Q.; COSTA, J. A. S. **Estruturação organizacional**: planejando e implantando uma nova estrutura. São Paulo: Atlas, 2007.

SEURING, S.; MÜLLER, M. Core issues in sustainable supply chain management – a Delphi Study. **Business Strategy and the Environment**, v. 17, n. 8, p. 455-66, 2008.

SHAMSUZZOHA, A. H. M.; KEKÄLE, T.; HELO, P. Towards external varieties to internal: modular perspective. **International Journal of Business, Economics, Finance and Management Sciences**, v. 2, n. 1, p.33-39, 2010.

SHUB, A. N.; STONEBRAKER, P. W. The human impact on supply chains: evaluating the importance of “soft” areas on integration and performance. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n. 1, p. 31-40, 2009.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVEIRA, G.; BORENSTEIN, D.; FOGLIATTO F.S. Mass customization: literature review and research directions. **International Journal of Production Economics**, v. 72, n. 1, p. 1-13, 2001.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**: atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N.; LEWIS, M. **Estratégia de operações**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SOUZA, F. B.; PIRES, S. R. I. Theory of constraints contributions to outbound logistics. **Management Research Review**, v. 33, n. 7, p. 683-700, 2010.

SOUZA, F. J. **Modelos neuro-fuzzy hierárquicos**. Tese (Doutorado). Engenharia Elétrica. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1999.

SPEEDING, T; CHAN, K. Forecasting demand and inventory management using bayesian time series. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 11, n. 5, p. 331-339, 2000.

STEKLER, H. O. The future of macroeconomic forecasting: understanding the forecasting process. **International Journal of Forecasting**, v. 23, n. 2, p. 237-248, 2007.

TACHIZAWA, T.; ANDRADE, R. O. B. **Gestão de instituições de ensino**. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

TALEB, N. N. **The black swan: the impact of the highly improbable**. Londres: Penguin Books, 2008.

THOMAS, R. J. Estimating demand for services: issues in combining sales forecasts. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 3, n. 4, p. 241-250, 1996.

TKÁČ, M.; VERNER, R. Artificial neural networks in business: two decades of research. **Applied Soft Computing**, v. 38, p. 788-804, 2016.

TU, Q.; VONDEREMBSE, M. A.; RAGU-NATHAN, T. S.; RAGU-NATHAN, B. Measuring modularity-based manufacturing practices and their impact on mass customization capability: a customer-driven perspective. **Decision Sciences**, v. 35, n. 2, p. 147-168, 2004.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. **Science: New Series**, v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, 1974.

ULRICH, K. The role of product architecture in the manufacturing firm. **Research Policy**, v. 24, n. 3, p. 419-440, 1995.

ULRICH, K.; TUNG, K. Fundamentals of product modularity. In: Proceedings of the 1991 ASME Design Engineering Technical Conferences. **Conference on Design/Manufacture Integration**, Miami, FL, p. 73-79, 1991.

VAN HOEK, R. I. The thesis of leagility revisited. **International Journal of Agile Management Systems**, v. 2, n. 3, p. 196-201, 2000.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, C. D. **Integrated production and Inventory management: revitalizing the manufacturing enterprise**. Boston: McGraw-Hill Professional Publishing, 1993.

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.; JACOBS, F. R. **Manufacturing planning and control for supply chain management**. Boston: McGraw-Hill, 2004.

WALLACE, T. F. **Planejamento de vendas e operações**. 3. ed. São Paulo: IMAM, 2012.

WALLACE, T. F.; STAHL, R. A. **Previsão de vendas**: uma nova abordagem. 1. ed. São Paulo: IMAM, 2003.

WANKE, P.; JULIANELLI, L. **Previsão de vendas**: processos organizacionais e métodos quantitativos e qualitativos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

WERNER, L.; LEMOS, F. O.; DAUDT, T. **Previsão de demanda e níveis de estoque**: uma abordagem conjunta aplicada no setor siderúrgico. Anais do XIII Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP, Bauru, SP, Brasil, 2006.

WIDROW, B.; RUMELHART, D. E.; LEHR, M. A. Neural networks: applications in industry, business and science. **Communications of the ACM**, v. 37, n. 3, p. 93-105, 1994.

WORREN, N., MOORE, K.; CARDONA, P. Modularity, strategic flexibility and firm performance: a study of the home appliance industry. **Strategic Management Journal**, v. 23, p. 1123-1140, 2002.

WRIGHT, G.; LAWRENCE, M.; COLLOPY, F. The role and validity of judgment in forecasting. **International Journal of Forecasting**, v. 12, n. 1, p. 1-8, 1996.

WRIGHT, J.; GIOVINAZZO, R. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 12, p. 54-65, 2000.

WU, H. H.; LIAO, M. Y.; TSAI, C. H.; TSAI, S. C.; LU, M. J.; TSAI, T. P. A study of theory of constraints supply chain replenishment system. **International Journal of Academic Research in Accounting Finance and Management Sciences**, v. 3, n. 3, p. 82-92, 2013.

YIN, Robert. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YUAN, K; CHANG, S; LI, R. Enhancement of theory of constraints replenishment using a novel generic buffer management procedure. **International Journal of Production Research**, v. 41, n. 4, p. 725-740, 2003.

ZINN, W.; BOWERSOX, D. J. Planning physical distribution with the principle of postponement. **Journal of Business Logistics**, v. 9, n. 2, p. 117-136, 1988.

## APÊNDICE A - MÉTODOS DE *FORECASTING*

### 1 Métodos Qualitativos de *Forecasting*

#### 1.1 Jogo de Representações

Armstrong (2001), define o método de jogo de representações como uma interação simulada de um determinado grupo de pessoas selecionadas pela administração, que discorrem acerca de algum assunto específico, sendo a decisão tomada considerada uma previsão.

Segundo Lemos (2006), a utilização desta técnica ocorre quando existe um conflito entre diferentes partes envolvidas, e a informação é limitada. Para Armstrong (1987), nestas situações os propósitos são contraditórios, as estratégias são díspares, ou ainda há disputa por um dado recurso.

Assim, este método é utilizado, por exemplo, para prever a reação dos concorrentes em cenários onde sejam promovidas alterações na estratégia da organização, ou em razão de modificações no mercado. (ARMSTRONG, 1983).

#### 1.2 Pesquisa de Intenções

O método de pesquisa de intenções avalia planos, metas e expectativas das pessoas com relação a um produto ou serviço, com o intuito de prever demanda futura e auxiliar nas deliberações quanto a implementação de um novo produto no mercado. (LEMOS, 2006).

Segundo Moreira (2009), o método em questão analisa a opinião e o comportamento dos consumidores, tendo em vista que eles definem quais produtos ou serviços serão adquiridos futuramente, cooperando na incumbência de tomada de decisão do gestor.

Armstrong e Brodie (1999) explicam que na aplicação do método de pesquisa de intenções, os entrevistados são questionados sobre suas condutas em diferentes circunstâncias ligadas à variável a ser examinada.

Finalmente, destaca-se que para inserção de novos produtos no mercado, sem similares, este método possui alguns defeitos, em razão do desconhecimento dos consumidores aos produtos ou serviços apresentados. No entanto, para produtos que

já existem semelhantes no mercado, o método pode se favorecer da experiência dos entrevistados com relação a obtenção destes produtos análogos. (ARMSTRONG; BRODIE, 1999; MORWITZ, 2001).

### 1.3 Delphi

De acordo com Linstone e Turoff (2002), o método Delphi consiste na formação de grupos de determinadas áreas, que por meio de um método estruturado de comunicação, tem como objetivo resolver problemas complexos.

O método Delphi utiliza-se de experiências de especialistas de áreas específicas, com o objetivo de alcançar um acordo sobre a viabilidade e o momento de ocorrência de fatos futuros, favorecendo a tomada de decisão e a realização de previsões. (GUPTA; CLARKE, 1996; PREBLE, 1983). Segundo Wright e Giovinazzo (2000), presume-se que a análise em grupos organizados é mais eficaz do que o ponto de vista de somente um especialista.

Ribeiro (2009) esclarece que o método Delphi procura obter o conhecimento por meio da troca de ponto de vista entre os participantes. Desta forma, busca reduzir os erros, bem como ressaltar os pontos positivos do grupo, enfatizando as opiniões em consonância. Ainda, o método é aplicado quando não é possível empregar técnicas puramente matemáticas, ou seja, quando for imprescindível a opinião pessoal.

Por fim, cabe destacar que as principais características do método Delphi são: os integrantes do grupo são desconhecidos; os processos são estruturados e sistemáticos; o diálogo é aberto entre os participantes; a comunicação é frequente; o *feedback* é constante; e são empregados modelos estatísticos sob os dados coletados. (PREBLE, 1983; DALKEY, 1972; ROWE; WRIGHT, 1999).

## 2 Métodos Quantitativos de *Forecasting*

### 2.1 Média Móvel

Método frequentemente adotado devido sua facilidade de implementação e manutenção, além da necessidade de poucos dados históricos para sua aplicação. É uma técnica simples de suavização exponencial de séries temporais, que calcula a

média aritmética ou ponderada de observações históricas. (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998).

Segundo Tubino (2009), este método despreza dados mais antigos e adiciona dados mais recentes. Busca também mitigar a influência de variações aleatórias de dados históricos, combinando resultados extremos, produzindo assim prognósticos com menor variabilidade. De acordo com Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), esta técnica é apropriada para previsões de curto prazo, e com dados históricos irregulares.

O prejuízo da utilização deste método de previsão consiste no fato de não funcionar bem com séries que apresentam tendência e sazonalidade, uma vez que a projeção de um novo período implica no acréscimo de novas informações, e na exclusão de informações passadas. (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998; DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

## 2.2 Regressão Linear e Correlação

Gaither e Frazier (2002) definem este método como um modelo de prognóstico que, utilizando-se da experiência do pesquisador, estabelece possíveis cenários futuros para uma determinada variável dependente, por meio de uma equação que projeta resultados simulados relacionados com outras variáveis independentes.

Segundo Tubino (2009), o propósito das previsões fundamentadas neste método, baseia-se em determinar uma equação que reconheça o efeito da variável de previsão sob a demanda do produto que está sendo analisado, objetivando descrever o seu comportamento futuro.

Deste modo, este método é usado para explicar e prognosticar cenários e comportamentos de determinadas variáveis, tais como custos, despesas, receitas e resultados, suportando o processo decisório. (CORRAR; THEÓPHILO, 2004). O modelo de regressão linear, segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), é um dos modelos causais mais conhecidos e utilizados.

## 2.3 ARIMA

O modelo ARIMA (Auto-regressivo / Integrado / Média Móvel), também conhecido como Box-Jenkins, caracteriza-se por ser um modelo acurado de

estimativas futuras, podendo ser adotado em séries temporais estacionárias e não estacionárias. (KUMAR; ANAND, 2014).

Esta técnica de previsão de demanda aplica um algoritmo complexo, para identificação do modelo matemático mais adequado para a série temporal analisada. (ARCHER, 1980). O ARIMA identifica correlações em dados passados, e as extrapola para períodos futuros. Em situações onde as correlações são fortes, homogêneas e estáveis, o método apresenta resultados satisfatórios. Todavia, nos casos onde os dados são irregulares ou as correlações mudam com o tempo, o método pode realizar extrapolações inadequadas. Cabe ressaltar também, que em situações onde são necessárias análises envolvendo o fator sazonalidade, utiliza-se uma variação do modelo denominada de SARIMA. (BOX; JENKINS; REINSELL, 2011).

Conforme Gujarati e Porter (2011), para implementação do método ARIMA é necessário cumprir as seguintes etapas: i) identificação; ii) estimação; iii) verificação e diagnóstico; e iv) previsão.

## 2.4 Redes Neurais Artificiais

Segundo Tkáč e Verner (2016), as redes neurais artificiais constituem-se em um método de suporte a decisão eficiente, robusto e adaptável. Caracteriza-se por ser uma categoria de modelos não lineares, que possibilita reconhecer padrões em uma determinada base de dados. (PAO, 2007).

Esta técnica consiste em reproduzir o sistema biológico das redes neurais do cérebro humano, haja vista que ambos possuem grande quantidade de interconexões e unidades de processamento não lineares - sinapses. (SCHÖNEBURG, 1990; WIDROW; RUMELHART; LEHR, 1994; FREIMAN; PAMPLONA, 2005; RAZI; ATHAPPILLY, 2005; BIALOSKORSKI NETO; NAGANO; MORAES, 2006). Kuo e Xue (1999) destacam que neste método, os *inputs* e *outputs* destes elementos não lineares são organizados para formar uma rede.

As redes neurais artificiais são estruturadas em unidades de processamento conectadas entre si, chamadas de neurônios artificiais, e organizadas em 3 camadas: Entrada; Intermediária; e Saída. Aos dados de entrada do modelo são atribuídos pesos - valores, que podem ser ajustados automaticamente por um algoritmo de

adaptação. O processo contempla as seguintes funções: Combinação; Ativação; e Transferência. (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2007).

## 2.5 Neuro-Fuzzy

O método Neuro-Fuzzy é a combinação do modelo de redes neurais artificiais com a lógica fuzzy. (JANG; SUN; MIZUTANI, 1997; PACHECO; VELLASCO, 2007). Jang (1993), foi quem propôs este sistema conhecido por ANFIS (*Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System*).

Segundo Gomide e Gudwin (1994), a lógica fuzzy é diferente da lógica binária, onde a variável verdade só pode ser classificada como falsa (0) ou verdadeira (1). Desta forma, é possível abordar situações onde a intensidade dos fenômenos apresenta-se de maneira imprecisa, por meio de variáveis linguísticas, como por exemplo: raramente; pouco; moderado; muito; e quase sempre.

O mecanismo fuzzy está estruturado basicamente em três partes: i) Fuzzificação - que converte variáveis reais em variáveis linguísticas; ii) Inferência - que consiste na manipulação de base de regras utilizando declarações 'se' e 'então'; e iii) Defuzzificação - que converte as variáveis linguísticas em reais. (KOSKO, 1992; HINES, 1997).

O método Neuro-Fuzzy é um dos sistemas híbridos mais pesquisados, justamente por sua capacidade de associar as vantagens técnicas de aprendizado das redes neurais artificiais, com o poder de interpretação linguístico da lógica fuzzy. (SOUZA, 1999).

## APÊNDICE B - ESPECIALISTAS

Especialistas que participaram da construção e validação da ARA e do Modelo de Diagnóstico:

### **Time 1 - Construção:**

1. Alexandre Baumgaertner: Especialista de Marketing de Produto da John Deere. Mestre em Engenharia Mecânica pela UFRGS. Engenheiro Mecânico pela UFRGS.
2. Lucas Santos: *Master Scheduler* da John Deere. Bacharel em Ciências Econômicas pela FURG.
3. Raphael Larrosa: Engenheiro de Manufatura da John Deere. Engenheiro de Produção pela UNISINOS. Sócio-fundador da Resultar *Analytics*.
4. Sidney Duarte: *Master Scheduler* da John Deere. Cursando MBA em Gestão da Produção e Logística na UNISINOS. Bacharel em Comércio Exterior pelo CESUCA.

### **Time 2 - Validação:**

1. Alberto Simões: Gerente de Planejamento de Vendas e Operações da John Deere. Mestre em Engenharia de Produção pela PUCRS. MBA Em Gestão Executiva de Negócios pela UNISINOS. Engenheiro Mecânico pela UFRGS. Professor da PUCRS.
2. Antônio Rocha: Gerente de Vendas da John Deere. Engenheiro Mecânico pela *University of North Carolina at Charlotte*.
3. Fabiane Dorneles: Gerente de Controladoria da John Deere. Mestre em Engenharia de Produção pela UFRGS. Bacharel em Ciências Contábeis pela UNISUL. Bacharel em Administração de Empresas pela PUCRS.
4. Paulo Amorim: Gerente de Suprimentos da John Deere. MBA em Gestão Empresarial pela FGV. Especialização em *Supply Chain* e Logística pela Fundação Dom Cabral. Engenheiro de Controle e Automação pela PUCRS.
5. Sérgio Bittencourt: Gerente de Produção da John Deere. Mestre em Engenharia de Produção pela UFRGS. Engenheiro Mecânico pela UNISINOS.

## APÊNDICE C - ASPECTOS DE VERIFICAÇÃO

### Elemento: I) Processo de Planejamento

Categoria: a) Estratégia de Planejamento

Aspectos de Verificação:

1. Existe uma prática de desenvolver uma Estratégia de Planejamento de Produção completa, e que promova o engajamento dos gestores das áreas funcionais da companhia. Estas áreas incluem, mas não estão limitadas a: Gerente da Unidade de Negócio, Gerente de Planejamento de Produção, Gerente de Marketing e Vendas, Gerente de Operações, Gerente de Suprimentos, Gerente de Recursos Humanos, Gerente de Desenvolvimento de Novos Produtos e Gerente de Controladoria.
2. A estratégia de Planejamento de Produção existe para cada família de produto. A mesma está alinhada com o Plano Estratégico da companhia e atende às expectativas do cliente quanto à disponibilidade de produto, *lead time* de entrega, e cumprimento do prazo de entrega acordado.
3. Existem políticas de Planejamento documentadas para cada família de produto. As mesmas estão alinhadas e acordadas entre as partes interessadas. Estas políticas são utilizadas no processo de S&OP para garantir o cumprimento dos acordos selados.
4. A empresa discute cuidadosamente a natureza central de suas capacidades, processos, e fatores críticos de sucesso, e alinha os mesmos com sua estratégia de Planejamento de Produção.
5. Devido ao dinamismo do mercado e com base nas lições aprendidas, existe uma frequência estabelecida de revisão da Estratégia e das políticas de Planejamento.

Categoria: b) Processo de S&OP

Aspectos de Verificação:

6. O processo de S&OP está estruturado, contempla todas as 5 etapas, possui um calendário de planejamento estabelecido, e inclui todas as áreas funcionais do negócio (Gerente da Unidade de Negócio, Gerente de Planejamento de Produção, Gerente de Marketing e Vendas, Gerente de Operações, Gerente de Suprimentos, Gerente de Recursos Humanos, Gerente de Desenvolvimento de Novos Produtos, Gerente de Controladoria, etc.).

7. Papéis e responsabilidades estão formalizados e são de conhecimento de todos envolvidos.
8. O horizonte de planejamento cobre um período de 18 até 24 meses.
9. O ciclo de S&OP ocorre mensalmente.
10. A Liderança Sênior está comprometida com o processo de S&OP.
11. Utiliza estratégias integradas de modelagem da demanda e de suprimentos.
12. O plano agregado é expresso em volume e valor financeiro, apresenta no máximo diferentes códigos de família de produto, está alinhado com as metas da companhia, e é compartilhado com todos os principais interessados.
13. As mudanças no planejamento da demanda são monitoradas e comunicadas a todos os principais interessados. O Plano de Produção é ajustado em tempo hábil para suportar as metas de *Market Share* e as políticas de giro de ativos.
14. O processo de S&OP é avaliado e aprimorado anualmente para atender os objetivos do negócio.

Categoria: c) Plano Mestre de Produção

Aspectos de Verificação:

15. O Plano Mestre de Produção efetivamente desagrega os volumes por família de produto em uma previsão de *mix* de modelo de produto.
16. Existe uma política para elaboração do Plano Mestre de Produção que define o processo e as diretrizes para gerenciamento de um período contínuo de 18 meses.
17. O Plano de Mestre de Produção é validado antes de ser liberado usando os resultados de RCCP (*Rough Cut Capacity Planning*) para mão de obra, equipamentos de fabricação e restrições de suprimento.
18. Taxas diárias de produção variáveis, múltiplos turnos, paradas de fábrica, e acordos de flexibilidade são aspectos abordados na elaboração do PMP.
19. Exceções à política de elaboração do Plano Mestre de Produção são medidas, rastreadas e reduzidas com ações corretivas.
20. Existe rotina de gerenciamento redução das restrições de capacidade (internas e externas) que consistentemente são excedidas.

**Elemento: II) Processo de *Forecasting***

Categoria: d) Métodos e Ferramentas

Aspectos de Verificação:

21. Métodos Quantitativos de *Forecasting* são utilizados.
22. Métodos Qualitativos de *Forecasting* são utilizados.
23. Métodos Integrados de *Forecasting* são utilizados.
24. Existem ferramentas estatísticas (algoritmos) para suportar o processo de *Forecasting*.
25. As ferramentas estatísticas são preparadas de modo que os comportamentos não previstos sejam rapidamente identificados, sinalizados e encaminhados para análise.

Categoria: e) Análise Crítica

Aspectos de Verificação:

26. Existe um indicador e uma meta de acuracidade da previsão de venda mensal por família de produto (Volume) e modelo (*Mix*).
27. A acuracidade da previsão de vendas (demanda) é usada para melhorar o atendimento das necessidades do cliente e otimizar os resultados do negócio.
28. A acuracidade da previsão de venda é utilizada para determinar a quantidade de flexibilidade necessária para atender às necessidades do cliente e melhorar os resultados do negócio.
29. Variações discrepantes no processo são analisadas e as conclusões e aprendizados retroalimentados nos modelos estatísticos.

Categoria: f) Conhecimento do Mercado

Aspectos de Verificação:

30. É realizado um acompanhamento adequado da venda varejo.
31. É realizado um acompanhamento adequado da sazonalidade.
32. É realizado um acompanhamento adequado do giro do inventário da rede.
33. Existe um funil de vendas estruturado e com informações compartilhadas e atualizadas.
34. Existe um processo estabelecido para capturar e conduzir negociações pontuais de grande volume.
35. Planejadores conhecem com profundidade os mercados e os clientes.
36. Planejadores estão em constante contato com os mercados e os clientes.

37. Existem práticas de pesquisas que proporcionem melhor entendimento do comportamento do mercado e dos clientes.

### **Elemento: III) Gerenciamento do Canal de Distribuição**

Categoria: g) Relacionamento

Aspectos de Verificação:

38. A empresa focal apresenta procedimentos e contratos efetivos para gerenciar seu relacionamento com as concessionárias.

39. A empresa focal possui um programa estruturado de desenvolvimento dos seus concessionários.

40. A empresa focal disponibiliza consultoria e treinamento para seus concessionários visando auxiliá-los na melhoria de performance.

41. Existe confiança nas relações entre a empresa focal e a rede de concessionárias.

42. Existe um processo formal de avaliação e certificação da rede de concessionários.

Categoria: h) Distribuição de Produtos

Aspectos de Verificação:

43. Existe uma visão holística do canal de distribuição. Não são utilizados indicadores locais de eficiência. O objetivo de todos é o ótimo global.

44. Cada elo do canal de distribuição tem entendimento do seu papel no processo de planejamento e replanejamento da produção.

45. O canal de distribuição adota métodos para 'puxar' a produção, visando minimizar os estoques, e ligar mais estreitamente a produção à demanda do mercado.

46. Existe sincronização de abastecimento entre os elos do canal de distribuição.

### **Elemento: IV) Gerenciamento da Complexidade**

Categoria: i) Portfólio

Aspectos de Verificação:

47. Existe uma estratégia robusta e orientada para customização em massa.

48. Existe uma estratégia da empresa de modularização dos seus produtos.

49. A empresa utiliza o conceito de postergação de produção.

50. Existe uma estratégia de ponto de desacoplamento para recebimento de pedidos.

51. A estratégia de utilização de pacotes de venda está consolidada e apresenta resultados positivos.

52. A complexidade do portfólio é calculada, possui um índice de referência, é controlada e possui um plano estruturado de redução.

Categoria: j) Sistema Produtivo

Aspectos de Verificação:

53. Existe um plano de flexibilidade de produção, no que diz respeito a mão de obra, que permite variações na taxa de produção, sem afetar significativamente a despesa operacional da empresa.

54. As restrições de produção são consistentemente monitoradas, possuem um plano de ação em andamento, estão alinhadas com o processo de S&OP, e vem permitindo aumento de flexibilidade consistentemente.

55. Existe uma iniciativa estruturada e focada na redução do *lead time* de componentes comprados.

56. Existe um plano de flexibilidade de suprimentos, que apresente uma estratégia diferenciada de planejamento dos componentes com alto *lead time* de fornecimento.

### **Elemento: V) Estrutura de Planejamento**

Categoria: k) Capacitação

Aspectos de Verificação:

57. A companhia disponibiliza a cada colaborador os meios para o seu desenvolvimento pessoal e na carreira de modo que incentive a aprendizagem organizacional e pessoal.

58. A empresa demonstra comprometimento em investir no desenvolvimento técnico e comportamental do colaborador.

59. A companhia realiza iniciativas de parcerias com universidades e de *benchmarking* com outras empresas para manter o time atualizado em métodos e tecnologias de vanguarda.

60. Existe um programa de treinamento formal e contínuo em Planejamento de Produção que inclui a ambientação de novos empregados e o desenvolvimento técnico e comportamental dos colaboradores.

61. Os colaboradores possuem o conhecimento necessário para realizar um trabalho de alta performance.

62. Existe um mapeamento de perfil específico para os planejadores que suporta o processo de recrutamento de novos colaboradores.

63. Existe um plano de *backup* que mantenha o nível de performance do time, independente da ausência temporária de algum colaborador.

64. A companhia está estruturada para compartilhar melhores práticas, conhecimento e promover a aprendizagem organizacional.

#### Categoria: l) Engajamento

##### Aspectos de Verificação:

65. Existem métodos apropriados para sistematicamente reconhecer o bom desempenho dos colaboradores e das equipes conforme suas contribuições para as metas da companhia.

66. Existe autonomia dos colaboradores nos processos de tomada de decisão táticas e operacionais e na proposição de melhorias.

67. Existe um programa estruturado que incentive os times de trabalho a promoverem melhoria contínua dos processos.

68. Existe uma prática consolidada de cientificamente verificar o moral dos colaboradores, e os resultados dessas análises são utilizados para o estabelecimento de planos de ação de melhoria do clima organizacional.

69. O índice de rotatividade de funcionários da empresa se apresenta estável ou decrescendo.

#### Categoria: m) Recursos

##### Aspectos de Verificação:

70. O número de pessoas está adequado para realizar as atividades de rotina e de melhoria.

71. A distribuição de conteúdo de trabalho entre os colaboradores é adequada.

72. Os equipamentos necessários para realização das atividades de planejamento suportam um desempenho de alta performance.

73. Existe agilidade para efetuar a difusão de uma nova tecnologia.

74. As instalações físicas de trabalho são adequadas.

**Elemento: VI) Processo Decisório**

Categoria: n) Tomada de Decisão

Aspectos de Verificação:

75. As decisões ocorrem racionalmente (decisões não são emocionais).
76. As decisões são tomadas com base em trabalhos prévios de levantamento de informações relevantes e acuradas.
77. A tomada de decisão ocorre de forma colaborativa e de posse de uma lista de alternativas viáveis.
78. As decisões são tomadas visando os melhores interesses da organização.
79. As decisões não se restringem apenas a valores, experiências e hábitos dos colaboradores e da liderança.
80. Discussões e debates ocorrem com base em dados e fatos e não apenas em opiniões.
81. A tomada de decisão não ocorre de forma impulsiva.
82. Não existe postergação da decisão quando as informações de direcionamento da mesma são claras.
83. Existem práticas de mitigação para os vieses inconscientes das heurísticas de julgamento probabilístico.
84. Existem práticas de mitigação para os vieses inconscientes das heurísticas de julgamento de valor.

**Elemento: VII) Indicadores de Desempenho**

Categoria: o) Indicadores

Aspectos de Verificação:

85. É realizado acompanhamento do Indicador Lucro Líquido.
86. O comportamento deste indicador apresenta melhoria.
87. É realizado acompanhamento do Indicador Retorno sobre Investimento.
88. O comportamento deste indicador apresenta melhoria.
89. É realizado acompanhamento do Indicador Caixa.
90. O comportamento deste indicador apresenta melhoria.
91. É realizado acompanhamento do Indicador *Market Share*.
92. O comportamento deste indicador apresenta melhoria.
93. É realizado acompanhamento do Indicador Prazo de Entrega (Disponibilidade).
94. O comportamento deste indicador apresenta melhoria.

95. É realizado acompanhamento do Indicador Entrega no Prazo.
96. O comportamento deste indicador apresenta melhoria.
97. É realizado acompanhamento do Indicador DOH.
98. O comportamento deste indicador apresenta melhoria.
99. É realizado acompanhamento do Indicador Giro de ativos.
100. O comportamento deste indicador apresenta melhoria.
101. É realizado acompanhamento do Indicador Acuracidade do *Forecasting* (Vendas, Produção, Financeiro).
102. O comportamento destes indicadores apresenta melhoria.
103. É realizado acompanhamento do Indicador Despesa Operacional.
104. O comportamento deste indicador apresenta melhoria.

Categoria: p) Reflexão sobre Resultados

Aspectos de Verificação:

105. Os Indicadores de Desempenho possuem um processo de PDCA estruturado.
106. O processo de PDCA é executado de forma consistente.
107. Existe um processo que permita que os desvios críticos no desempenho sejam identificados e considerados no próximo ciclo de S&OP.
108. Os indicadores estão disponíveis e são compartilhados com todos os níveis da companhia.
109. Existe um sistema que une a estratégia, as políticas, o desdobramento das metas departamentais e a rotina de trabalho.
110. Existe um fórum onde a empresa avalia seu desempenho geral atual e promove ações futuras de melhoria.

## APÊNDICE D - DIAGNÓSTICO POR ASPECTO DE VERIFICAÇÃO

Elemento: I) Processo de Planejamento

Categoria: a) Estratégia de Planejamento

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
I	Processo de Planejamento	a	Estratégia de Planejamento	1	Existe uma prática de desenvolver uma Estratégia de Planejamento de Produção completa, e que promova o engajamento dos gestores das áreas funcionais da companhia. Estas áreas incluem, mas não estão limitadas a: Gerente da Unidade de Negócio, Gerente de Planejamento de Produção, Gerente de Marketing e Vendas, Gerente de Operações, Gerente de Suprimentos, Gerente de Recursos Humanos, Gerente de Desenvolvimento de Novos Produtos e Gerente de Controladoria.	-	-	10
				2	A estratégia de Planejamento de Produção existe para cada família de produto. A mesma está alinhada com o Plano Estratégico da companhia e atende às expectativas do cliente quanto à disponibilidade de produto, lead time de entrega, e cumprimento do prazo de entrega acordado.	-	-	10
				3	Existem políticas de Planejamento documentadas para cada família de produto. As mesmas estão alinhadas e acordadas entre as partes interessadas. Estas políticas são utilizadas no processo de S&OP para garantir o cumprimento dos acordos selados.	-	-	10
				4	A empresa discute cuidadosamente a natureza central de suas capacidades, processos, e fatores críticos de sucesso, e alinha os mesmos com sua estratégia de Planejamento de Produção.	-	-	10
				5	Devido ao dinamismo do mercado e com base nas lições aprendidas, existe uma frequência estabelecida de revisão da Estratégia e das políticas de Planejamento.	-	-	10

## Categoria: b) Processo de S&amp;OP

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
I	Processo de Planejamento	b	Processo de S&OP	6	O processo de S&OP está estruturado, contempla todas as 5 etapas, possui um calendário de planejamento estabelecido, e inclui todas as áreas funcionais do negócio (Gerente da Unidade de Negócio, Gerente de Planejamento de Produção, Gerente de Marketing e Vendas, Gerente de Operações, Gerente de Suprimentos, Gerente de Recursos Humanos, Gerente de Desenvolvimento de Novos Produtos, Gerente de Controladoria, etc.).	-	-	10
				7	Papéis e responsabilidades estão formalizados e são de conhecimento de todos envolvidos.	-	-	10
				8	O horizonte de planejamento cobre um período de 18 até 24 meses.	-	-	10
				9	O ciclo de S&OP ocorre mensalmente.	-	-	10
				10	A Liderança Sênior está comprometida com o processo de S&OP.	-	-	10
				11	Utiliza estratégias integradas de modelagem da demanda e de suprimentos.	-	5	-
				12	O plano agregado é expresso em volume e valor financeiro, apresenta no máximo 15 diferentes códigos de família de produto, está alinhado com as metas da companhia, e é compartilhado com todos os principais interessados.	-	-	10
				13	As mudanças no planejamento da demanda são monitoradas e comunicadas a todos os principais interessados. O Plano de Produção é ajustado em tempo hábil para suportar as metas de Market Share e as políticas de giro de ativos.	-	5	-
				14	O processo de S&OP é avaliado e aprimorado anualmente para atender os objetivos do negócio.	-	-	10

## Categoria: c) Plano Mestre de Produção

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
I	Processo de Planejamento	c	Plano Mestre de Produção	15	O Plano Mestre de Produção efetivamente desagrega os volumes por família de produto em uma previsão de mix de modelo de produto.	-	-	10
				16	Existe uma política para elaboração do Plano Mestre de Produção que define o processo e as diretrizes para gerenciamento de um período contínuo de 18 meses.	-	-	10
				17	O Plano de Mestre de Produção é validado antes de ser liberado usando os resultados de RCCP (Rough Cut Capacity Planning) para mão de obra, equipamentos de fabricação e restrições de suprimento.	-	-	10
				18	Taxas diárias de produção variáveis, múltiplos turnos, paradas de fábrica, e acordos de flexibilidade são aspectos abordados na elaboração do PMP.	-	-	10
				19	Exceções à política de elaboração do Plano Mestre de Produção são medidas, rastreadas e reduzidas com ações corretivas.	-	5	-
				20	Existe rotina de gerenciamento redução das restrições de capacidade (internas e externas) que consistentemente são excedidas.	-	-	10

**Elemento: II) Processo de *Forecasting***

Categoria: d) Métodos e Ferramentas

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
II	Processo de Forecasting	d	Métodos e Ferramentas	21	Métodos Quantitativos de Forecasting são utilizados.	-	5	-
				22	Métodos Qualitativos de Forecasting são utilizados.	-	-	10
				23	Métodos Integrados de Forecasting são utilizados.	-	5	-
				24	Existem ferramentas estatísticas (algoritmos) para suportar o processo de Forecasting.	-	5	-
				25	As ferramentas estatísticas são preparadas de modo que os comportamentos não previstos sejam rapidamente identificados, sinalizados e encaminhados para análise.	-	5	-

Categoria: e) Análise Crítica

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
II	Processo de Forecasting	e	Análise Crítica	26	Existe um indicador e uma meta de acuracidade da previsão de venda mensal por família de produto (Volume) e modelo (Mix).	-	5	-
				27	A acuracidade da previsão de vendas (demanda) é usada para melhorar o atendimento das necessidades do cliente e otimizar os resultados do negócio.	-	5	-
				28	A acuracidade da previsão de venda é utilizada para determinar a quantidade de flexibilidade necessária para atender às necessidades do cliente e melhorar os resultados do negócio.	-	5	-
				29	Variações discrepantes no processo são analisadas e as conclusões e aprendizados retroalimentados nos modelos estatísticos.	-	5	-

Categoria: f) Conhecimento do Mercado

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
II	Processo de Forecasting	f	Conhecimento do Mercado	30	É realizado um acompanhamento adequado da venda varejo.	-	-	10
				31	É realizado um acompanhamento adequado da sazonalidade.	-	-	10
				32	É realizado um acompanhamento adequado do giro do inventário da rede.	-	-	10
				33	Existe um funil de vendas estruturado e com informações compartilhadas e atualizadas.	-	5	-
				34	Existe um processo estabelecido para capturar e conduzir negociações pontuais de grande volume.	-	5	-
				35	Planejadores conhecem com profundidade os mercados e os clientes.	-	5	-
				36	Planejadores estão em constante contato com os mercados e os clientes.	-	5	-
				37	Existem práticas de pesquisas que proporcionem melhor entendimento do comportamento do mercado e dos clientes.	-	-	10

**Elemento: III) Gerenciamento do Canal de Distribuição**

Categoria: g) Relacionamento

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação		Classificação				
				0	5	10		
III	Gerenciamento do Canal de Distribuição	g	Relacionamento	38	A empresa focal apresenta procedimentos e contratos efetivos para gerenciar seu relacionamento com as concessionárias.	-	-	10
				39	A empresa focal possui um programa estruturado de desenvolvimento dos seus concessionários.	-	-	10
				40	A empresa focal disponibiliza consultoria e treinamento para seus concessionários visando auxiliá-los na melhoria de performance.	-	-	10
				41	Existe confiança nas relações entre a empresa focal e a rede de concessionárias.	-	-	10
				42	Existe um processo formal de avaliação e certificação da rede de concessionários.	-	-	10

Categoria: h) Distribuição de Produtos

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação		Classificação				
				0	5	10		
III	Gerenciamento do Canal de Distribuição	h	Distribuição de Produtos	43	Existe uma visão holística do canal de distribuição. Não são utilizados indicadores locais de eficiência. O objetivo de todos é o ótimo global.	-	5	-
				44	Cada elo do canal de distribuição tem entendimento do seu papel no processo de planejamento e replanejamento da produção.	-	5	-
				45	O canal de distribuição adota métodos para "puxar" a produção, visando minimizar os estoques, e ligar mais estreitamente a produção à demanda do mercado.	-	5	-
				46	Existe sincronização de abastecimento entre os elos do canal de distribuição.	-	5	-

**Elemento: IV) Gerenciamento da Complexidade**

Categoria: i) Portfólio

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação		Classificação				
				0	5	10		
IV	Gerenciamento da Complexidade	i	Portfólio	47	Existe uma estratégia robusta e orientada para customização em massa.	-	-	10
				48	Existe uma estratégia da empresa de modularização dos seus produtos.	-	-	10
				49	A empresa utiliza o conceito de postergação de produção.	0	-	-
				50	Existe uma estratégia de ponto de desacoplamento para recebimento de pedidos.	0	-	-
				51	A estratégia de utilização de pacotes de venda está consolidada e apresenta resultados positivos.	-	5	-
				52	A complexidade do portfólio é calculada, possui um índice de referência, é controlada e possui um plano estruturado de redução.	-	-	10

## Categoria: j) Sistema Produtivo

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
IV	Gerenciamento da Complexidade	j	Sistema Produtivo	53	Existe um plano de flexibilidade de produção, no que diz respeito a mão de obra, que permite variações na taxa de produção, sem afetar significativamente a despesa operacional da empresa.	-	5	-
				54	As restrições de produção são consistentemente monitoradas, possuem um plano de ação em andamento, estão alinhadas com o processo de S&OP, e vem permitindo aumento de flexibilidade consistentemente.	-	-	10
				55	Existe uma iniciativa estruturada e focada na redução do lead time de componentes comprados.	-	-	10
				56	Existe um plano de flexibilidade de suprimentos, que apresente uma estratégia diferenciada de planejamento dos componentes com alto lead time de fornecimento.	-	5	-

## Elemento: V) Estrutura de Planejamento

## Categoria: k) Capacitação

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
V	Estrutura de Planejamento	k	Capacitação	57	A companhia disponibiliza a cada colaborador os meios para o seu desenvolvimento pessoal e na carreira de modo que incentive a aprendizagem organizacional e pessoal.	-	-	10
				58	A empresa demonstra comprometimento em investir no desenvolvimento técnico e comportamental do colaborador.	-	-	10
				59	A companhia realiza iniciativas de parcerias com universidades e de benchmarking com outras empresas para manter o time atualizado em métodos e tecnologias de vanguarda.	-	-	10
				60	Existe um programa de treinamento formal e contínuo em Planejamento de Produção, que inclui a ambientação de novos empregados e o desenvolvimento técnico e comportamental dos colaboradores.	-	5	-
				61	Os colaboradores possuem o conhecimento necessário para realizar um trabalho de alta performance.	-	5	-
				62	Existe um mapeamento de perfil específico para os planejadores que suporta o processo de recrutamento de novos colaboradores.	-	5	-
				63	Existe um plano de backup que mantenha o nível de performance do time, independente da ausência temporária de algum colaborador.	-	5	-
				64	A companhia está estruturada para compartilhar melhores práticas, conhecimento e promover a aprendizagem organizacional.	-	-	10

## Categoria: l) Engajamento

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
V	Estrutura de Planejamento	I	Engajamento	65	Existem métodos apropriados para sistematicamente reconhecer o bom desempenho dos colaboradores e das equipes conforme suas contribuições para as metas da companhia.	-	-	10
				66	Existe autonomia dos colaboradores nos processos de tomada de decisão táticas e operacionais e na proposição de melhorias.	-	-	10
				67	Existe um programa estruturado que incentive os times de trabalho a promoverem melhoria contínua dos processos.	-	-	10
				68	Existe uma prática consolidada de cientificamente verificar o moral dos colaboradores, e os resultados dessas análises são utilizados para o estabelecimento de planos de ação de melhoria do clima organizacional.	-	-	10
				69	O índice de rotatividade de funcionários da empresa se apresenta estável ou decrescendo.	-	-	10

## Categoria: m) Recursos

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
V	Estrutura de Planejamento	m	Recursos	70	O número de pessoas está adequado para realizar as atividades de rotina e de melhoria.	-	-	10
				71	A distribuição de conteúdo de trabalho entre os colaboradores é adequada.	-	-	10
				72	Os equipamentos necessários para realização das atividades de planejamento suportam um desempenho de alta performance.	-	-	10
				73	Existe agilidade para efetuar a difusão de uma nova tecnologia.	-	5	-
				74	As instalações físicas de trabalho são adequadas.	-	-	10

**Elemento: VI) Processo Decisório**

Categoria: n) Tomada de Decisão

Elementos		Categorias		Aspectos de Verificação			Classificação		
							0	5	10
VI	Processo Decisório	n	Tomada de Decisão	75	As decisões ocorrem racionalmente (decisões não são emocionais).	-	5	-	
				76	As decisões são tomadas com base em trabalhos prévios de levantamento de informações relevantes e acuradas.	-	5	-	
				77	A tomada de decisão ocorre de forma colaborativa e de posse de uma lista de alternativas viáveis.	-	5	-	
				78	As decisões são tomadas visando os melhores interesses da organização.	-	-	10	
				79	As decisões não se restringem apenas a valores, experiências e hábitos dos colaboradores e da liderança.	-	5	-	
				80	Discussões e debates ocorrem com base em dados e fatos e não apenas em opiniões.	-	5	-	
				81	A tomada de decisão não ocorre de forma impulsiva.	-	5	-	
				82	Não existe postergação da decisão quando as informações de direcionamento da mesma são claras.	-	5	-	
				83	Existem práticas de mitigação para os vieses inconscientes das heurísticas de julgamento probabilístico.	-	5	-	
				84	Existem práticas de mitigação para os vieses inconscientes das heurísticas de julgamento de valor.	-	5	-	

## Elemento: VII) Indicadores de Desempenho

Categoria: o) Indicadores

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
VII	Indicadores de Desempenho	o	Indicadores	85	É realizado acompanhamento do Indicador Lucro Líquido.	-	-	10
				86	O comportamento deste indicador apresenta melhoria.	-	-	10
				87	É realizado acompanhamento do Indicador Retorno sobre Investimento.	-	-	10
				88	O comportamento deste indicador apresenta melhoria.	-	-	10
				89	É realizado acompanhamento do Indicador Caixa.	-	-	10
				90	O comportamento deste indicador apresenta melhoria.	-	-	10
				91	É realizado acompanhamento do Indicador Market Share.	-	-	10
				92	O comportamento deste indicador apresenta melhoria.	-	-	10
				93	É realizado acompanhamento do Indicador Prazo de Entrega (Disponibilidade).	-	-	10
				94	O comportamento deste indicador apresenta melhoria.	-	-	10
				95	É realizado acompanhamento do Indicador Entrega no Prazo.	-	-	10
				96	O comportamento deste indicador apresenta melhoria.	-	5	-
				97	É realizado acompanhamento do Indicador DOH.	-	-	10
				98	O comportamento deste indicador apresenta melhoria.	-	5	-
				99	É realizado acompanhamento do Indicador Giro de ativos.	-	-	10
				100	O comportamento deste indicador apresenta melhoria.	-	5	-
101	É realizado acompanhamento do Indicador Acuracidade do Forecasting (Vendas, Produção, Financeiro).	-	5	-				
102	O comportamento destes indicadores apresenta melhoria.	-	5	-				
103	É realizado acompanhamento do Indicador Despesa Operacional.	-	-	10				
104	O comportamento deste indicador apresenta melhoria.	-	-	10				

Categoria: p) Reflexão sobre Resultados

Elementos	Categorias	Aspectos de Verificação	Classificação					
			0	5	10			
VII	Indicadores de Desempenho	p	Reflexão sobre Resultados	105	Os Indicadores de Desempenho possuem um processo de PDCA estruturado.	-	-	10
				106	O processo de PDCA é executado de forma consistente.	-	5	-
				107	Existe um processo que permita que os desvios críticos no desempenho sejam identificados e considerados no próximo ciclo de S&OP.	-	-	10
				108	Os indicadores estão disponíveis e são compartilhados com todos os níveis da companhia.	-	-	10
				109	Existe um sistema que une a estratégia, as políticas, o desdobramento das metas departamentais e a rotina de trabalho.	-	-	10
				110	Existe um fórum onde a empresa avalia seu desempenho geral atual e promove ações futuras de melhoria.	-	-	10