

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
PPGEPS - PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS**

**SELMA WOYCIKIEWIZC**

**IDENTIFICAÇÃO DE MODELOS QUANTITATIVOS UTILIZADOS NA ESCOLHA  
DE POLÍTICAS DE UMA ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES NO SETOR  
AUTOMOBILÍSTICO LOCALIZADO NA REGIÃO METROPOLITANA DE  
CURITIBA**

**CURITIBA**

**2011**

**SELMA WOYCIKIEWIZC**

**IDENTIFICAÇÃO DE MODELOS QUANTITATIVOS UTILIZADOS NA ESCOLHA  
DE POLÍTICAS DE UMA ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES NO SETOR  
AUTOMOBILÍSTICO LOCALIZADO NA REGIÃO METROPOLITANA DE  
CURITIBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, como requisito à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Área de Concentração: Gerência de Produção e Logística.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa

Co-orientador: Prof. Dr. Edson Pinheiro Lima

**CURITIBA**

**2011**

**SELMA WOYCIKIEWIZC**

**IDENTIFICAÇÃO DE MODELOS QUANTITATIVOS UTILIZADOS NA ESCOLHA  
DE POLÍTICAS DE UMA ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES NO SETOR  
AUTOMOBILÍSTICO LOCALIZADO NA REGIÃO METROPOLITANA DE  
CURITIBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, como requisito à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Marcelo Gechele Cleto  
Universidade Federal do Paraná

---

Prof. Dr. Rui Francisco Martins Marçal  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

---

Prof. Dr. Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Curitiba, 31 de Julho de 2011

*“Dedico esse trabalho á minha família e aos amigos presentes nos momentos de dificuldades”.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar, a Deus, por conceder-me a graça da saúde, dom da sabedoria e a motivação para seguir na busca de meus ideais e objetivos.

Ao meu orientador Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa e co-orientador Edson Pinheiro de Lima por toda a dedicação e empenho nas correções, dicas e sugestões para o sucesso do presente trabalho.

A meus pais, que durante a vida me ensinaram a estudar e batalhar, e que o grande segredo da vida é o esforço que se faz para conseguir aquilo que se quer, quanto maior ele for maior será a certeza de que será recompensado.

Aos meus irmãos que de alguma forma contribuíram, mesmo que indiretamente, mantendo-se em silêncio para que eu pudesse ler e escrever.

A PUCPR pela disponibilização da bolsa Marcelino Champagnat, o que proporcionou o meu ingresso no Mestrado.

Aos colegas professores (da Escola de Negócios da PUCPR e do PPEGPS), que nos momentos de intervalos, através de “bate papos e trocas de idéias” me ajudaram na elaboração do trabalho.

Agradeço também a todos os meus amigos que entenderam a minha ausência em várias horas dedicadas a realização deste trabalho.

Aos amigos do Mestrado que de alguma forma me ajudaram no desenvolvimento do trabalho em especial ao profº Ev erton Drohomeretski e a profª Rosana Mattioda.

Enfim, a todos aqueles (colegas de trabalho, amigos, empresas, familiares, professores) que acreditaram e que de alguma forma ajudaram a desenvolver este trabalho.

Muito obrigada a todos!!!

*“O homem se torna muitas vezes o que ele próprio acredita que é. Se eu insisto em repetir para mim mesmo que não sou capaz de realizar alguma coisa, é possível que realmente seja incapaz de fazê-la. Ao contrário, se tenho a convicção de que posso fazê-la, certamente adquirirei capacidade de realizá-la, mesmo que não a tenha no começo”.*

*(Gandhi)*

## RESUMO

Atualmente no mundo competitivo em que as organizações estão inseridas, uma decisão tomada erroneamente pode causar conseqüências drásticas para as empresas de um modo geral. Devido às dificuldades existentes durante o processo de escolhas de um conjunto de políticas na elaboração da estratégia de operações, iniciou-se um trabalho de pesquisa com o objetivo de Identificar modelos quantitativos que estão sendo utilizados para auxiliar os gestores na correta tomada de decisão, na escolha por políticas mais adequadas na elaboração da Estratégia de Operações nas indústrias do setor automobilístico. Em razão do aumento na complexidade tanto nas análises quanto na tomada de decisões, o gestor decidirá qual é o melhor modelo a ser adotado no processo decisório de acordo com suas características. O problema de pesquisa pode ser identificado por meio do seguinte questionamento: Quais os modelos quantitativos são mais utilizados para auxiliar os gestores na escolha de conjuntos de políticas durante a elaboração de uma Estratégia de Operações? Para responder a essa questão foi adotada a abordagem metodológica de pesquisa descritiva e exploratória que envolve a revisão bibliográfica, feita em literatura especializada na área, na primeira fase do trabalho e a utilização de um instrumento de pesquisa, nesse caso, o questionário, na segunda fase da pesquisa. Como técnica de pesquisa foi utilizada a pesquisa por meio de *survey on line* aplicada com o auxílio de um *software* de pesquisa o *Qualtrics*. A População / Amostra pesquisada são as indústrias do setor automobilístico de Curitiba e Região Metropolitana de Curitiba de grande e médio porte conforme classificação do SEBRAE. Para analisar os dados obtidos com o questionário foram utilizados métodos estatísticos, nesse caso, a Tabulação Cruzada gerada no próprio *software* de pesquisa. Após o levantamento bibliográfico foi identificado os métodos quantitativos que as empresas já estão utilizando para auxílio a tomada de decisão, e com os dados obtidos por meio do *survey*, foi possível identificar quais métodos as empresas do setor automobilístico estão utilizando nas áreas de decisão atualmente. Como resultado observou-se que as empresas do setor pesquisado utilizam pelo menos um método quantitativo para auxílio a tomada de decisão em pelo menos uma área de decisão.

**Palavras-chaves:** Estratégia de Operações, Modelos Quantitativos, Tomada de Decisão.

## ABSTRACT

Currently in the competitive world where the organizations are inserted, a taken decision wrongly can cause drastic consequences for the companies in a general way. Had to the existing difficulties during the process of choices of a set of politics in the elaboration of the strategy of operations, a work of research with the objective was initiated To more identify quantitative models that are being used to assist the managers in the correct taking of decision, in the choice for adjusted politics in the elaboration of the Strategy of Operations in the industries of the automobile sector. In reason of the increase in the complexity in such a way in the analyses how much in the taking of decisions, the manager will decide which is optimum model to be adopted in the power to decide process in accordance with its characteristics. The research problem can be identified by means of the following questioning: Which the quantitative models more are used to assist the managers in the choice of sets of politics during the elaboration of a Strategy of Operations? To answer to this question the methodological boarding of descriptive and exploratory research that involves the bibliographical, done revision in literature specialized in the area, the first phase of the work and the use of a research instrument, in this in case that, the questionnaire, in the second phase of the research was adopted. As research technique was used the research by means of survey on line applied with it I assist of a research software the Qualtrics. The Population/searched Sample is the industries of the automobile sector of Curitiba and Region Metropolitan of Curitiba of great average e in agreement transport classification of the SEBRAE. To analyze the data gotten with the questionnaire statistical methods had been used, in this in case that, the Tabulation Crossed generated in the proper software of research. After the bibliographical survey was identified the quantitative methods that the companies already are using for assist the decision taking, and with the data gotten by means of survey, she was possible to identify to which methods the companies of the automobile sector are using in the decision areas currently. As result was observed that the companies of the searched sector use at least a quantitative method for I assist the taking of decision in at least a decision area.

**Key Words:** Strategy of Operations, Quantitative Models, Decision-making.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da Dissertação.....	26
Figura 2 – Hierarquia das Estratégias.....	28
Figura 3 – As quatro perspectivas da Estratégia de Operações.....	29
Figura 4 – Distinção entre Conteúdo e Processo da Estratégia de Operações..	31
Figura 5 – Definição da Estratégia de Produção.....	31
Figura 6 – Algumas das decisões de longo, médio e curto prazo no contexto da manufatura.....	32
Figura 7 – Processo de Tomada de Decisão.....	47
Figura 8 – Abordagem de Modelagem Quantitativa.....	50
Figura 9 – Elementos básicos da estrutura do AHP.....	52
Figura 10 – Classificação das fontes bibliográficas.....	62
Figura 11 – Amostra da Pesquisa.....	67
Figura 12 – Mapa da Região Metropolitana de Curitiba.....	68
Figura 13 – Interface do Sistema de Pesquisa <i>Qualtrics</i> .....	75

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Áreas de Decisão na Estratégia de Operações.....	33
Quadro 2 – Objetivos de desempenho que conduzem a vantagens.....	35
Quadro 3 – Prioridades competitivas da Manufatura e o desempenho externo e interno.....	37
Quadro 4 – Métodos Quantitativos identificados na Revisão Bibliográfica.....	59
Quadro 5 – Classificação do porte da empresa.....	67
Quadro 6 – Lista de verificação para pré teste.....	74
Quadro 7 – Total de respondentes por bloco.....	78
Quadro 8 – Modelos Quantitativos identificados na Pesquisa.....	104

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Produção de veículos em cada Estado no ano de 2007.....	69
Gráfico 2 – Produção de veículos em cada Estado no ano de 2008.....	70
Gráfico 3 – Produção de veículos em cada Estado no ano de 2009.....	70

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Nível de Atuação dentro da Empresa.....	79
Tabela 2 - Setor em que trabalha atualmente.....	79
Tabela 3 - Participação no Processo de Tomada de Decisão (PTD) .....	80
Tabela 4 - Setor de Atividade.....	80
Tabela 5 - Nacionalidade das Empresas.....	81
Tabela 6 - Número de empregados na planta.....	81
Tabela 7 - Tamanho da planta da área de produção.....	81
Tabela 8 - Sistemas de Informação utilizados.....	82
Tabela 9 - Processo de Tomada de Decisão.....	82
Tabela 10 - Informação disponível no momento da Tomada de Decisão.....	82
Tabela 11 - Tomada de Decisão em relação ao número de decisores.....	83
Tabela 12 - Áreas que utilizam Modelos para Tomada de Decisão.....	83
Tabela 13 - Simulação para Tomada de Decisão.....	84
Tabela 14 - Participação no Processo de Tomada de Decisão.....	84
Tabela 15 - Relação entre participação no Processo de Tomada de Decisão e o Nível de Informatização.....	85
Tabela 16 - Relação do tipo de informação com o nível de informatização.....	86
Tabela 17 - Relação das áreas que utilizam modelos no PTD e o nível de informatização.....	86
Tabela 18 - Relação da utilização de Simulação e o nível de informatização....	87
Tabela 19 - Frequência de utilização das Técnicas Quantitativas.....	87
Tabela 20 - Técnicas Quantitativas.....	88
Tabela 21 - Com os Processos de Tomada de Decisão na empresa se obteve maior agilidade para solução dos problemas?.....	89
Tabela 22 - Com os Processos de Tomada de Decisão na empresa se obteve maior qualidade na tomada de decisão? .....	90
Tabela 23 - Área de Decisão o Infra-Estrutural Planejamento e Controle da Produção.....	90

Tabela 24 – Participação dos respondentes no Planejamento e Controle da produção.....	91
Tabela 25 – <i>Softwares</i> utilizados para realizar a previsão de demanda.....	91
Tabela 26 - Com qual freqüência os modelos de previsão de demanda são utilizados na empresa? .....	92
Tabela 27 – Modelos de Planejamento e Controle de Produção.....	92
Tabela 28 – Estratégias utilizadas na elaboração do Planejamento Agregado..	93
Tabela 29 - Área de Decisão Estrutural – Cadeia de Suprimentos.....	93
Tabela 30 – Participação dos respondentes no processo da Cadeia de Suprimentos.....	94
Tabela 31 – Sistema de controle de estoque adotado pelas empresas.....	94
Tabela 32 – Técnicas de reposição de estoques de produtos acabados.....	94
Tabela 33 – Técnicas de reposição de estoques de matéria-prima.....	95
Tabela 34 – Como efetua o cálculo do estoque de segurança.....	95
Tabela 35 – Controle de <i>performance</i> dos fornecedores adotado pela empresa.....	96
Tabela 36 – Área de Decisão Infra-Estrutural – Qualidade.....	96
Tabela 37 – Participação no processo de qualidade.....	97
Tabela 38 – Certificação de Qualidade das empresas.....	97
Tabela 39 – Método utilizado para checar a qualidade de um produto.....	97
Tabela 40 – Ferramentas da Qualidade.....	98
Tabela 41 – Cálculo do OEE.....	99
Tabela 42 – Área de Decisão Estrutural – Instalações.....	99
Tabela 43 – Participação no PTD em Instalações.....	99
Tabela 44 – <i>Layout</i> utilizado em relação à quantidade e freqüência de produção.....	100
Tabela 45 – <i>Layout</i> utilizado em relação ao fluxo dos produtos.....	100
Tabela 46 – Ferramentas utilizadas para apoio à tomada de decisão em localização de instalações e centro de distribuição.....	101

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
AMT	<i>Advanced Manufacturing Technologies</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CIM	<i>Computer Integrated Manufacturing</i>
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CNAE	Código Nacional de Atividade Econômica
CNC	<i>Computer Numerical Control</i>
EO	Estratégia de Operações
ERP	<i>Enterprise Resource Planning Systems</i>
FIEP	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
FMS	Sistemas Flexíveis de Produção
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JIT	<i>Just in Time</i>
MRP / MRP II	<i>Materials Requirements Planning</i>
OPT	<i>Optimized Production Technology</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PIA	Pesquisa Industrial Anual
PTD	Processo de Tomada de Decisão
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SIMPEP	Sindicato da Indústria de Material Plástico no Estado do Paraná Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material
SINDIMETAL	Elétrico do Estado do Paraná Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos
SINDIPEÇAS	Automotores
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	18
1.2 OBJETIVOS.....	19
<b>1.2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>20</b>
1.3 HIPOTHESES.....	20
<b>1.3.1 Hipótese Geral.....</b>	<b>20</b>
<b>1.3.2 Hipótese Específica.....</b>	<b>21</b>
1.4 JUSTIFICATIVA.....	21
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	24
<b>2 REFERENCIAL TEORICO.....</b>	<b>27</b>
2.1 ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES.....	27
<b>2.1.1 Detalhamento das Áreas de Decisão.....</b>	<b>38</b>
2.1.1.1 Planejamento e Controle da Produção.....	38
2.1.1.2 Instalações.....	39
2.1.1.3 Tecnologias dos Processos de Manufatura.....	39
2.1.1.4 Integralização Vertical.....	40
2.1.1.5 Organização.....	41
2.1.1.6 Políticas de Qualidade.....	42
2.1.1.7 Planejamento e Controle da Produção.....	43
2.1.1.8 Recursos Humanos.....	43
2.1.1.9 Introdução de Novos Produtos.....	44
2.1.1.10 Medição de Desempenho.....	45
2.2 PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO.....	45
2.3 MODELOS QUANTITATIVOS.....	48
<b>2.3.1 Métodos de Medição de Benefício.....</b>	<b>50</b>
<b>2.3.2 Técnicas de Programação Matemática.....</b>	<b>53</b>
<b>2.3.3 Decisão e Teoria dos Jogos.....</b>	<b>54</b>
<b>2.3.4 Modelos de Simulação.....</b>	<b>55</b>
<b>2.3.5 Heurísticas.....</b>	<b>57</b>

<b>2.3.6 Abordagens Cognitivas de Emulação.....</b>	<b>57</b>
2.4 RESULTADO DA REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	58
<b>3 METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>60</b>
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	60
3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	62
3.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS.....	63
3.4 MÉTODOS DE ANÁLISE DE DADOS.....	65
3.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	65
3.6 PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....	71
3.7 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS.....	77
<b>4 RESULTADOS E ANALISES.....</b>	<b>78</b>
4.1 PERFIL DO RESPONDENTE.....	78
4.2 PERFIL DA EMPRESA.....	80
4.3 PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO – BLOCO 2.....	84
4.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO – BLOCO 3.....	90
4.5 CADEIA DE SUPRIMENTOS – BLOCO 4 .....	93
4.6 QUALIDADE – BLOCO 5.....	96
4.7 INSTALAÇÕES – BLOCO 6.....	99
4.8 TESTE DE HIPÓTESE.....	101
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>103</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>105</b>
<b>APENDICE I – INSTRUMENTO DE PESQUISA.....</b>	<b>115</b>
<b>APENDICE II – GLOSSÁRIO.....</b>	<b>129</b>
<b>APENDICE III – BLOCO 2 – 2.8.....</b>	<b>134</b>
<b>APENDICE IV – BLOCO 2 – 2.9 E 2.10.....</b>	<b>135</b>
<b>APENDICE V – BLOCO 3 – 3.7.....</b>	<b>136</b>



## 1 INTRODUÇÃO

No cenário competitivo atual, onde a conjuntura econômica internacional, caracterizada pela globalização do comércio e a luta pela sobrevivência das organizações, o processo decisório tem se tornado uma tarefa complexa e difícil para os gestores. O dia-a-dia das organizações é baseado em tomada de decisões em todo momento, com isso, as empresas necessitam cada vez mais de profissionais capacitados e também de ferramentas que possam auxiliar na correta tomada de decisões no processo de desenvolvimento da estratégia de operações, sendo essa, uma das ferramentas essenciais para a sobrevivência das empresas.

Segundo Gomes *et al.* (2004), uma decisão precisa ser tomada quando o indivíduo esta diante de um problema que possui várias alternativas para sua solução, sendo assim, o processo de tomada de decisão pode conceber-se como a eleição por parte do decisor da melhor alternativa entre as possíveis.

Atualmente, a tomada de decisão é mais complexa, em razão da interação de variáveis internas e externas, do envolvimento de muitos gestores no processo de tomada de decisão, dos problemas de recursos e de oferta, das implicações de mercado, dos fatores ambientais, do rápido ritmo da mudança tecnológica e do impacto do crescimento e da diversificação da produção (ANDRADE, 2000).

Cada organização busca de sua maneira se adaptar a formas mais práticas que possam contribuir e facilitar sua decisão, ou que pelo menos possam reduzir o grau de incerteza no processo. O prejuízo causado por erro no processo de decisão pode prejudicar as operações e até comprometer o futuro da empresa no mercado.

Para Slack (2002) é vital que os gerentes da área de produção tenham um conjunto de princípios gerais que possam orientar a tomada de decisão em direção aos objetivos a longo prazo da organização. São vários os critérios que podem se tornar necessários para uma escolha final entre diferentes alternativas sob diferentes considerações, o que exige o desenvolvimento e a aplicação de metodologias que permitam ao gestor ponderar com eficiência os diferentes critérios usados na tomada de decisão, facilitando ao fim sua tarefa.

Para atingir o objetivo deste trabalho foi realizada na primeira fase do trabalho uma pesquisa exploratória utilizando, para tal, a metodologia de pesquisa

bibliográfica, que segundo Vergara (2000) a define como sendo um estudo sistematizado com base em material publicado e acessível ao público. Medeiros (2007), ainda diz que pesquisa bibliográfica se constitui num procedimento formal para a aquisição de conhecimento sobre a realidade. E que ainda, exige pensamento reflexivo e tratamento científico. Na segunda fase foi utilizada a pesquisa descritiva, que se caracteriza pelas técnicas utilizadas para a obtenção de informações que são diversas, destacando-se os questionários, as entrevistas e as observações.

### 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Como já exposto na contextualização deste trabalho, o processo de tomada de decisão é complexo para os decisores, pois o andamento das atividades da empresa depende de uma correta decisão tomada pelos mesmos. Nas empresas, grande parte do tempo dos gerentes e executivos é dedicado ao processo decisório. Em situações mais práticas os gestores tomam decisões baseados apenas em experiências profissionais, mas há situações complexas, em que o conhecimento, por mais profundo que seja não é suficiente para tomar uma decisão, e nessas situações, existem incertezas e riscos consideráveis sobre as conseqüências de escolhas que deveriam ser feitas.

A competitividade tem causado a busca de aprimoramento nos processos decisórios, com isso, aumenta a responsabilidade de gestores na elaboração da estratégia de operações. Conforme Slack (1993) a formulação da estratégia de operações, consiste em um conjunto de políticas, planos e projetos de melhorias que, quando são tomados juntos, definem a direção da manufatura até que ela se torne a fonte da vantagem competitiva. A estratégia de operações deve ser apropriada, abrangente, coerente, consistente ao tempo e atingível. É importante o acompanhamento do desempenho da manufatura em suas estratégias competitivas, para que a tomada de decisão do gestor da produção seja coerente com os objetivos empresariais.

O posicionamento estratégico adequado ou alinhamento das capacidades de produção podem afetar significativamente a força competitiva e o desempenho dos

negócios de uma organização (HAYES e WHEELWRIGHT, 1984). Devido à complexidade de muitos problemas no processo decisório, o tomador de decisão é incapaz de calcular o melhor curso de ação, mesmo se todas as opções forem conhecidas. Para atingir os objetivos empresariais e amenizar as decisões errôneas, surgem os modelos de apoio à tomada de decisão.

Os modelos são muito usados porque, a partir de certo nível de complexidade, torna-se impossível estimar corretamente as implicações de uma decisão, sem avaliar corretamente a informação disponível, numa forma lógica ou ordenada (ANDRADE, 2000). Modelos de apoio à decisão foram construídos, baseados em métodos de apoio a decisão multicritério, que abordam de forma diferente o problema de priorização (ALMEIDA e RAMOS, 2002). Autores denominam Sistema de Apoio a Decisão a qualquer sistema que forneça alguma contribuição ao processo de tomada de decisões não-estruturadas ou semi-estruturadas (SPRAGUE e WATSON, 1989; BIDGOLI, 1989; THIERAUF, 1982). O objetivo desses modelos é de facilitar as tomadas de decisões, por meio de disponibilização de informações para a escolha por projetos corretos que é fundamental para o sucesso da organização.

Conforme a contextualização o problema dessa pesquisa pode ser descrito a partir do seguinte questionamento: **Quais os modelos quantitativos são utilizados para auxiliar os gestores na escolha de conjuntos de políticas durante a elaboração de uma Estratégia de Operações?**

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

**OG:** Identificar modelos quantitativos que estão sendo utilizados para auxiliar os gestores na correta tomada de decisão, na escolha por políticas mais adequadas na elaboração da Estratégia de Operações nas indústrias do setor automobilístico.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, é necessário primeiramente alcançar os objetivos específicos da pesquisa que são:

**OE 01:** Identificar na literatura modelos quantitativos já existentes.

**OE 02:** Construir tabela com os modelos quantitativos aplicados nas áreas de decisão em pesquisa.

**OE 03:** Verificar se os modelos identificados na literatura estão sendo usados pelas empresas do setor automobilístico.

**OE 04:** Identificar modelos não levantados na literatura e que estão sendo usados pelas empresas do setor automobilístico.

### 1.3 HIPÓTESES

Segundo Hair *et al.* (2005 p. 283) “hipótese é uma suposição ou proposição sem comprovação que funciona como tentativa de explicação de certos fatos ou fenômenos”. Na seqüência é apresentada a hipótese geral e a hipótese específica relacionadas com a pesquisa.

#### 1.3.1 Hipótese Geral

**Hipótese Nula ( $H_0$ ):** A proporção de empresas do setor automobilístico da Região Metropolitana de Curitiba (RMC) que se utilizam de alguma ferramenta quantitativa para auxílio à tomada de decisão na elaboração da Estratégia de Operações é menor ou igual a 60%.

$H_0: p \leq 60\%$

### 1.3.2 Hipótese Específica

**Hipótese Alternativa (H<sub>1</sub>):** A proporção de empresas do setor automobilístico da Região Metropolitana de Curitiba que se utilizam de alguma ferramenta quantitativa para auxílio à tomada de decisão na elaboração da Estratégia de Operações é maior que 60%.

H<sub>1</sub>:  $p > 60\%$

## 1.4 JUSTIFICATIVA

Freqüentemente as empresas se deparam com situações onde existe a necessidade de uma escolha entre diversas situações (GOMES, 2006). Algumas vezes estas decisões podem ser tomadas utilizando-se ferramentas simples envolvendo, apenas, o conhecimento de determinados conceitos da área ou a intuição gerencial, já em outras situações os gestores sentem a necessidade de se valer de instrumentos mais apropriados de forma a administrar esses fatores limitativos para tomar decisões, controlar as operações e simular desempenhos.

No processo de tomada de decisão, a escolha de determinada alternativa deverá visar à opção que representa maior viabilidade em termos de custo e benefício para a empresa, portanto, aquela que garantirá o melhor resultado proporcionando o retorno esperado. Lachtermacher (2009) entende o processo de tomada de decisão como um processo de identificação de um problema ou de uma oportunidade e a seleção de uma linha de ação para resolvê-lo.

Mintzberg (2004) define que a capacidade de tomada de decisão de uma organização está baseada em um conjunto importante de regras. Para tal tarefa a empresa deve ter procedimentos adequados e eficazes. Com o passar dos anos, a quantidade de informações disponíveis cresceu, e se tornou impossível montar modelos com todas essas informações, sendo viável a utilização de sistemas de apoio a decisão (LACHTERMACHER, 2009).

Desta forma, considerando os avanços tecnológicos, e a busca pela vantagem competitiva surge então, a necessidade de tomada de decisão baseada

em processos cada vez mais seguros e que forneçam dados mais precisos, tornando-se fundamental a utilização de ferramentas de suporte à decisão relacionada com a atividade da organização.

Atendendo a necessidade deste cenário, ou seja, de modelos apropriados para auxiliarem os gestores no processo de tomada de decisão, surgiram vários modelos de apoio que facilitam o processo de tomada de decisão, que foram desenvolvidos, testados e que são utilizados na prática corporativa. Para Lachtermacher (2009) os sistemas de apoio à decisão devem dar suporte às decisões para que sejam, o mais possível, independentes do decisor e assegurar para que o processo de tomada de decisão seja claro e transparente.

A indústria automobilística é um dos setores da economia no qual a competição é mais acirrada e as mudanças na estrutura das empresas ocorrem com maior frequência. Os fornecedores da indústria automotiva são assim continuamente desafiados a suprir a demanda por melhor qualidade, menor custo e melhor eficiência para as linhas de montagem automotivas (CANGUE, 2002).

Para Favarin *et al.* (2004) nos últimos anos, a competição tem crescido significativamente em todo o mundo industrial, em especial no setor automotivo, e com isso, aumentou a importância de se administrar de forma estratégica à manufatura. Esse setor de mercado caracterizado pela competitividade, as ações e decisões tomadas determinam o sucesso ou fracasso de uma empresa. Assim, as estratégias passam a ter enorme relevância no cotidiano industrial. Os autores ainda dizem: “que a estratégia de produção é influenciada, entre outros, por fatores como o momento em que uma empresa entra em determinado mercado, as condições presentes de concorrência e as exigências dos consumidores”.

Para Keeney e Raiffa (1976), algumas alternativas de decisões assumidas podem levar a consequências irreversíveis, o que aumenta a responsabilidade de quem tem o papel de decidir. Existem muitas técnicas, modelos e critérios que podem de alguma forma ser utilizados pelos gestores na escolha de uma decisão, como exemplo, pode-se citar a Modelagem Quantitativa.

Segundo Ehrlich (1996), a Modelagem Quantitativa para Apoio as Decisões, que já teve seu atrativo, está retomando sua devida importância. Aos Modelos Quantitativos de Apoio as decisões, é possível incluir desde simples planilhas em

microcomputadores até modelos de inteligência artificial. Ainda para Ehrlich (1996), um modelo é a representação simplificada da realidade, mediante a qual se procura identificar e destacar os elementos desta realidade que sejam os mais importantes para a decisão.

Segundo o autor Ehrlich (1996), a utilização de modelos para o apoio às decisões traz muitos benefícios como:

- ✓ Identificar os elementos relevantes para a decisão e descartar os irrelevantes;
- ✓ Educar a intuição;
- ✓ Comunicar e discutir a estrutura e os parâmetros;
- ✓ Analisar situações complexas;
- ✓ Analisar muitas alternativas;
- ✓ Comunicar resultados;
- ✓ Analisar a estabilidade dos resultados.

Tomadas de decisão estratégica são muitas vezes baseadas em modelos conceituais e qualitativos. Considerando a grande quantidade de modelos quantitativos na literatura, é interessante e importante explorar as possibilidades de expandir a base de modelagem para tomada de decisão com modelos quantitativos que podem fornecer uma análise mais profunda, novas idéias e permitir a análise de sensibilidade mais fina (HALLGREN e OLHAGER, 2006).

A fim de apoiar as análises e tomada de decisão na fabricação, o uso de modelos quantitativos pode ajudar a compreender a estrutura atual e avaliar as conseqüências das ações propostas, e até mesmo identificar produção baseada em fontes de competitividade. Para Hallgren e Olhager (2006), o domínio da estratégia de manufatura tem sido e é dominada por modelos conceituais. Por outro lado, a modelagem quantitativa tem uma longa história na investigação operacional para resolver problemas da vida real nas operações de gestão. Em geral, os modelos quantitativos são baseados em um conjunto de variáveis que variam ao longo de um domínio específico, enquanto as relações de causalidade e quantitativos foram definidas entre essas variáveis (BERTRAND e FRANSOO, 2002).

No processo de formulação da estratégia de operações, o uso de ferramentas quantitativas, depende do problema proposto. Para cada tipo de decisão, há um modelo que melhor se adapta ao problema. Uma variedade de abordagens de modelagem quantitativa pode aumentar a capacidade de decisão dos decisores para várias áreas e selecionar projetos e alocar adequadamente recursos de forma eficiente (HEIDENBERGER e STUMMER, 1999). Hallgren e Olhager (2006), com base no modelo proposto por Heidenberger e Stummer (1999), desenvolveram um quadro com modelos quantitativos que podem ser aplicados nas áreas de decisões. Esse quadro é apresentado durante essa pesquisa por meio da Figura 8.

Costa *et al.* (2006) afirmam que na Engenharia de Produção, tais técnicas são de grande importância principalmente na avaliação de projetos industriais e tecnológicos, e tem sido usadas com êxito nas questões relativas ao planejamento estratégico, localização industrial, impacto ambiental, qualidade de serviços e sistemas de apoio à decisão em geral, sempre que para a tomada de decisão necessitar ouvir a opinião de um grupo seletivo de especialistas, sobre determinadas ações e suas conseqüências.

## 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em 5 capítulos como segue:

O capítulo 1 contextualiza o tema da dissertação, apresenta a introdução, a definição do problema de pesquisa, os objetivos, as hipóteses e a justificativa.

No capítulo 2 é apresentado o referencial teórico utilizado para desenvolver a dissertação. São apresentados os principais conceitos a cerca dos temas envolvidos no trabalho como: Estratégia de Operações, Processo de Tomada de Decisão e Modelos Quantitativos.

O capítulo 3 trata da metodologia de pesquisa utilizada para o desenvolvimento deste trabalho, bem como a abordagem metodológica, a estratégia de pesquisa, técnicas de coleta de dados, métodos de análise de dados, população e amostra, planejamento de pesquisa e o protocolo de coleta de dados.

O capítulo 4 apresenta os dados e análise dos resultados.



No capítulo 5 são apresentadas as considerações finais, bem como as sugestões para pesquisas futuras.

As referências bibliográficas são apresentadas ao final do documento.

Os apêndices fazem parte da dissertação.

A Figura 1 permite visualizar esquematicamente a estrutura da dissertação e os itens tratados em cada capítulo.

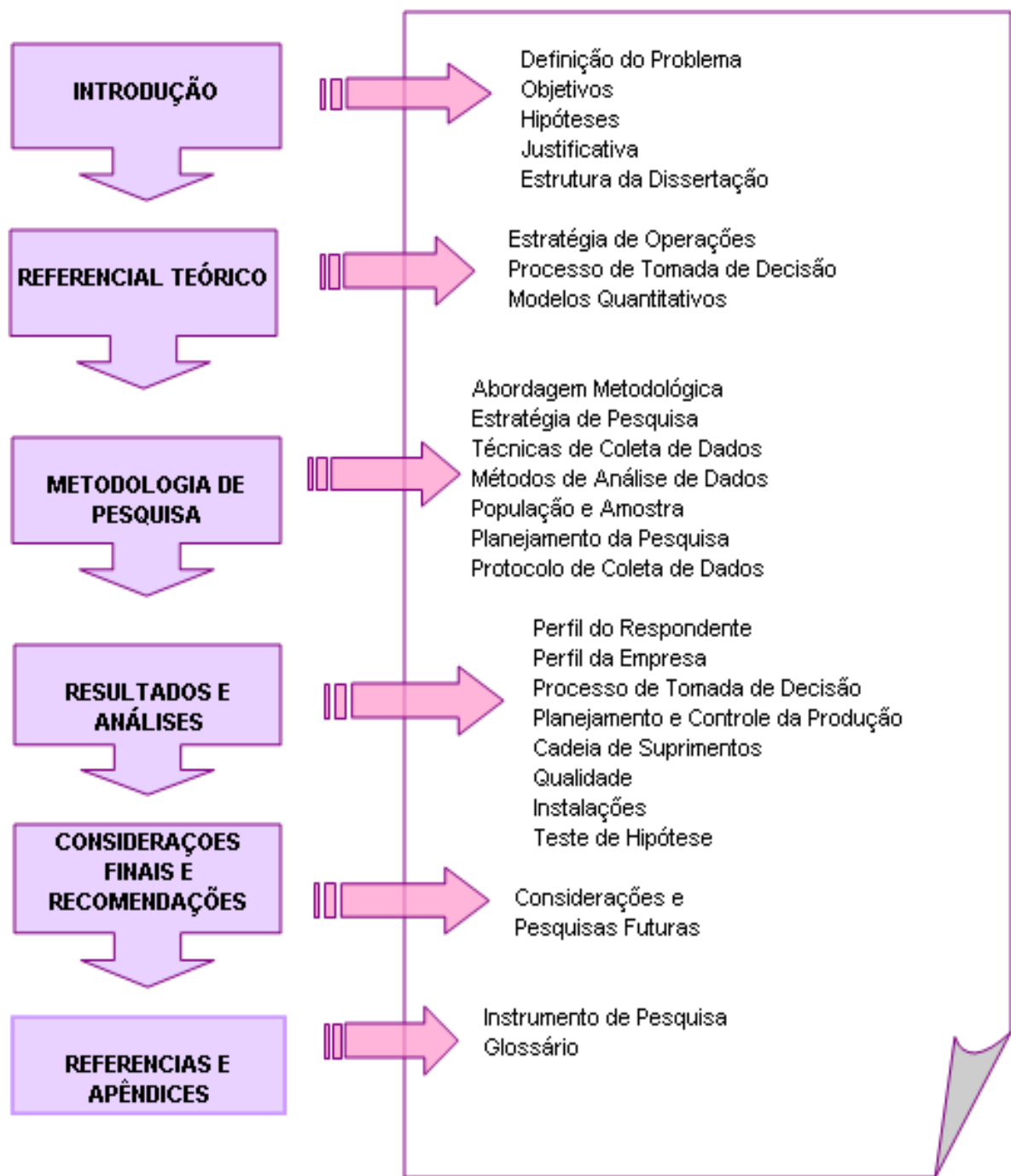


Figura 1 – Estrutura da Dissertação  
Fonte: Autora, 2011.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

No capítulo 2 são apresentados os principais conceitos associados ao desenvolvimento desta pesquisa. Basicamente, são tratados os aspectos relacionados com: a Estratégia de Manufatura ou Estratégia de Operações como é conhecido também esse tema, o processo de tomada de decisão e os modelos quantitativos já existentes na literatura.

### 2.1 ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES

Analisando-se as mudanças no panorama competitivo industrial, observa-se que durante os últimos anos, as posições ocupadas pelos principais países industrializados, em termos de competitividade de manufaturados, mudaram. Alguns países de larga tradição na indústria foram superados por nações de menor tradição, dentre as quais se destaca o Japão. A indústria manufatureira japonesa se sobressaiu em mercados já bem desenvolvidos e com líderes estabelecidos, como o de eletrodomésticos, automóveis, motocicletas, dentre outros.

As organizações devem perceber que a concorrência dos mercados atuais se dá através de necessidades como, produtos livres de defeito e confiáveis, entregas rápidas, dentre outras, que estão amplamente influenciadas pela função produção. O direcionamento a ser dado é o de criação de vantagem competitiva através do atendimento da excelência nas práticas produtivas. As organizações também precisam avaliar de maneira adequada, não somente sua eficiência em custos, mas sim sua capacidade competitiva, priorizando e focando a excelência no desempenho de critérios definidos em um *ranking* (BRIALES, 2005).

Portanto, para que uma organização possa competir no atual e futuro mercado mundial, o isolamento ao qual a Estratégia da Operações esteve sujeita por vários anos deve acabar buscando-se enfatizar a integração entre a produção e as diferentes funções organizacionais e adotar a utilização dos objetivos estratégicos de desempenho produtivo para obter excelência nos processos. Para Briales (2005), a adoção de ferramentas específicas e a estruturação de sistemas de administração

da produção coerentes aos objetivos da empresa são maneiras de fazer a Estratégia de Operações atuar com eficiência e eficácia na busca pelo desenvolvimento organizacional.

Diferentes denominações estão sendo utilizadas, em momentos diferentes, na literatura sobre Estratégia de Operações (EO): inicialmente, "estratégia de manufatura" (EM), evoluindo para "estratégia de produção" (EP) e, atualmente, para "estratégia de operações".

O termo estratégia pode ter várias definições, segundo Galbraith (1995), estratégia é a fórmula para que a empresa possa vencer, onde a estratégia especifica os objetivos e metas, assim como os valores e as missões a serem perseguidas: é o conjunto de diretrizes básicas da empresa.

Nas empresas, segundo Wheelwright (1984), as estratégias são, em geral, classificadas segundo uma hierarquia: Estratégia Corporativa, Estratégia de Negócios e Estratégias Funcionais, como mostra a Figura 2.

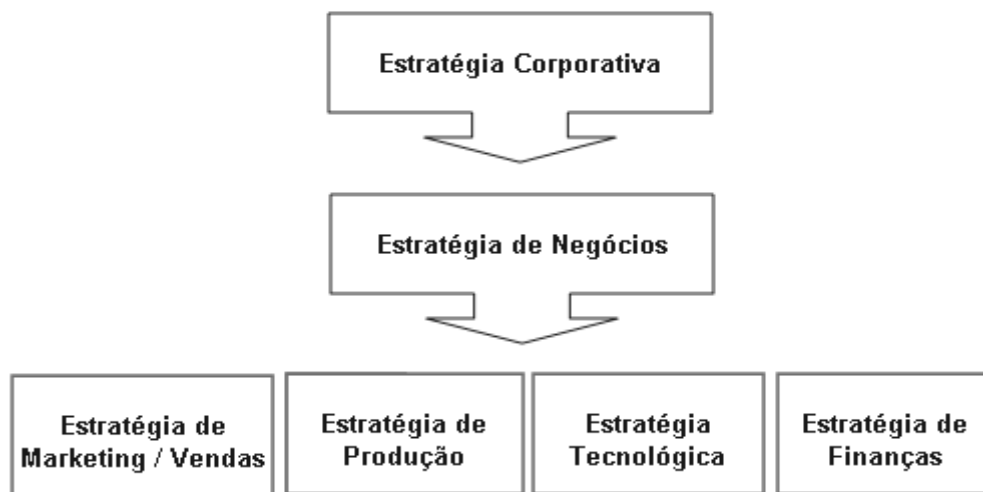


Figura 2 – Hierarquia das Estratégias.  
Fonte: Adaptado de Wheelwright, (1984. p. 28).

É atribuída a William Skinner a elaboração do conceito inicial sobre este assunto, por meio de seu artigo "*Manufacturing – Missing Link in Corporate Strategy*" (SKINNER, 1969). Para o autor, a relação entre a estratégia da empresa e a manufatura não era facilmente compreendida, embora a política de produção necessitasse ser especificamente projetada para atender às necessidades definidas como estratégicas.

Skinner (1969) foi o pioneiro em abordar a manufatura como uma capacitação para a tomada de decisão para a estratégia de uma empresa. Hayes e Wheelwright (1984) definem estratégia de operações (EO) como um padrão consistente de tomada de decisão na fabricação de função ligada à estratégia de negócios. Swamidass e Newell (1987) descrevem a EO como uma ferramenta para o uso eficaz das forças de produção como uma arma competitiva para a realização do negócio e metas corporativas.

Segundo Kiridena *et al.* (2009) EO estuda o processo ao mais alto nível de abstração e permite a observação de como as mudanças nas variáveis de entrada (independentes) se relacionam com as variáveis de saída (dependentes), mesmo não sabendo exatamente o que está acontecendo dentro do processo de caixa preta.

Skinner (1969) define EO como um conjunto de planos e políticas pelos quais a companhia tenta obter vantagens sobre seus concorrentes e inclui os planos para a produção e venda de produtos para um particular conjunto de consumidores. Para Slack (2002) a estratégia de produção diz respeito ao padrão de decisão e ações estratégicas que define o papel, os objetivos e as atividades da produção e contém quatro perspectivas sobre EO como apresentado na Figura 3.

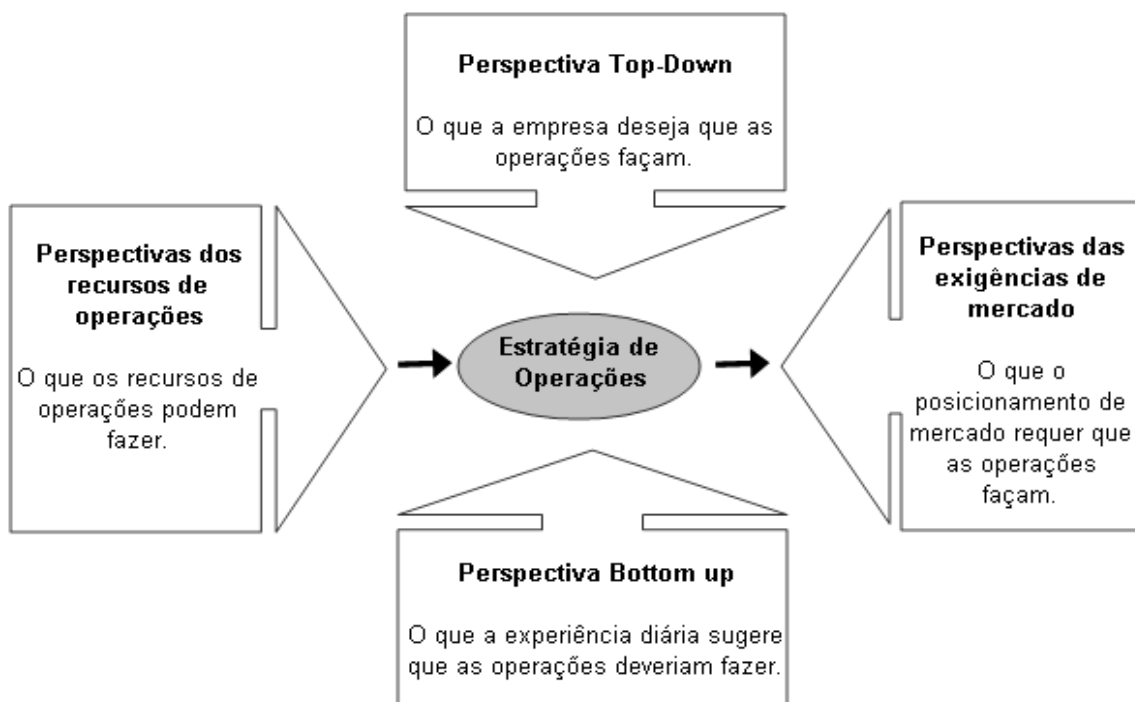


Figura 3 – As quatro perspectivas da Estratégia de Operações.  
Fonte: Adaptado de Slack, 2002.

A manufatura utiliza um conjunto de recursos (materiais, informações, clientes, instalações e pessoal) para transformarem ou serem transformados em produtos, e as áreas de decisão estão relacionadas na melhor forma de usar estes recursos para obter uma vantagem competitiva nas prioridades competitivas da manufatura.

Desta forma, é possível relacionar os objetivos estratégicos empresariais aos critérios competitivos da manufatura obtidos através das atividades da função manufatura, permitindo acompanhar o impacto das atividades da manufatura nos objetivos estratégicos empresariais.

Para Qi *et al.* (2009) a EO pode ser um resultado do planejamento, como parte do processo de planejamento estratégico corporativo ou pode ser "construída" com a adoção da produção de programas de melhoria.

A EO pode ser estudada como uma das várias estratégias funcionais em uma hierarquia de empresas industriais, corporativas, e estratégias funcionais (GUPTA; LONIAL, 1998), ou como a forma que uma empresa utiliza seus ativos e prioriza suas atividades para atingir os objetivos de negócio e gerar vantagem competitiva (KOTHA; ORNE, 1989; MILLER; ROTH, 1994). A distinção pode ser feita entre o conteúdo da estratégia de manufatura e o processo de formulação de EM (BARNES, 2002; PAPKE-SHIELDS *et al.*, 2002; PLATTS *et al.*, 1998). Pun (2004) apresenta uma revisão e síntese de diferentes processos de formulação da estratégia de manufatura.

Slack *et al.* (2009) apresentam uma distinção clássica da literatura para a EM sendo dividida em Conteúdo e Processo. Primeiramente, o Conteúdo envolve decisões e ações específicas que estabelecem o papel, os objetivos e as atividades da produção. Segundo Slack *et al.* (2002), divide-se em duas outras categorias: Objetivos da Produção ou Prioridades Competitivas e Áreas de Decisão, que são aquelas nas quais, as ações são tomadas para que os objetivos da produção sejam atingidos. O Processo é o método usado para produzir as decisões específicas de conteúdo.

A Figura 4 a seguir, ilustra a distinção entre Conteúdo da Estratégia e Processo da Estratégia de Manufatura, (SWINK e WAY, 1995).

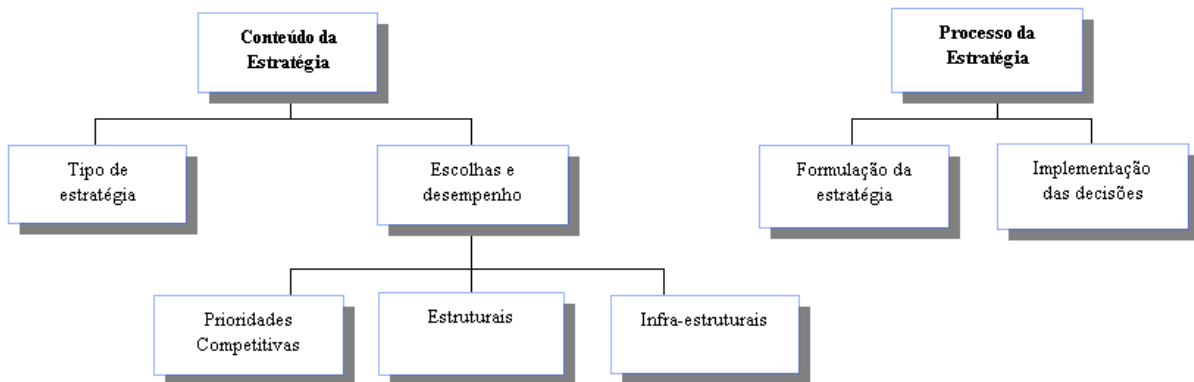


Figura 4 - Distinção entre Conteúdo e Processo da Estratégia de Manufatura.  
Fonte: Swink e Way, 1995.

Platts *et al.* (1998, p. 517) desenvolveram uma definição de trabalho para EO:

“um padrão de decisões, tanto estruturais e infra-estruturais, que determinam a capacidade de um sistema de manufatura e especificam como irá funcionar, a fim de satisfazer um conjunto de objetivos que são de fabricação coerente com os objetivos de negócios globais”.

Para Tubino (1997) a definição da Estratégia de Produção, conforme ilustrado na Figura 5, se baseia em dois pontos chaves: as prioridades relativas dos critérios de desempenho, e a política para as diferentes áreas de decisão.

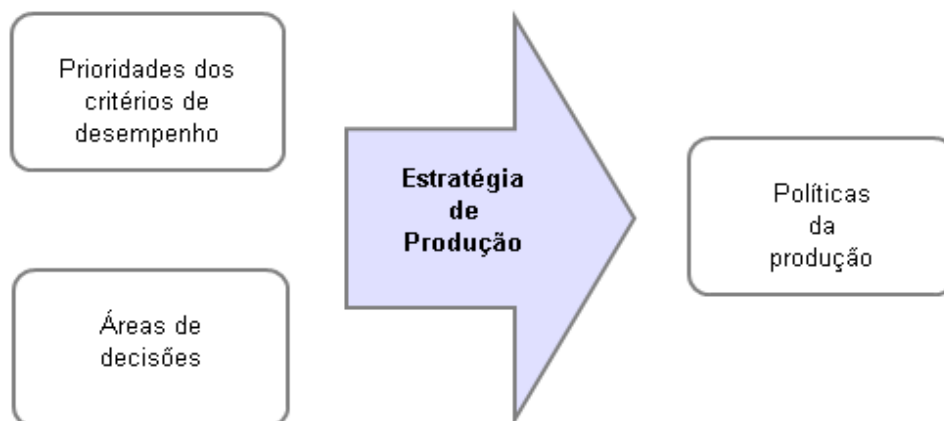


Figura 5 – Definição da Estratégia de Produção.  
Fonte: Adaptado de Tubino, 1997.

As áreas de decisão representam as áreas nas quais ações são tomadas para que os objetivos da manufatura sejam atingidos (HAYES; WHEELWRIGHT, 1984; SKINNER, 1969).

Hayes e Wheelwright (1984 p.31) dividem as áreas de decisão em dois grandes grupos: estruturais, relacionadas a investimentos de longo prazo, com

elevados volumes de capital, e infra-estruturais, de natureza mais tática: "elas englobam uma grande quantidade de decisões contínuas, elas são ligadas a aspectos específicos dos negócios e elas não requerem altos capitais de investimento". Na Figura 6 a seguir, são destacadas algumas das decisões de longo, médio e curto prazo no contexto da manufatura.

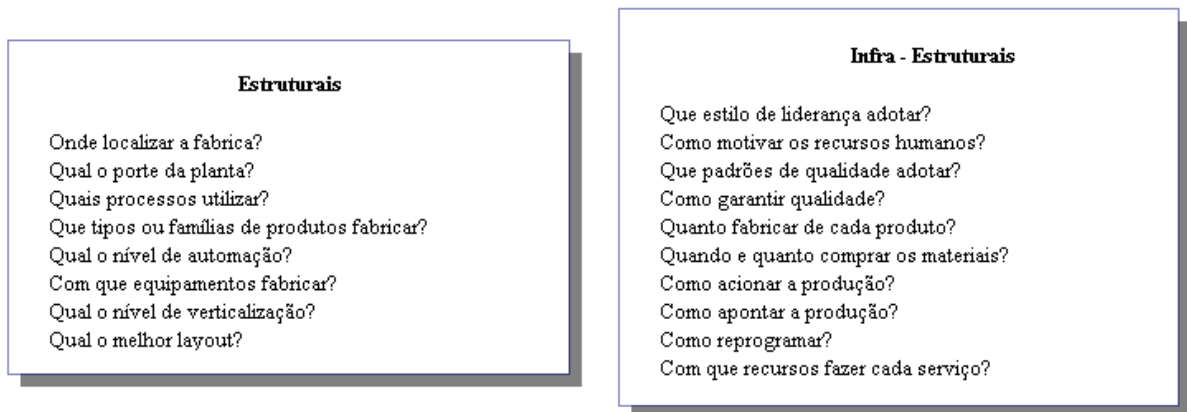


Figura 6 - Algumas das decisões de longo, médio e curto prazo no contexto da manufatura.  
Fonte: Elaborada pelo autor, 2011.

As áreas de decisão ou categorias de decisão como pode ser encontrada na literatura (OLHAGER e RUDBERG, 2002), geralmente variam entre seis a dez áreas, são geralmente divididas em estruturais, que se relaciona com compromissos de longo prazo e investimentos pesados e as de infra-estrutura que se relacionam com as funções de apoio onde as mudanças podem ser incorporadas em um tempo menor (HAYES e WHEELWRIGHT, 1984). Vale ressaltar, que os fatores estruturais e infra-estruturais são integrados, e assim as decisões tomadas em qualquer uma das categorias irão influenciar todas as outras. O Quadro 1 descreve as áreas de decisão apresentadas em Mills *et al.* (1996).

Segundo Slack (2002) no nível operacional é necessário se ter um conjunto de objetivos mais estritamente definidos, sendo que esses objetivos da manufatura que são cinco se aplicam a todos os tipos de operações produtivas. A estratégia de manufatura constitui-se pelo conjunto de objetivos, planos, programas e ações relacionadas às Prioridades Competitivas e Áreas de Decisões. As prioridades competitivas, também conhecidas como objetivos de desempenho, devem compor um conjunto consistente de prioridades que orientarão os programas a serem implementados nas áreas de decisão (estruturais e infra-estruturais) e pela função produção da empresa. As prioridades competitivas são: Custo, Qualidade,



Flexibilidade, Serviços e Entrega. Cada uma dessas Prioridades é subdividida em algumas dimensões para que se possa entendê-las mais facilmente (GARVIN, 1993; SLACK, 2009).

	Áreas de Decisão	Políticas das Áreas
Estruturais	Capacidade	Flexibilidade de capacidade, turnos, políticas de subcontratação temporária.
	Instalações	Tamanho, localização e foco dos recursos de manufatura.
	Tecnologia dos processos de manufatura	Grau de automação, escolhas de tecnologia, configuração do equipamento em linhas, células, etc., políticas de manutenção e potencial interno para desenvolvimento de novos processos.
	Integração vertical	Decisões estratégicas de make-versus-buy, políticas com fornecedores, extensão da dependência de fornecedores.
Infra-Estruturais	Organização	Estrutura, sistema de controle e responsabilidades.
	Política de qualidade	Garantia de qualidade e políticas de controle e práticas em relação à qualidade.
	Controle da produção	Sistemas de controle de produção e materiais.
	Recursos humanos	Recrutamento, treinamento e desenvolvimento, cultura e estilo de gestão.
	Introdução de novos produtos	Diretrizes para projeto para manufatura, estágios de introdução, aspectos organizacionais.
	Medição de desempenho e recompensa	Gestão de indicadores de <i>performance</i> financeiros e não financeiros e relações com os sistemas de reconhecimento e recompensa.

Quadro 1 – Áreas de Decisão na Estratégia de Operações.  
Fonte: Adaptado de Mills *et al.*, 1996.

As prioridades competitivas também costumam serem denominadas dimensões competitivas, objetivos da manufatura ou missões da manufatura. Neste trabalho, adota-se o termo "prioridade competitiva" para designar as variáveis de desempenho da função manufatura. As origens do seu desenvolvimento são encontradas no desenvolvimento tecnológico, na intensificação da concorrência e nas exigências dos clientes.

As prioridades competitivas formam um conjunto de dimensões que orientarão os programas a serem implementados na função manufatura de uma empresa. Entretanto, observa-se que não há consenso a respeito de quais devam ser estas prioridades competitivas, devido à complexa relação existente entre o

mercado e a manufatura. As prioridades fazem parte do conteúdo de uma estratégia de manufatura.

A escolha de determinadas prioridades competitivas exige que as sub-áreas da manufatura (engenharia de produto e de fabricação, qualidade e logística) tenham capacidade para coordenar os esforços das várias funcionais da empresa dentro de programas de ação para, dessa forma, satisfazer as demandas do mercado relacionadas a estas prioridades competitivas. Desenvolver estas prioridades competitivas da manufatura é um processo evolutivo e acumulativo, acompanhando os requerimentos do cliente e as mudanças do mercado.

Autores como Hayes e Wheelwright (1985), Wheelwright (1984), Skinner (1974), Hörte *et al.* (1987), Leong *et al.* (1990) e Vanalle (1995) caracterizam a estratégia de produção como uma coleção de decisões individuais que afetam a capacidade da empresa em encontrar seus objetivos a longo prazo. Segundo esses autores, as prioridades competitivas necessárias para competir com sucesso deveriam refletir a estratégia de negócios e também fornecer o critério ou missão que, juntamente com as áreas de decisão, seria avaliada.

As prioridades competitivas da manufatura segundo Slack (1993), são elementos básicos de competitividade no que se refere às operações de manufatura. Isto ocorre tanto no desempenho interno como no desempenho externo, que pode ser visualizado pelo cliente. Slack (2002) define as prioridades competitivas da manufatura como sendo: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo, como mostra o Quadro 2.

A prioridade competitiva da manufatura velocidade segundo Slack (1993) é o intervalo de tempo entre o início do processo de manufatura e a entrega do produto é o menor possível. No caso da confiabilidade, é importante a aptidão para determinar e manter o prazo e as quantidades de entrega do produto para o cliente. A qualidade significa fabricar os produtos sem erros, de acordo com as especificações do cliente e do projeto. A flexibilidade significa ter a capacidade de mudar e adaptar a operação, seja porque as necessidades do cliente mudaram ou devido a mudanças do processo de produção, causadas por mudanças nos suprimentos dos recursos. Por último tem-se o custo, ou seja, fazer produtos a custos de produção mais baixos do que os concorrentes.

Prioridades Competitivas	Descrição
Qualidade	Não cometer erros; “fazer as coisas certas”. Os produtos devem estar em conformidade com as especificações do projeto. Externamente, qualidade é um aspecto importante para a satisfação ou insatisfação do consumidor. Internamente, a produção de qualidade tanto reduz os custos como aumenta a confiabilidade.
Velocidade	“Fazer as coisas mais rapidamente”. O lead time, definido como o tempo total entre implantar um pedido e o recebimento do produto solicitado, deve ser maior que o dos competidores. Externamente, a rapidez é um aspecto importante do serviço ao consumidor. Internamente, a rapidez tanto reduz estoques, ao diminuir o tempo de atravessamento, como reduz riscos, ao atrasar o comprometimento de recursos.
Confiabilidade	“Fazer as coisas a tempo”. Manter a promessa de entrega. Desenvolver esta capacidade de manufatura implica em estimativas corretas de prazo de entrega; comunicação clara das datas ao cliente; e finalmente, entregar os produtos no prazo. Externamente, a confiabilidade é um aspecto importante do serviço ao consumidor. Internamente, a confiabilidade dentro da produção aumenta a confiabilidade operacional, economizando, assim, tempo e dinheiro, que seriam de outra forma, gastos em solucionar problemas de confiabilidade, e também dando mais estabilidade à operação.
Flexibilidade	A capacidade de “mudar o que e como se faz”. Adaptar ou reconfigurar o sistema de produção; ser capaz de atender as mudanças nas demandas do cliente ou de reconfigurar as operações devido às mudanças no processo de produção ou na cadeia de suprimentos. Externamente, a flexibilidade pode ser: Produzir novos produtos e serviços; Produzir ampla gama ou composto ( <i>mix</i> ) de produtos e serviços; Produzir diferentes quantidades ou volumes de produtos e serviços; Produzir e entregar produtos e serviços em diferentes momentos. Internamente, a flexibilidade pode apressar os tempos de resposta, economizar tempos gastos na troca de equipamentos e para manter a confiabilidade.
Custo	Fazer produtos com menor custo, ser mais eficiente que os competidores. Em longo prazo, o único modo de atingir esta vantagem, é através de negociação de recursos de baixo custo e um processo produtivo trabalhando de forma eficiente. Slack <i>et al</i> (2002) destacam que, este é o último objetivo a ser cumprido, muito embora não seja o menos importante. Para empresas que concorrem diretamente em preços, o custo será seu principal objetivo. Quanto menor o custo de seus bens produzidos, ou de seus serviços prestados, menor poderá ser o preço fornecido aos seus clientes / consumidores.

Quadro 2 - Objetivos de desempenho que conduzem a vantagens competitivas.

Fonte: Adaptado de Slack *et al.* (2002, p. 80)

A literatura sugere que a estratégia de manufatura como retratado por sua ênfase sobre as prioridades de operações de custo (ou seja, qualidade, flexibilidade e entrega) tem um impacto positivo no desempenho da empresa (QI *et al.*, 2009).

Quando se consideram as prioridades competitivas da manufatura, é importante distinguir entre as internas e as dimensões de competitividade externa. Isto é, a manufatura é freqüentemente monitorada sobre a base de medidas internas. No processo de planejamento, as prioridades competitivas têm sido freqüentemente utilizadas para refletir a exigências do mercado e as escolhas das empresas, e as de contingência entre as escolhas de prioridades competitivas

e as decisões em estratégia de manufatura têm sido estudadas com frequência (KETOKIVI, 2006).

A maioria das dimensões de competição externa constitui atributos que interessam ao cliente, e estão dentro do campo de atuação da função manufatura. A manufatura por meio das prioridades competitivas tem direta influência no preço do produto, na fabricação do produto sem erros, no prazo de entrega, na assistência durante a venda, e na imagem do produto. Por isto é considerada como uma função central para se alcançar uma vantagem competitiva em algum campo de competição, de interesse para o cliente.

O Quadro 3 ilustra o desdobramento destas prioridades competitivas da manufatura em suas dimensões e coloca os atributos externos percebidos pelo cliente e as medidas de desempenho internas.

As vantagens conseguidas pela manufatura podem freqüentemente não estar em concordância com as dimensões externas de competição que interessam ao consumidor. Assim, as prioridades competitivas serão tomadas em um sentido restrito de competência interna, diferenciando-se assim dos fatores competitivos externos correspondentes ao *mix de marketing* (CORBETT e WASSEHNOVE, 1993; SLACK *et al.*, 1997).

Para alinhar estes fatores competitivos externos e as dimensões internas, utiliza-se o conceito de critérios de desempenho ganhadores de demanda, critérios qualificadores e os critérios menos importantes propostos por Hill (1993).

<b>Prioridade competitiva</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Desempenho externo</b>	<b>Desempenho interno</b>
Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ desempenho funcional</li> <li>▪ características adicionais</li> <li>▪ confiabilidade</li> <li>▪ conformidade</li> <li>▪ durabilidade</li> <li>▪ manutenibilidade</li> <li>▪ estética</li> <li>▪ qualidade percebida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ produtos de acordo com as especificações</li> <li>▪ produtos com custo de operação baixo</li> <li>▪ solução dos problemas dos clientes</li> <li>▪ produtos com custo de manutenção baixo</li> <li>▪ liderança em projeto de produto</li> <li>▪ imagem do produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ qualidade do produto</li> <li>▪ desempenho</li> <li>▪ características</li> <li>▪ confiabilidade</li> <li>▪ conformidade e de estética</li> <li>▪ durabilidade</li> <li>▪ manutenibilidade</li> <li>▪ qualidade percebida</li> </ul>
Velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de desenvolvimento</li> <li>▪ de aquisição</li> <li>▪ de produção</li> <li>▪ de entrega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ produtos com baixo tempo de entrega</li> <li>▪ produtos disponíveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ velocidade:</li> <li>▪ de desenvolvimento</li> <li>▪ produto; distribuição</li> <li>▪ processo</li> <li>▪ de aquisição</li> <li>▪ processo e de recebimento</li> <li>▪ de produção</li> <li>▪ montagem e de entrega</li> <li>▪ processamento de pedido</li> </ul>
Confiabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ data prometida de entrega</li> <li>▪ data programada de entrega</li> <li>▪ quantidade prometida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ produtos recebidos pontualmente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ promessa real de entrega</li> <li>▪ pontualidade nas datas de entrega programadas</li> </ul>
Flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de máquina</li> <li>▪ de manipulação de materiais</li> <li>▪ de processo</li> <li>▪ de roteiro e de trabalho</li> <li>▪ de programação</li> <li>▪ de produto e de volume</li> <li>▪ de mix de produto</li> <li>▪ de expansão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ produtos novos</li> <li>▪ produtos personalizados</li> <li>▪ alta variedade de produtos</li> <li>▪ redução das incertezas da demanda</li> <li>▪ reduzir alterações nas datas programadas de entrega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ flexibilidade de novos produtos</li> <li>▪ flexibilidade de mix de produtos</li> <li>▪ flexibilidade de volume</li> <li>▪ flexibilidade de entrega</li> <li>▪ flexibilidade de expansão</li> </ul>
Custo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ custo do produto</li> <li>▪ margens de contrib. da operação</li> <li>▪ utilização da capacidade</li> <li>▪ produtividade no investimento fixo</li> <li>▪ gestão do capital empregado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ preço baixo do produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ margens altas</li> <li>▪ investimento por unidades produzidas sob:</li> <li>▪ custo unitário do produto</li> <li>▪ utilização da capacidade</li> <li>▪ produtividade do investimento fixo</li> <li>▪ capital alocado em estoques</li> </ul>

Quadro 3 - Prioridades Competitivas da Manufatura e o desempenho externo e interno.  
Fonte: Adaptado de Slack, 2002.

### 2.1.1 Detalhamento das áreas de decisão.

Conforme Tubino (1997, p. 41) “a estratégia de produção é um conjunto coeso de políticas nas diversas áreas de decisão relativas ao sistema de produção que sustentam a estratégia competitiva da organização”. As políticas de cada área de decisão do sistema de produção orientam a operação e evolução desse sistema.

Como já mencionado no subitem 2.1, as áreas de decisão são subdivididas em estruturais e infra-estruturais. Nesse subitem, será detalhada cada área de decisão e as decisões típicas tomadas pelos gestores da área de operações.

#### 2.1.1.1 Capacidade de Produção

Capacidade de produção segundo a visão de Correa e Correa (2006, p. 426) é “o volume máximo potencial de atividade de agregação de valor que pode ser atingido por uma unidade produtiva sob condições normais de operação”. O objetivo é especificar qual nível de capacidade irá satisfazer às demandas de mercado de uma maneira eficiente, em termos de custo, segundo horizontes de tempo de longo, médio e curto prazo. Moreira (2008) detalha alguns fatores que influenciam na capacidade produtiva em uma empresa: instalações, composição dos produtos ou serviços, o projeto do processo de produção, fatores humanos, operacionais e externos.

Algumas decisões típicas na gestão da capacidade produtiva: (i) alocação de pessoal entre setores, (ii) controle de entrada e saída de fluxo por recursos, (iii) terceirização de capacidade, (iv) expansão de unidades, (v) alteração/aquisição de tecnologias de processo, (CORREA e CORREA, 2006). As decisões tomadas sobre a capacidade de produção afetam outras decisões em diferentes áreas e o efeito dessas decisões no presente, acabam sendo refletidas a longo prazo. A relevância das decisões de médio a longo prazos, entre outros aspectos, reside no fato de poderem afetar a eficiência das operações do sistema de produção, influenciando diretamente o seu desempenho com respeito a dois critérios: produtividade dos recursos e atendimento aos clientes.

### 2.1.1.2 Instalações

As decisões sobre localização de instalações são estratégicas e significam determinar o local onde será à base das operações, onde serão fabricados os produtos ou prestados os serviços e/ou onde se fará a administração do empreendimento. Cada empresa tem suas peculiaridades, fazendo com que o problema de localização seja específico de cada situação e todos os aspectos devem ser considerados, tanto os positivos quanto os negativos.

Localizar instalações fixas ao longo da rede da cadeia de suprimentos é um importante problema de decisão que dá forma, estrutura e contornos ao conjunto completo dessa cadeia (BALLOU, 2006). Existem fatores que podem beneficiar a empresa em relação às instalações, por exemplo: a localização, o arranjo físico, o tamanho da planta, quantidade de unidades, arquitetura, decorações. O tamanho das instalações em uma planta produtiva é muito importante para a execução dos processos produtivos, pois uma melhor distribuição do arranjo físico da planta pode restringir ou favorecer a capacidade produtiva.

Moreira (2008, p. 239) cita três motivos que tornam importantes as decisões sobre arranjo físico: (i) as decisões afetam a capacidade da instalação e a produtividade das operações, (ii) mudanças no arranjo físico podem implicar no dispêndio de consideráveis somas de dinheiro, dependendo da área afetada e das alterações físicas, (iii) as mudanças podem representar elevados custos ou dificuldades técnicas para futuras reversões, podem ainda causar interrupções indesejáveis no trabalho. Em relação à localização das instalações de uma empresa, alguns fatores podem influenciar as decisões, como: proximidade de fontes qualificadas de suprimentos, de insumos, mão de obra, de clientes, localização geográfica, (CORREA e CORREA, 2006).

### 2.1.1.3 Tecnologias dos Processos de Manufatura

Para Slack *et al.* (2009), os avanços em tecnologia de processos mudaram radicalmente muitas operações nas últimas décadas, e dados indicam que o ritmo

de desenvolvimento tecnológico esta aumentando. Santos (2007) diz que as mudanças são intrínsecas ao sistema capitalista e resultam de estratégias adotadas pelas empresas para aumentar a sua competitividade e obter maior lucratividade.

O desenvolvimento tecnológico cada vez mais intenso, aliado a uma série de mudanças nos mercados, faz com que as organizações busquem constantemente a implantação de novas soluções, priorizando a perfeição em sua estrutura (MACEDO-SOARES e RATTON, 1999).

Desde a mais simples tecnologia até as mais modernas, toda organização se beneficia de alguma maneira no processo produtivo. As decisões relativas a essa questão dizem respeito principalmente à escolha do tipo e nível de automação a serem adotados na tecnologia de processo, de movimentação de materiais e dos sistemas de informação adequados ao desempenho da função produção (PIRES, 1995).

A utilização de tecnologias no processo de manufatura está ligada diretamente à competição internacional mais intensa, ou seja, as empresas buscam maior vantagem competitiva, aos mercados mais fragmentados e exigentes. Empresas que adotam tecnologias avançadas não somente na área da produção, mas em outras áreas, tem mais poder de concorrência perante seus concorrentes.

O progresso tecnologia da informação tem impulsionado o surgimento e difusão de novos e modernos ambientes de manufatura, caracterizados pelo emprego de tecnologias avançadas (AMTs), que são todos os *hardwares* e *softwares* avançados de produção, característicos dos modernos sistemas de manufatura, destacando-se o CAD, a CAM, a CIM, o CNC, o FMS, o MRP/MRP II e a OPT.

#### 2.1.1.4 Integralização Vertical

Essa área de decisão esta relacionada com as decisões estratégicas de *make-versus-buy* (fazer ou comprar), políticas com fornecedores, extensão da dependência de fornecedores. As decisões referentes à integração vertical estão



relacionadas, principalmente, com as transações internas que a empresa efetuará, que bens e/ou serviços irá adquirir de terceiros e qual política de compras adotará.

A gestão da rede de suprimento passou a ganhar mais atenção dos gestores de operações (CORREA e CORREA, 2006). A gestão da cadeia de suprimentos apresenta-se no atual ambiente de negócios, como uma ferramenta que permite ligar o mercado, a rede de distribuição, o processo de produção e a atividade de compra de tal modo que os consumidores tenham um alto nível de serviço ao menor custo total, simplificando assim o complexo processo de negócios e ganhando eficiência (BALLOU *et al.* 2000; CHRISTOPHER, 2001; BOWERSOX e CLOSS, 2001).

A escolha por fornecedores adequados deve envolver fatores que possam estabelecer o melhor fornecedor a ser adotado, como: pontualidade na entrega dos materiais, qualidade dos materiais, preço, capacidade de fornecimento, capacidade de inovação, gama de produtos fornecido. Outra decisão diz respeito à terceirização em uma organização.

Segundo Martins, (2001, p.23), “consiste a terceirização na possibilidade de contratar terceiro para a realização de atividades que não constituem o objeto principal da empresa”. Essa contratação pode envolver tanto a produção de bens como serviços, como ocorre na necessidade de contratação de serviços de limpeza de vigilância ou até de serviços temporários. No caso da terceirização na produção, a empresa ira optar em fazer ou comprar, levando em consideração fatores estratégicos e não somente fatores financeiros, (CORREA e CORREA, 2006).

#### 2.1.1.5 Organização

Nesta área as decisões são tomadas em relação ao estilo de liderança, formato geral da estrutura organizacional, nível amplitude de controle gerencial, (CORREA e CORREA, 2006). Os mesmos autores definem organização, “como estruturas de forma a dar algum nível de autonomia decisória para determinadas partes ou agrupamentos”. Com o crescimento estrutural da organização, necessitam de maior controle e de autonomia, sendo assim, surgem às áreas, ou seja, as unidades de negócios com relativa autonomia sobre suas receitas e custos.

Segundo Oliveira (2005) a estrutura organizacional é uma importante ferramenta no desenvolvimento e implementação do plano organizacional nas empresas, devendo, portanto, ser delineada de acordo com os objetivos e estratégias estabelecidos. A crescente mudança no cenário competitivo empresarial tem exigido das organizações o emprego de novas tecnologias, que têm imposto a essas organizações o emprego de novas concepções organizacionais que primem pela flexibilidade, culminando na necessidade periódica de reconfiguração dos seus sistemas de produção.

#### 2.1.1.6 Políticas de Qualidade

Os modelos de gestão da qualidade evoluíram e se difundiram ao longo do último século. A procura por vantagens competitivas para a sobrevivência das organizações no cenário atual encoraja as empresas a utilizarem processos e estruturas mais eficazes, adotando modelos de gestão que proporcionem melhorias na qualidade dos produtos e serviços (PINTO, 2009).

Da gestão da qualidade total depende a sobrevivência das organizações que precisam garantir aos seus clientes a total satisfação com os bens e serviços produzidos, contendo características intrínsecas de qualidade, a preços que os clientes possam pagar, e entregues dentro do prazo esperado.

Para Alliprandini e Toledo (1993) os princípios da qualidade estão relacionados à satisfação dos clientes, constância dos propósitos e compromisso da alta administração com a qualidade, desenvolvimento dos recursos humanos de uma empresa, com treinamento, educação e delegação de responsabilidades aos seus funcionários, gerência participativa e por processo, garantia da qualidade e aperfeiçoamento contínuo de produtos/processos, disseminação e padronização das informações e não aceitação de erros.

As decisões nessa área vão desde a garantia de qualidade e políticas de controle, práticas em relação à qualidade, como as responsabilidades serão alocadas, que ferramentas de decisão e medição serão utilizadas, até quais sistemas de treinamento serão instituídos.

### 2.1.1.7 Planejamento e Controle da Produção

O Planejamento e Controle de Produção é a atividade de decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando, assim, a execução do que foi previsto. O planejamento e controle da produção (PCP) envolvem decisões relacionadas aos sistemas de controle de produção e de materiais (ERP e MRP). “O planejamento dá as bases para todas as atividades gerenciais futuras ao estabelecer linhas de ação que devem ser seguidas para satisfazer objetivos estabelecidos, bem como estipula o momento em que essas ações devem ocorrer”. (MOREIRA, 1999, p. 7).

De acordo com Correa *et al.* (2001) o Planejamento e Controle da Produção envolve uma série de decisões com o objetivo de definir o que, quanto e quando produzir e comprar, além dos recursos a serem utilizados.

Os objetivos do PCP são: (i) permitir que os produtos tenham a qualidade especificada, (ii) fazer com que as máquinas e pessoas operem com os níveis desejados de produtividade, (iii) reduzir os estoques e custos operacionais, (iv) manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente, (MOREIRA, 2008).

Segundo Harding (1981), o PCP, é necessário, pois em toda unidade de produção há pessoas, máquinas e materiais, recursos dispendiosos que devem ser usados da melhor maneira a fim de tornar a atividade produtiva mais lucrativa e competitiva no mercado. O PCP requer a conciliação do suprimento e da demanda em termos de volume, tempo e qualidade.

### 2.1.1.8 Recursos Humanos

A elaboração de uma estratégia de recursos humanos deve colaborar para a criação de novas vantagens competitivas para os negócios, pois como lembra Pfeffer (1994), “à medida que outras fontes de êxito competitivo tornaram-se menos importantes, o que permanece como fator crucial e diferenciador é a organização de seus funcionários e como trabalham”. O objetivo é criar um ambiente produtivo e eficiente, onde cada um saiba o que fazer e como fazê-lo (MOREIRA, 2008).

Políticas de recursos humanos existem para manter os funcionários motivados, para trabalhar em equipe, com isso, toda a integração entre os colaboradores proporcionará melhor desenvolvimento nos processos da organização. As decisões que envolvem os recursos humanos referem-se, principalmente, à fixação dos procedimentos de seleção, contratação, treinamento, avaliação, promoção, transferência, dispensa, remuneração e motivação da mão-de-obra (PIRES, 1995).

O recurso homem, além de constituir um importante fator diferencial de competitividade, é decisivo para o sucesso da organização, sendo, portanto, necessário que as empresas focalizem sua atenção para a melhoria na qualidade da gestão de recursos humanos.

#### 2.1.1.9 Introdução de Novos Produtos

Desenvolvimento de Novos Produtos se tornou uma das armas para a competitividade das empresas. A implementação de novos produtos sustenta a expectativa das empresas aumentarem sua participação de mercado e melhorar sua lucratividade e rentabilidade (KOTLER, 2000; PARASURAMAN e COLBY, 2002). Implementar um novo produto é uma tarefa de altos riscos, uma implementação mal feita, com produtos não aceitos pelo mercado, por vários motivos, podem causar prejuízos irre recuperáveis à empresa.

Para Takahashi e Takahashi (2007), uma importante quebra de paradigma é a “qualidade x custo”, em que se pode entender qualidade como as várias dimensões de desempenho, tais como desempenho técnico, características, estética, assistência técnica, conformidade, durabilidade e qualidade percebida. Para muitas empresas desenvolver novos produtos com maior rapidez, mais eficientemente, e mais efetivamente é a grande meta competitiva.

O desenvolvimento de produto é um dos mais importantes processos responsáveis pela agregação de valor aos negócios (TAKAHASHI e TAKAHASHI, 2007). Nesta área as decisões se referem ao *mix* de produto, diretrizes para projeto para manufatura, estágios de introdução, aspectos organizacionais, envolve o gerenciamento e a introdução de novos produtos.

#### 2.1.1.10 Medição de Desempenho

A manutenção da competitividade depende do alinhamento da organização com a estratégia escolhida e o sistema de medição de desempenho deve infundir nos processos da empresa seus objetivos e estratégias, constituindo os elos entre objetivos e a execução prática das atividades nas empresas, (MULLER, 2006).

Para Neely *et al.* (1995), medição de desempenho pode ser compreendida como a técnica usada para quantificar a eficiência e a eficácia das atividades de negócio. Ainda para o autor, a medição de desempenho permite que as decisões sejam tomadas e as ações sejam realizadas, e assim, quantifica a eficiência e a eficácia de ações passadas por meio da aquisição, coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação de dados apropriados (NEELY, 1998).

Alguns propósitos e justificativas são identificados na literatura para o uso dos sistemas de medição de desempenho, as medidas de desempenho são usadas para avaliar, controlar, planejar e melhorar os processos de produção e ainda podem ser usadas para comparar o desempenho de diferentes organizações, plantas, equipes e indivíduos, (GHALAYINI e NOBLE, 1996; MARTINS, 1998).

As decisões vão desde o planejamento; retorno pelo desempenho do grupo; reforço da retórica gerencial; indução das atitudes dos funcionários; estudos de *benchmarking*; aprendizado individual e organizacional; foco e justificativa para investimentos até gestão de indicadores de *performance* financeiros e não financeiros e relações com os sistemas de reconhecimento e recompensa.

## 2.2 PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

O processo de tomar decisão consiste em escolher a melhor alternativa de acordo com critérios estabelecidos, a partir de certa quantidade de informações, com o propósito de atingir um objetivo estabelecido pelos gestores (GOMES, 2006). Ainda segundo Gomes (2006), decisão é um processo que leva, direta ou indiretamente, à escolha de ao menos uma dentre diferentes alternativas possíveis a resolver determinado problema.

Gomes *et al.* (2004) classificam a tomada de decisão com: simples ou complexas e específicas ou estratégicas, onde o processo de decisão requer a existência de um conjunto de alternativas factíveis para sua composição. Para tomada de decisão desde as mais simples até as mais complexas, o decisor pode contar com o auxílio de ferramentas que facilitam o seu trabalho.

“Tomar decisões complexas é, de modo geral, uma das mais difíceis tarefas enfrentadas individualmente ou por grupos de indivíduos, pois quase sempre tais decisões devem atender a múltiplos objetivos, e freqüentemente seus impactos não podem ser corretamente identificados” (GOMES *et al.*, 2004, p. 13).

Em razão do aumento na complexidade tanto nas análises quanto na tomada de decisões o gestor decidirá qual é o melhor modelo a ser adotado no processo decisório de acordo com suas características e necessidades da organização. Para Simon (1963) os tipos de decisões, podem ser divididas em decisões programadas, repetitivas e rotineiras, e decisões não programadas, novas, não estruturadas e de importantes conseqüências.

Para Hosking e Anderson (1992) a tomada de decisão não acontece no vácuo, mas em um espaço social, ocupado por atores e participantes em vários níveis. A prática da tomada de decisão está ligada à avaliação das alternativas, todas satisfazendo um conjunto de objetivos pretendidos. No entanto, o problema está na escolha da alternativa que melhor satisfaça o conjunto total desses objetivos.

Para isso, a tomada de decisão em um mundo que apresenta crescente complexidade requer que os envolvidos no processo decisório se tornem pensadores sistêmicos, ou seja, que haja uma expansão nas fronteiras dos modelos mentais e desenvolvimento de ferramentas para compreender como a estrutura de sistemas complexos afeta o comportamento do próprio sistema. Diferentes problemas podem dificultar a tomada de decisão, um deles certamente é a incerteza presente na situação, que para alguns casos acaba se constituindo no principal elemento (CLEMEN, 1990).

A teoria prescritiva da decisão distingue a incerteza do risco que segundo Steiner (1998, p. 45):

“o risco supõe que existe uma gama de situações ou resultados possíveis, todos eles sabidos de antemão e que é possível determinar para cada um a probabilidade de ocorrência; essa probabilidade pode ser obtida por conhecimento prévio, estimada por técnicas específicas ou estabelecida por critérios subjetivos”.

Ainda segundo o autor:

“a incerteza ocorre quando não existe nenhuma possibilidade de prever a probabilidade de ocorrência de cada um dos resultados, embora estes sejam conhecidos. Não se trata de não ser possível prever um fato, ou um resultado. Isto até é possível. A condição de incerteza supõe que não é possível estabelecer a estimativa da probabilidade da ocorrência do resultado. (STEINER, 1998, P. 46).

Para Andrade (2000) a maior parte das decisões, sobretudo as mais importantes, é tomada com base em algum tipo de previsão o que pode colocar o fator incerteza no processo de decisão. Mesmo que o problema não exija alguma previsão, outro fator complicador, é a insuficiência de informações.

Para poder tomar decisões corretas, os gestores além de uma ferramenta adequada para o tipo de problema, deve seguir a um processo de tomada de decisão, que tem como etapas básicas: examinar a situação, criar alternativas, avaliar as alternativas e selecionar a melhor e programar e monitorar a decisão como mostra a Figura 7 (GOMES, 2006).



Figura 7 - Processo de Tomada de Decisão  
Fonte: Adaptado de Gomes, 2006.

Portanto, a tomada de decisão consiste da escolha da melhor alternativa de acordo com critérios estabelecidos, a partir de certa quantidade de informações, com

o propósito de atingir o objetivo estabelecido. Segundo Cochrane e Zeleny (1973), a formalização das técnicas de tomada de decisão deve levar em consideração o uso de computadores e a análise matemática associada a julgamentos humanos, intuição e experiência. Para que o tomador de decisão consiga analisar o problema de forma sistêmica torna-se necessário o uso de métodos e ferramentas que tornem este trabalho mais simples e objetivo.

Outro fator a ser considerado é a tomada de decisão com objetivos múltiplos, que tem como principal meta auxiliar o gestor a articular suas preferências em presença de ambigüidades, conflitos e incertezas, tornando sua decisão mais coerente com seus interesses (MARANHÃO, 2006). A partir de certo nível de complexidade, torna-se quase impossível estimar corretamente as implicações de uma decisão sem avaliar corretamente a informação disponível, numa forma lógica e ordenada sem o uso de uma ferramenta adequada. Em qualquer situação que exija uma decisão, o passo fundamental para compreender a natureza do problema é a identificação de todos os fatores envolvidos, que fornecem elementos para a análise e conclusão.

### 2.3 MODELOS QUANTITATIVOS

Método quantitativo é um sistema de submeter dados ou informações para análise empírica para ajudar uma organização, gerente ou pesquisador a tomar uma decisão (EDEM e LAWAL, 1997). A rotina de um gestor abrange muitos problemas complexos de diversas áreas e funções, tais como planejamento, organização, produção, direção, coordenação, elaboração de relatórios e orçamentos entre outras. De acordo com Hickson e Butler (1989), são as decisões que modelam o curso seguido por uma organização e desempenham um papel central em sua administração. Muitas vezes estes problemas requerem a utilização de métodos quantitativos no processo decisório.

Para Drott (1989) os métodos quantitativos envolvem a avaliação sistemática das ações alternativas, como base para a escolha entre eles. O autor enfatiza que a aplicação do método quantitativo envolve a criação de modelos de problemas a serem analisados, a seleção de entradas para os modelos que quantifiquem os



julgamentos dos responsáveis pela tomada de decisão organizacional e resultados decorrentes do modelo de insumos. Para Edem e Lawal (1997) os métodos quantitativos auxiliam os tomadores de decisão em suas escolhas, fornecendo evidências de opções alternativas predominantes no desenvolvimento de políticas. Com isso, Adimorah (1984) observa que diversas vantagens podem ser atribuídas ao uso de métodos quantitativos.

Segundo Dave (1995) a tomada de decisão é uma das questões mais cruciais nas organizações modernas, e ainda observa que tal decisão poderia facilmente ser dividida em duas dimensões, ou seja, tático e estratégico. Decisões táticas envolvem a escolha entre fazer um pequeno número de alternativas em resposta a uma pergunta ou um problema conhecido e considera que, as decisões estratégicas envolvem descobrir qual é a situação e os recursos disponíveis que deveriam ser usados (EDEM e LAWAL, 1997).

Conforme Hallgren e Olhager (2006) os modelos quantitativos para tomada de decisão em Estratégia de Operações podem basear-se não apenas em abordagens tradicionais de pesquisa operacional, mas também sobre os métodos de avaliação econômica e modelos baseados em evidências empíricas. Com base nos modelos apresentados por Hallgren e Olhager (2006), Heidenberger e Stummer (1999) segue a Figura 8 com os principais métodos quantitativos.

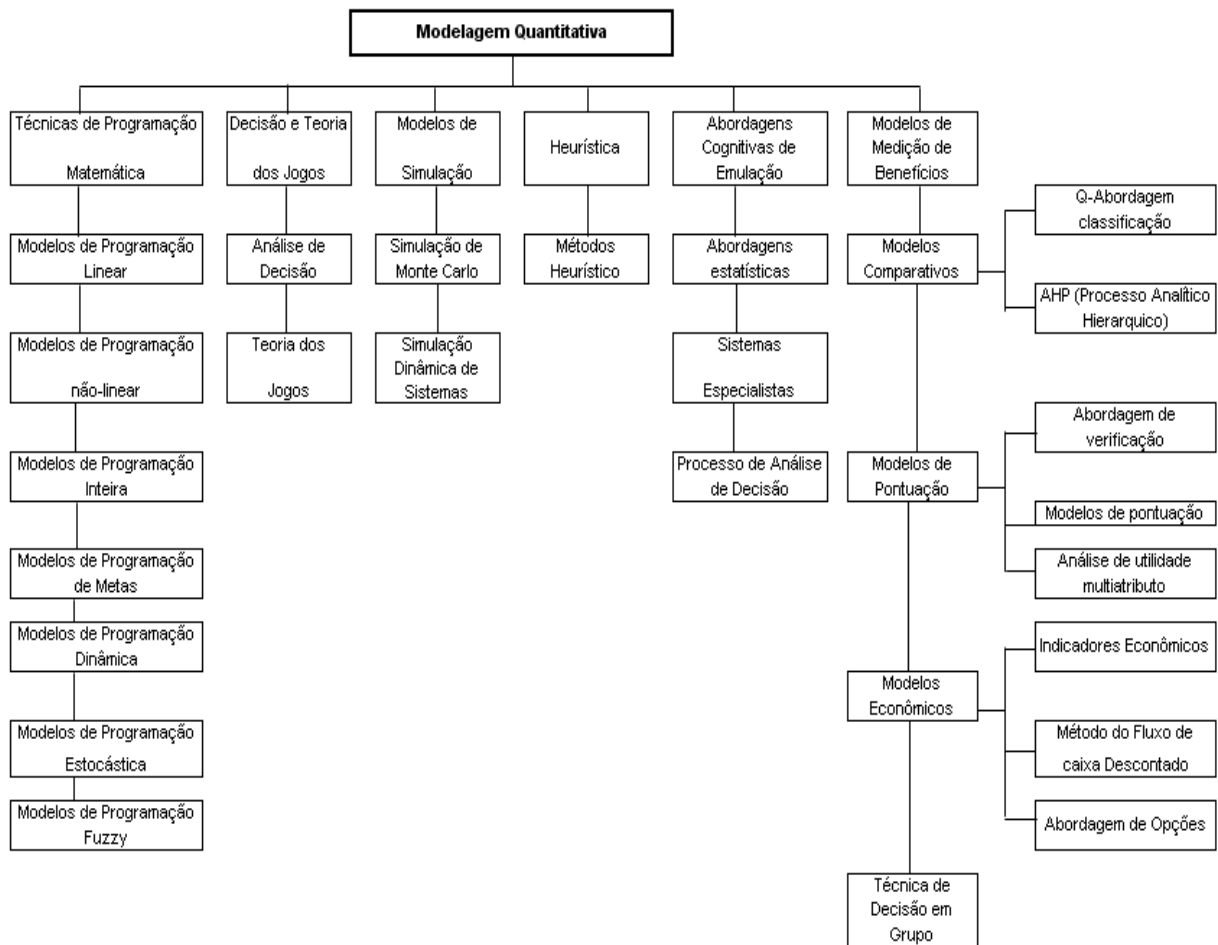


Figura 8 – Abordagem de Modelagem Quantitativa  
 Fonte: Adaptado de Hallgren e Olhager (2006), Heidenberger e Stummer, 1999.

### 2.3.1 Métodos de Medição de Benefício

O método de medição de benefício é uma noção coletiva de métodos que de diferentes maneiras atribuem opções de valores ou índices para possíveis opções de tomada de decisão (HALLGREN e OLHAGER, 2006). As opções que oferecem os maiores benefícios são selecionadas seqüencialmente dentro de algumas restrições globais.

Segundo Heidenberger e Stummer (1999) os métodos de medição de benefício podem ser subdivididos em modelos comparativos que englobam os modelos de processo analítico de hierárquica (AHP) e abordagem Q - classificar, modelos de pontuação que integram abordagem de verificação, modelos tradicionais

de pontuação e análise de utilidade de multiatributo e ainda os modelos econômicos tradicionais que são os indicadores econômicos, método do fluxo de caixa descontado e abordagem de opções e por fim as técnicas de decisão em grupo.

Focando o método AHP que foi desenvolvido na década de 70 por Thomas L. Saaty (1991), da Universidade da Pensilvânia, esse método permite a utilização de dados qualitativos ou quantitativos mensuráveis, sendo estes tangíveis ou intangíveis, na análise de critérios. O Método AHP é uma metodologia flexível e poderosa de tomada de decisão que auxilia na definição de prioridades e na escolha da melhor alternativa, e propõe fornecer um vetor de pesos que expresse a importância relativa dos vários elementos. Esse modelo de análise hierárquica caracteriza-se pela capacidade em analisar um problema de tomada de decisão, através da construção de níveis hierárquicos, ou seja, através do ordenamento das preferências dos decisores, feito numa perspectiva hierárquica.

De acordo com Saaty (1991), existem quatro vantagens em se utilizar um modelo de hierarquias: i) a representação hierárquica de um sistema pode ser usada para descrever como as mudanças em prioridades nos níveis mais altos afetam a prioridade dos níveis mais baixos; ii) os sistemas naturais montados hierarquicamente desenvolvem-se mais eficientemente do que aqueles montados de um modo geral; iii) as hierarquias oferecem detalhes de informação sobre a estrutura e as funções de um sistema nos níveis mais baixos, permitindo uma visão geral dos atores e de seus propósitos nos níveis mais altos; e vi) o modelo de hierarquias é estável e flexível, ou seja, é estável porque pequenas modificações têm efeitos pequenos e flexíveis porque adições a uma hierarquia bem estruturada não perturbam o desempenho.

Segundo Liberatore (2008) a principal vantagem do AHP é o uso de comparações emparelhadas para obter um raciocínio de escala de medição. Os critérios emparelhados são comparados em termos de sua capacidade para atingir a meta, e as alternativas são emparelhadas comparadas em termos de sua capacidade de alcançar cada um dos critérios.

O AHP é um método de análise que considera e julga múltiplos atributos baseando-se na ótica subjetiva e naturalmente inconsistente de seres humanos, e em dados concretos obtidos do mundo real através de medições inexatas (IAÑES e CUNHA, 2006). Para Schoemaker e Waid (1982), a grande vantagem do AHP está

em sua habilidade em manusear problemas complexos da vida real e em sua facilidade de uso.

O *Analytic Hierarquic Process* (AHP), proposto em Saaty (1980) consiste das seguintes etapas:

- ✓ Definir o objetivo (ou objetivos);
- ✓ Definir as alternativas;
- ✓ Definir os critérios relevantes para o problema de decisão;
- ✓ Avaliar as alternativas em relação dos critérios;
- ✓ Avaliar a importância relativa de cada critério;
- ✓ Determinar a avaliação global de cada alternativa.

A Figura 9 ilustra os elementos básicos da estrutura do AHP (IAÑES e CUNHA, 2006).

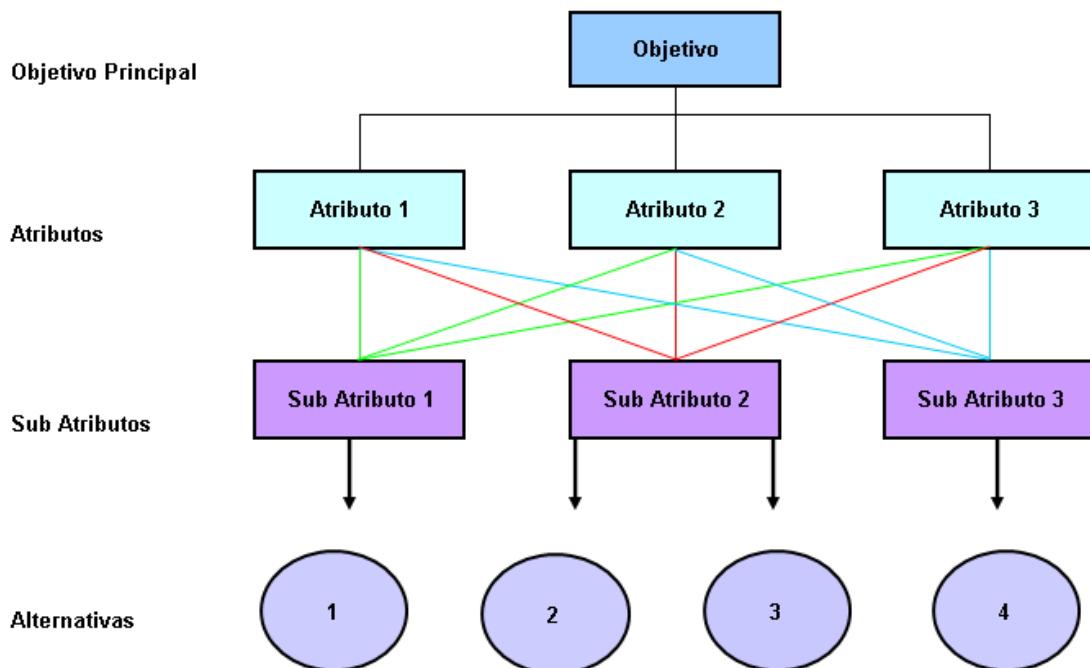


Figura 9 – Elementos básicos da estrutura do AHP.  
Fonte: Adaptado de Iañes e Cunha, 2006.

### 2.3.2 Técnicas de Programação Matemática

Nos últimos anos houve uma transformação no desenvolvimento de novas metodologias para auxiliar o processo de tomada de decisão, especialmente no desenvolvimento de procedimentos de programação multicritério para tomada de decisão (AOUNI e KETTANI, 2001). Dentre os vários métodos de tomada de decisão com objetivos múltiplos, a Programação Matemática tem sido bastante utilizada e se tornou objeto de estudo em diversas pesquisas, por permitir diferentes abordagens (ERTUGRUL e GUNES, 2007). É considerada por Aouni e Kettani (2001) um dos modelos mais conhecido de programação multicritério com crescente utilização, dada à ampla rede de pesquisadores e usuários continuamente evoluindo em seu desenvolvimento teórico e em suas aplicações, todas bem sucedidas.

Modelos de programação matemática tem por objetivo otimizar alguma função sujeita a restrições que dizem respeito a recursos, tecnologias e decisões gerenciais (HALLGREN e OLHAGER, 2006). Muitas destas técnicas são consideradas ferramentas quantitativas fundamentais na investigação operacional (BERTRAND e FRANSOO, 2002).

Segundo Jones (2004), a programação com objetivos múltiplos tem sua origem em 1961 com os trabalhos de Charnes e Cooper, que buscavam uma forma de resolver problemas de programação linear que se apresentavam inviáveis devido a conflitos existentes em suas equações de restrição. Como resultado de pesquisas neste campo, foram desenvolvidos e aprimorados modelos para diversos tipos de programação multicritério, ou de Programação com Objetivos Múltiplos.

Conforme divisão feita por Heidenberger e Stummer (1999), as técnicas de programação matemática se dividem em: programação linear, não-linear, inteira, de metas, dinâmica, estocástica e *fuzzy*.

A programação de metas é uma simples modificação e extensão de programação linear, que permite uma solução simultânea de um sistema de objetivos complexos, ao invés de um único e simples objetivo (HAX e CANDEA, 1984). Uma importante característica da Programação por Metas é a de permitir a minimização de desvios em relação as suas metas, segundo prioridades previamente estabelecidas (LEE *et al.* 2008). Dentre os vários métodos de tomada

de decisão com objetivos múltiplos, a Programação por Metas, ou *Goal Programming*, tem sido bastante utilizada e se tornou objeto de estudo em diversas pesquisas, por permitir diferentes abordagens (ERTUGRUL e GUNES, 2007).

### **2.3.3 Decisão e Teoria dos Jogos**

A Teoria dos Jogos utiliza ferramentas matemática para entender de que forma agentes sociais interagem entre si e tomam decisões estratégicas. A Teoria dos Jogos é, segundo Haneke e Saddi (1995), é um método para analisar situações de conflito e de cooperação que dependem do comportamento estratégico, onde as ações dos jogadores são parcialmente dependentes do que os outros jogadores poderão fazer. Teoria dos Jogos é a ciência e técnica da tomada de decisões em situações de interdependência. Ao contrário de uma decisão unilateral, aqui se trata de decidir levando-se em conta decisões de outros envolvidos num mesmo problema de decisão.

Lampel (1998) faz uma análise do uso da teoria dos jogos para formulação de estratégias competitivas, e menciona jogos do tipo perde-perde, perde-ganha e ganha-ganha e as estratégias aplicáveis em cada caso. Os autores Smit e Ankun (1993) descrevem a aplicação da teoria dos jogos para tomada de decisões em estratégias de investimentos sob condições competitivas.

Segundo Costa (2000), as dificuldades práticas da Teoria dos Jogos são:

- ✓ Especificar, precisamente, os conjuntos de estratégias disponíveis para todos os jogadores, devido à dinâmica microeconômica das inovações tecnológicas e financeiras e aos choques exógenos que alteram o contexto macroeconômico, durante o processo do jogo.
- ✓ Introduzir o tempo para verificar a resultante das diversas decisões, fato que tende a causar dificuldades práticas insuperáveis, pois as estratégias possíveis se multiplicam.

Para Heidenberger e Stummer (1999) tanto a decisão e as abordagens da teoria dos jogos explicitamente toma em conta possíveis eventos futuros ou de

reações de ambientes incertos de uma empresa em relação à ocorrência e extensão, ainda dividem este modelo em análise de decisão e teoria dos jogos.

### **2.3.4 Modelos de Simulação**

Os Modelos de Simulação permitem a representação do mundo real em sistemas, facilitando a análise experimental num modelo de alto nível, quando as experiências no mundo real são de algum modo impróprio ou impossível (HEIDENBERGER e STUMMER, 1999). Existem técnicas de Simulação bastante exploradas em várias áreas, mas pouco difundidas entre os gestores. Para Carvalho e Rabechini (2008) as incertezas na tomada de decisão são muitas e minimizá-las é uma tarefa que poucos gerentes sabem. Vaccaro (1999) resume várias definições: “Simulação é um experimento estatístico de modelagem e amostragem cujo objetivo é a geração de dados que fundamentem a tomada de uma decisão”.

A Simulação permite avaliar e analisar sistemas reais a partir da construção de modelos computacionais por meio dos quais se pode responder a perguntas do tipo “o que ocorre se”, tornando-se assim uma poderosa ferramenta de apoio a tomada de decisão (CHWIF e MEDINA, 2007). Ryan e Heavey (2006) apontam a Simulação como uma das técnicas de pesquisa mais utilizadas devido à sua versatilidade, flexibilidade e poder de análise. Neste contexto, as técnicas de Simulação surgem como importante ferramenta para prever e minimizar as incertezas.

Para Winston (1994), Simulação é como uma técnica que emula a operação de um sistema do mundo real à medida que esse sistema evolui no tempo. Hillier e Liberman (1995) indicam que o primeiro passo para a realização de uma Simulação é o desenvolvimento de um modelo que represente o sistema a ser investigado.

De acordo com Law (2000) um modelo de Simulação é uma alternativa à experimentação direta com o sistema real (existente ou proposto). Uma vez que a experimentação direta geralmente propicia a interrupção do funcionamento do sistema produtivo, é inviável, ou é simplesmente impossível de ser realizada.

Para Miranda *et al.* (2010) os ambientes de operações têm se tornado cada vez mais complexos e conseqüentemente os processos de tomada de decisão vêm adquirindo complexidade na mesma proporção. Em ambientes de operações a Simulação tem se tornado uma das técnicas mais populares para se analisar problemas complexos (BANKS *et al.*, 2005, O'KANE *et al.* 2000). A Simulação é uma ferramenta bastante utilizada para identificação e análise de gargalos em sistemas produtivos. Segundo Law e McComas (1999), uma das maiores aplicações da Simulação é em sistemas produtivos, os autores ainda citam alguns benefícios que a Simulação pode trazer como: análise da quantidade de maquinário e operadores, avaliação de desempenho e avaliação dos procedimentos operacionais.

Bertrand e Fransoo (2002) apontam que a Simulação é utilizada em casos onde os modelos ou problemas são muito complexos para uma análise matemática formal. A Simulação possibilita aos tomadores de decisão das empresas que identifiquem algumas questões peculiares ao chão de fábrica como: o *lead-time*, a identificação dos gargalos no fluxo de material com a localização das máquinas que os geram, o tamanho dos estoques amortecedores, a verificação das taxas de utilização dos operários e das máquinas, o espaço físico necessário, o volume de produção, dentre outras (ROHRER e BANKS, 1998).

Conforme o modelo de Heidenberger e Stummer, (1999) os Modelos de Simulação são divididos em simulação de Monte Carlo e Dinâmica de Sistemas. O método de Monte Carlo é um tipo especial de Simulação utilizada em modelos envolvendo eventos probabilísticos. Segundo Corrar (1993), o Método de Monte Carlo foi criado em 1940, pelos pesquisadores Von Neumann e Ulam, para solucionar problemas de blindagem em reatores nucleares. Este método permite, essencialmente, simular o comportamento de processos que dependem de fatores aleatórios (SOBOL, 1983). Segundo Moore & Weatherford (2006), o método de Monte Carlo é um dos vários métodos para análise da propagação da incerteza, onde sua grande vantagem é determinar como uma variação randomizada, já conhecida, ou o erro, afetam a *performance* ou a viabilidade do sistema que esta sendo modelado.



### 2.3.5 Heurísticas

Heurística visa modelar e encontrar uma solução aceitável, mas não necessariamente ótima (HEIDENBERGER e STUMMER, 1999). Para Hallgren e Olhager (2006) a heurística permite um modelo mais complexo que abrange um maior número de parâmetro, ou quando a qualidade de dados brutos não é alta o suficiente para fazer modelos de otimização viável. Para Silva (1993), os métodos heurísticos estão baseados:

"em um conjunto de regras formais de decisão, as quais são deduzidas logicamente a partir de suposições consideradas razoáveis (...). Existem diversos critérios para a formulação destas regras de decisão, onde o elemento básico é a ordem na quais as atividades devem ser programadas".

Chaves (2004) define Heurística como sendo uma técnica que procura boas soluções (próximas da otimalidade) a um custo computacional razoável, sem, no entanto, estar capacitada a garantir a otimalidade, bem como garantir quão próxima uma determinada solução está da solução ótima.

As técnicas metaheurísticas são ferramentas poderosas para resolução de problemas complexos de otimização, cujos espaços de busca das soluções ótimas sejam muito grandes para que se possa determiná-las com precisão através de um método direto. Estas técnicas utilizam informação e intuição a respeito do problema para produzirem soluções rápidas e de boa qualidade (ARAÚJO, *et al.* 2009).

### 2.3.6 Abordagens Cognitivas de Emulação

Segundo Hall e Nauda (1990) abordagens cognitivas de emulação é a tentativa de estabelecer um modelo atual de tomada de decisão dentro da organização. Esse modelo é utilizado quando há experiências anteriores com as mesmas circunstâncias, ou a recolha de experiências a partir de amostras (HALLGREN e OLHAGER 2006).

Heidenberger e Stummer (1999) subdividem esse modelo em sistemas especialistas, abordagens estatísticas e processo de análise de decisão. Para Gomes *et al.* (2004) os sistemas especialistas tentam reproduzir, com perfeição, os

resultados que seriam obtidos por especialistas humanos, pelo uso de um conjunto de regras para a decisão.

## 2.4 RESULTADO DA REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Em um primeiro momento realizou-se a revisão bibliográfica sobre o tema de pesquisa com o objetivo de identificar métodos quantitativos utilizados pelas empresas e que foram citados na literatura.

Por meio da revisão bibliográfica, em torno dos temas Estratégia de Operações, Processo de Tomada de Decisão e Modelos Quantitativos constatou-se que existem métodos quantitativos que já estão sendo usados pelas empresas no processo de tomada de decisões na área de Estratégia de Operações.

A partir do resultado obtido, foi elaborado um quadro com os métodos identificados nos artigos pesquisados. No Quadro 4 são apresentados os métodos quantitativos utilizados nas áreas de decisão Instalações, Integralização Vertical (Cadeia de Suprimento), Planejamento e Controle da Produção e Qualidade.

Área de Decisão	Ferramentas	Fonte
Instalações	Programação Linear Inteira Mista - Programação Exata - Programação Heurística	MAPA, S. M. S., 2007.
	Métodos Heurísticos - Métodos Exatos	ARAKAKI, R.G.I.; LORENA, L.A.N., 2006.
	Programação Matemática - Teoria dos Jogos	LOPES, Y.G.; ALMEIDA, A.T., 2008.
	Método Heurístico	CORTES, J. M. R.; PAULA JR, G. G., 2005.
	AHP ( <i>Analytic Hierarchy Process</i> )	ZAMBON, K.L.; CARNEIRO, A.A. DE F.M.; SILVA, A.N.R. DA & NEGRI, J.C., (2005).
	Programação Linear Inteira Mista	HAMAD, R., 2006.
	Método Heurístico	PACHECO, R.F.; CIRQUEIRA, L. Z., 2006.
Integralização Vertical	Programação Linear - Programação de Metas	MUNHOZ, J. R.; MORABITO, R., 2001.
	<i>Fuzzy</i>	JAIN, V.; DESHMUKH, S.G., 2009.
	Simulação	MACHADO, C. CARVALHO, M.F., 2004
	Simulação	PEIXOTO, E. C.; PINTO, L. R., 2006.
PCP	Programação Linear	DONATO, F. A. S.; MAYERLE, S. F.; FIGUEIREDO, J. N., 2009.
	Heurística - Programação matemática	CARVALHO, M.F.; SILVA FILHO, O.S.; FERNANDES, C.A.O., 1998.
	Programação Linear	KOTH, M. R., 2005.
	Programação Linear	ROCHA NETO, A.; DEIMLING, M. F.; TOSATI, M. C., 2006.
	Programação Linear	BELLIS, P. M.; PINHO, A. F.; PAMPLONA, E. O., 2004.
	Programação Matemática - Simulação Computacional	CASSEL, G. L.; VACCARO, G. L. R., 2007.
	Programação Matemática	VACCARO, G. L. R.; RODRIGUES, L. H.; MENEZES, F. M., 2006.
	Programação Linear - <i>Fuzzy</i>	NOORI, S.; FEYLIZADEH, M. R.; BAGHERPOUR, M.; ZORRIASSATINE, F.; PARKIN, R. M., 2008.
	Simulação	OLIVEIRA, C. S., 2008.
	Programação Inteira	SOUZA, G. B.; FERNANDES, F. C. F., 2005.
	Programação Inteira	FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M.; CUTIGI, R. A.; GUIGUET, A. M., 2008.
	Programação Inteira - Heurística - Meta-Heurística	TEIXEIRA JR.; FERNANDES, F. C. F.; PEREIRA, N.A., 2006
Programação Linear	PROTO, L. O. Z.; MESQUITA, M. A., 2003	
Qualidade	Abordagens Estatísticas	PINTO, S.H.; CARVALHO, M.M. HOO, L.L., 2009

Quadro 4 – Métodos quantitativos identificados na Revisão Bibliográfica  
Fonte: Autora, 2011.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo apresenta os métodos utilizados para alcançar os objetivos propostos, abordando subitens como: abordagem metodológica, estratégia de pesquisa, técnicas de coleta de dados, métodos de análise de dados, população e amostra e planejamento da pesquisa.

Para Thiollent (2002) a metodologia de pesquisa pode ser vista como um conhecimento geral e habilidades que são necessários ao pesquisador para se orientar no processo de investigação, tomar decisões oportunas, selecionar conceitos, dados adequados, hipóteses e técnicas.

#### 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A estrutura da pesquisa é flexível, pois se adapta a cenários onde os resultados a serem atingidos não são pré-determinados. Relaciona-se principalmente com respostas qualitativas, fazendo uso de mais de um método de pesquisa e permite descobertas inesperadas ou mudanças no projeto ao longo do seu desenvolvimento (ROBSON, 2002). Para Gil (2002, p. 42), a pesquisa tem um caráter pragmático, é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”. Robson (2002) indica quatro tipos de finalidade de pesquisa conforme o objetivo que se pretende alcançar: exploratória, descritiva, explicativa e emancipatória.

Para Gil (2002), a pesquisa pode ser classificada como: exploratória, descritiva e explicativa.

- ✓ Pesquisa Exploratória: visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso.

- ✓ Pesquisa Descritiva: visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento (*survey*) é o tipo de pesquisa que visa determinar informações sobre práticas ou opiniões atuais de uma população específica.
- ✓ Pesquisa Explicativa: visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “por que” das coisas. Quando realizada nas ciências naturais, requer o uso do método experimental, e nas ciências sociais requer o uso do método observacional. Assume, em geral, a formas de Pesquisa Experimental e Pesquisa *Expost-facto*.

A abordagem metodológica utilizada neste trabalho na primeira fase quanto ao objetivo é a pesquisa exploratória, e foi utilizada a pesquisa bibliográfica para iniciar a pesquisa, que além de envolver o levantamento bibliográfico que consiste na revisão de literatura teórico conceitual, que conforme Gil (2002) é desenvolvido com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos. Na segunda fase foi utilizada a pesquisa descritiva que tem como objetivo primordial a descrição das características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas características está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. Neste trabalho foi utilizado como instrumento de pesquisa o questionário. A Figura 10 demonstra a classificação das fontes bibliográficas apresentada por Gil (2002).

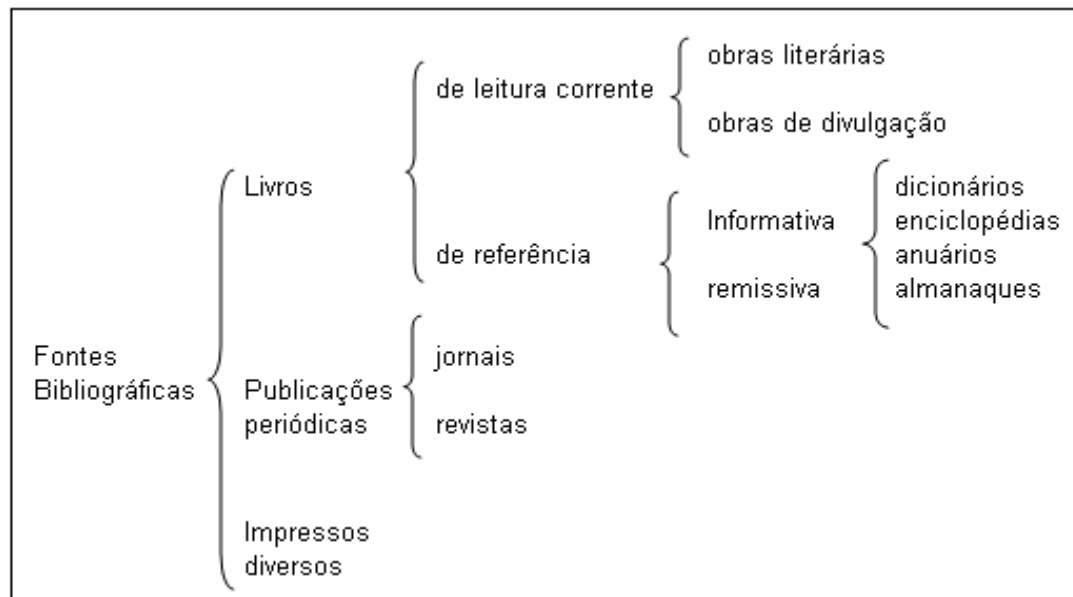


Figura 10 – Classificação das fontes bibliográficas  
Fonte: Gil (2002, p. 44).

Para Forza (2002) nas fases preliminares, a pesquisa exploratória pode ajudar a determinar os conceitos a serem medidos em relação ao fenômeno de interesse. O autor ainda comenta que para obter sucesso na coleta de dados o pesquisador deve planejar cuidadosamente a execução de pesquisas de opinião.

A revisão bibliográfica foi realizada durante toda a elaboração da dissertação, servindo como base para a realização da primeira etapa, que foi a revisão de literatura em torno dos temas Estratégia de Operações, Processo de Tomada de Decisão e Modelos Quantitativos.

### 3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

O objetivo desta pesquisa é identificar modelos quantitativos que estão sendo utilizados para auxiliar os gestores na correta tomada de decisão, na escolha por políticas mais adequadas na elaboração da Estratégia de Operações nas indústrias do setor automobilístico, para isso, foi utilizada a pesquisa exploratória e descritiva, onde foi utilizada uma pesquisa bibliográfica para identificar os modelos existentes e que já estão sendo utilizados pelas organizações a partir de uma perspectiva teórica. Foi realizado um levantamento de dados do tipo *Survey online*, através de um questionário eletrônico elaborado, com o objetivo de buscar as informações

necessárias sobre os temas para efetuar as análises. Foi aplicado a *survey* para que seja possível analisar na prática o que as empresas estão utilizando. Os resultados da *survey*, reforçaram e complementaram o que foi encontrado na literatura.

Na primeira fase, ou seja, no levantamento bibliográfico em torno dos modelos quantitativos existentes na literatura, foram identificados vários modelos quantitativos que são usados pelas empresas na área de Gestão de Operações. Após a identificação dos modelos quantitativos foi verificada a aplicabilidade de cada um deles em termos das áreas de decisão, e foi elaborado um quadro associando as fases do processo de decisão com os métodos utilizados em cada área de decisão pesquisada.

Na segunda fase, na pesquisa descritiva, com o auxílio do instrumento de pesquisa, o questionário eletrônico, que foi elaborado em um *software* de pesquisa o *Qualtrics*, foram feitas as correlações entre as informações obtidas das empresas do setor automobilístico do Estado do Paraná e RMC e os modelos quantitativo que as empresas estão utilizando.

### 3.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Parte dessa pesquisa utilizou dados secundários obtidos em levantamentos bibliográficos, que segundo Mattar (2001) é uma das formas mais rápidas e econômicas de aprofundar um problema de pesquisa. Foi feito um levantamento bibliográfico para identificar modelos quantitativos já utilizados por empresas para tomar decisões relacionadas às áreas de decisão da Estratégia de Operações. Nesta pesquisa foi trabalhado com apenas quatro áreas da Estratégia de Operações, a Infra-Estrutural - Planejamento e Controle da Produção e Qualidade – e a Estrutural - Instalações Cadeia de Suprimentos. Durante a revisão de literatura obteve-se mais material a respeito dessas áreas, por isso a escolha das mesmas.

Como ferramenta para a coleta de informações importantes para a devida análise, será utilizada a entrevista, que poderá assumir várias formas como:

- ✓ Entrevista de Natureza Aberta - Fechada - onde o investigador pode solicitar aos respondentes - chave a apresentação de fatos e de suas opiniões a eles relacionados;
- ✓ Entrevista Focada - onde o respondente é entrevistado por um curto período de tempo e pode assumir um caráter aberto-fechado ou se tornar conversacional, mas o investigador deve preferencialmente seguir as perguntas estabelecidas no protocolo da pesquisa;
- ✓ Entrevista do tipo *Survey* - que implica em questões e respostas mais estruturadas.

Como já mencionado, será utilizada a entrevista do tipo *survey*, que tem por objetivo a descrição de fenômenos através da coleta estruturada de dados por meio de um instrumento de pesquisa, ou seja, o questionário. A utilização de *surveys* na área de Gestão de Operações vem crescendo consideravelmente, sendo que mais de 30% das pesquisas, a partir de 1996, vem aplicando esta estratégia (FORZA, 2002), e dentro da sub-área de estudo de estratégia, tal estratégia tem sido utilizada em mais de 80% dos artigos. Para Hair *et al.*, (2005) *survey* é um procedimento para coleta de dados primários a partir de indivíduos, onde os dados coletados podem variar entre crenças, opiniões, atitudes e estilo de vida. Bryman (1989) esclarece que o *survey* é um levantamento de dados de um conjunto de unidades, geralmente restrito há um instante no tempo, com vistas à coleta sistemática de dados relativos a determinadas variáveis, cujo propósito é obter informação de um grupo de indivíduos.

Para Hair *et al.* (2005) as *surveys* são usadas quando o projeto de pesquisa envolve a coleta de informações de uma grande amostra de indivíduos. Nakano (2000) afirma que os tipos de informação a serem coletados por um *survey* podem ser um fato, opinião ou comportamento, além de ser aplicado para pesquisas preditivas.

Forza (2002) descreve três tipos básicos de pesquisas baseadas em *survey*: exploratória, descritiva e comprobatória. Com base nesta divisão, o presente trabalho de pesquisa pode ser classificado como exploratória e descritiva, tendo como objetivo o levantamento e análise dos modelos quantitativos utilizados na



gestão de operações nas empresas do setor automobilístico da cidade de Curitiba e Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

### 3.4 MÉTODOS DE ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta de dados, torna-se indispensável sua apuração ou contagem por meio de Tabulação. Os dados foram apresentados por meio de tabelas, pois permitem melhor síntese dos resultados. Segundo Hair *et al.* (2005), os dados se tornam conhecidos somente depois de realizada uma análise e ter identificado um conjunto de descrições, relações e diferenças úteis.

A análise dos dados consistiu da análise estatística dos resultados do *survey*. Como o objetivo da análise é o teste de hipóteses, pode-se aplicar a estatística inferencial, pois possibilita ao pesquisador tirar conclusões sobre uma população a partir de uma amostra.

Nesse trabalho foi utilizada a Tabulação Cruzada que segundo Malhotra (2006), é a “técnica estatística que descreve uma ou mais variáveis simultaneamente e origina tabelas que refletem a distribuição conjunta de duas ou mais variáveis com um número limitado de categorias ou valores distintos”. As tabelas cruzadas foram geradas no Sistema *Qualtrics*.

### 3.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Segundo Marconi e Lakatos (1996) a população a ser pesquisada ou universo da pesquisa, é definida como o conjunto de indivíduos que partilham de, pelo menos, uma característica em comum. Dessa forma, o universo desse trabalho de pesquisa é formado pelo conjunto de empresas do setor automobilístico do Estado do Paraná. De todo esse universo de pesquisa, foi estudado apenas uma pequena parte, ou seja, uma amostra de pesquisa que se constitui de empresas do setor automobilísticos da cidade de Curitiba e RMC.

Conforme última pesquisa realizada em 2008 e divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), PIA – Pesquisa Industrial Anual – existem 4.795 indústrias de fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias no Brasil, o IBGE utilizou-se da classificação CNAE (Código Nacional de Atividade Econômica) que é utilizado para classificar cada ramo de atividade de uma empresa, para definir uma categoria e estimar o número de empresas nessa categoria. A população foco para realizar esse trabalho compreende 4.795 indústrias, mas a pesquisa foi focada nas indústrias do Estado do Paraná e RMC.

Para obter a amostra da pesquisa foram identificadas as empresas associadas a vários sindicatos, tanto nacionais como estaduais e que atuam no setor automobilístico. Foram efetuadas pesquisas das empresas associadas ao SINDIPEÇAS (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores), SINDIMETAL/PR (Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico do Estado do Paraná), SIMPEP (Sindicato da Indústria de Material Plástico no Estado do Paraná). Também foram identificadas empresas que atuam no setor automobilístico, por meio de uma lista com relação das indústrias do Estado do Paraná, disponibilizada pela FIEP. Esta lista está atualizada até o ano de 2010.

Com base na relação das empresas obtidas por meio dos sindicatos e da revista da FIEP, foram selecionadas as empresas do ramo automobilístico situadas no Estado do Paraná, na cidade de Curitiba e RMC. Foram identificadas nessa base de dados 108 empresas do setor em pesquisa, incluindo empresas de pequeno, médio e grande porte. Após a seleção, a amostra da pesquisa foi composta por 53 empresas, sendo 40 de médio porte e 13 de grande porte, as outras 55 empresas são micro-empresas com até 19 empregados e empresas de pequeno porte com no máximo 99 empregados. Nesta pesquisa foram focadas as empresas de médio e grande porte segundo a classificação do SEBRAE, pois tem maior probabilidade dessas empresas apresentarem estrutura organizacional para ter um processo de tomada de decisão na Gestão de Operações. Conforme a classificação do SEBRAE-PR (2011) é considerada empresa de médio porte, cujo número de empregados esteja entre 100 a 499, e com mais de 500 empregados são consideradas empresas de grande porte. Na Figura 11 é demonstrado o número de

empresas do setor automobilístico e como foi composta a amostra desse trabalho de pesquisa.

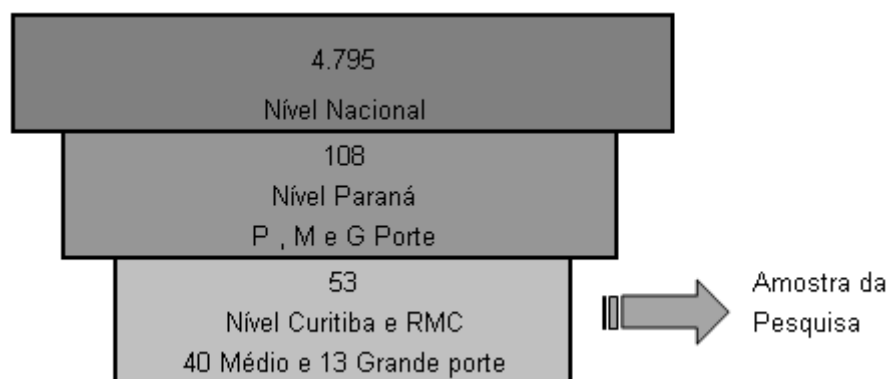


Figura 11 - Amostra da Pesquisa  
Fonte: Autora, 2011.

No Quadro 5 está apresentado a classificação do porte da empresa conforme SEBRAE - PR.

Micro empresa	Até 19 empregados
Pequena	de 20 até 99 empregados
Média	de 100 até 499 empregados
Grande	Acima de 500 empregados

Quadro 5 - Classificação do porte da empresa  
Fonte: SEBRAE - PR, 2011.

A aplicação de *survey* através de um questionário foi em empresas do setor automobilístico. Quando mencionado neste trabalho empresas do setor automobilístico, faz-se referência a um setor da economia, e dentro desse setor estão tanto as montadoras de automóveis como os seus fornecedores, sub-fornecedores e sistemistas (autopeças que fornecem conjuntos prontos para as montadoras).

As empresas automobilísticas estão situadas no estado do Paraná, na cidade de Curitiba e Região Metropolitana de Curitiba. Segundo COMEC (2009), são considerados RMC 25 municípios e mais a grande Curitiba. Estes são os municípios que compõem a RMC: São José dos Pinhais, Piraquara, Pinhais, Colombo, Almirante Tamandaré, Campo Magro, Campo Largo, Araucária, Fazenda Rio

Grande, Contenda, Balsa Nova, Lapa, Quitandinha, Agudos do Sul, Tijucas do Sul, Rio Branco do Sul, Mandirituba, Quarto Barras, Itaperuçu, Tunas do Paraná, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Cerro Azul, Adrianópolis, Dr. Ulysses. Na Figura 12 está o mapa da RMC.



Figura 12 – Mapa da Região Metropolitana de Curitiba.  
Fonte: COMEC, 2009.

A pesquisa não revela a identidade dos respondentes e das empresas que participaram, essas informações estão mantidas em absoluto sigilo.

A indústria automotiva é um dos setores mais importantes da economia brasileira e tem se desenvolvido nos últimos anos, alcançando volumes de produção

significativos. De acordo com os números da ANFAVEA (2010), a produção de veículos em 2008 foi de 3,2 milhões de unidades, resultado 28% superior ao registrado em 2004 (2,21 milhões de unidades produzidas).

Mesmo em 2009, após a forte crise global gerada, a produção de veículos sofreu uma redução de 0,96% em relação ao ano de 2008, no entanto, ainda foram evidenciados níveis bastante elevados (aproximadamente 3,18 milhões de unidades). O setor continua a passar por modificações na sua estrutura, com a consolidação de alguns segmentos e empresas de atuação mundial ampliando sua ação no país.

Nos Gráficos 1, 2 e 3 são apresentados os percentuais de produção de cada estado, onde estão instaladas montadoras no Brasil. Nota-se que o Estado do Paraná é o 3º maior pólo automobilístico do Brasil.

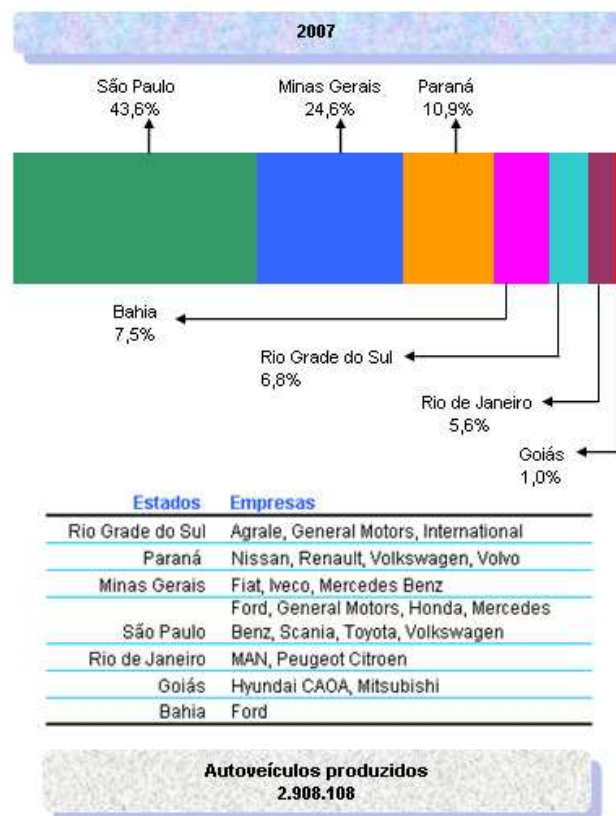


Gráfico 1 – Produção de cada Estado no ano de 2007.  
Fonte: ANFAVEA, 2010.

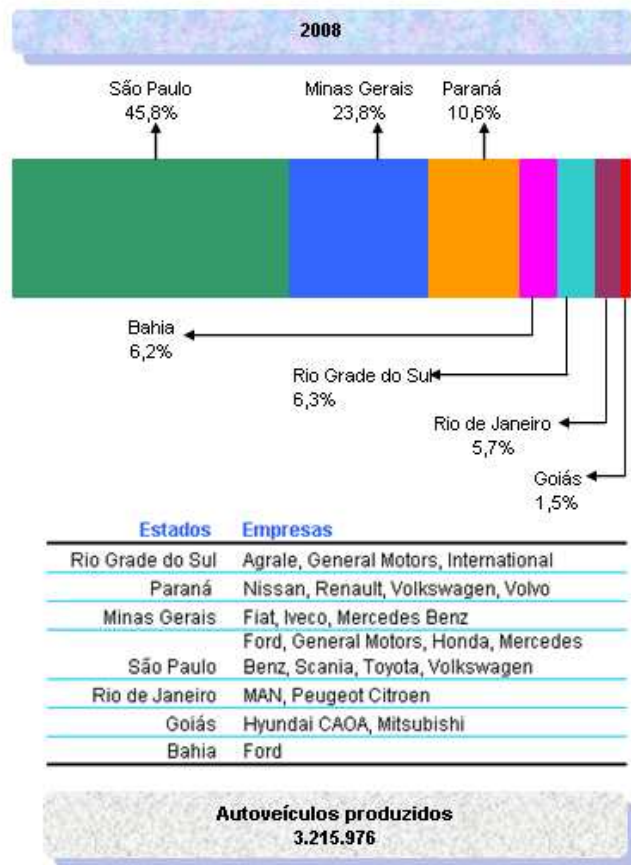


Gráfico 2 – Produção de cada Estado no ano de 2008.  
Fonte: ANFAVEA, 2010.

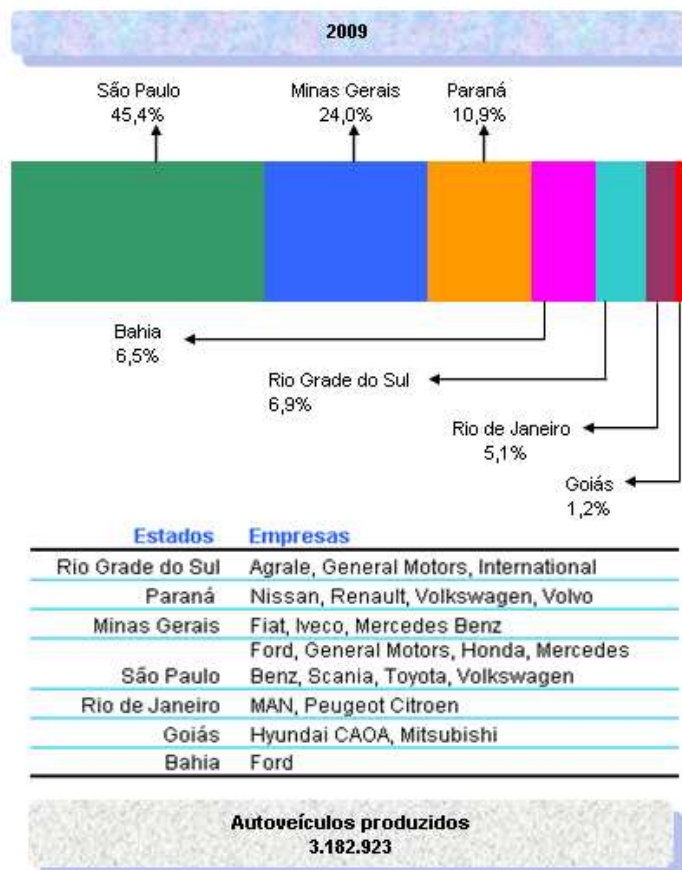


Gráfico 3 – Produção de cada Estado no ano de 2009.  
Fonte: ANFAVEA, 2010.

### 3.6 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

A seguir serão apresentadas as principais etapas desta pesquisa.

Robson (2002) afirma que os experimentos e *surveys* são desenhos de pesquisa considerados fixos e que demandam um alto planejamento de procedimentos e especificações. Para isso, é necessário que os parâmetros de desenho da pesquisa estejam definidos adequadamente a fim de se evitar problemas futuros. A pesquisa realizada se desenvolveu nas seguintes etapas:

Etapa 01 - Construção do modelo teórico-conceitual: Foi realizado a partir da literatura existente um levantamento dos modelos quantitativos que podem ou já estão sendo utilizados na Estratégia de Operações. Tais informações geradas no modelo teórico conceitual são importantes para a etapa posterior, pois irá auxiliar na elaboração do instrumento de pesquisa. Flynn *et al.* (1990) ressaltam a importância de constructos válidos para a construção de questionários confiáveis.

É importante ressaltar que o modelo teórico-conceitual também será refinado por especialistas da área tanto no campo teórico quanto prático para que possam ser realizados os devidos ajustes, com o objetivo de se obter um modelo teórico-conceitual coerente com a teoria e prática para posteriormente auxiliar na formulação do questionário.

Etapa 02 - Desenvolvimento e aplicação da *survey* exploratório: Segundo Hair *et al.* (2005) um questionário é um conjunto predeterminado de perguntas criadas para coletar dados dos respondentes. Um *survey* exige bons questionários para garantir a precisão dos dados. Nesta etapa, foi elaborado o questionário a ser aplicado no teste-piloto. Antes da aplicação do próprio teste, o questionário foi refinado por profissionais e docentes da área para analisar incoerências ou equívocos no mesmo.

O instrumento de pesquisa, o questionário, foi elaborado eletronicamente, por meio de uma plataforma de pesquisa acadêmica conhecida como *Qualtrics*. Para Malhotra (2005) o questionário eletrônico, permite o uso de qualquer tipo de formato de pergunta e elimina a tarefa de entrada de dados e de verificação, podendo ainda, importar os resultados diretamente para *softwares* estatísticos para a realização das análises.

Forza (2002) aponta alguns aspectos importantes a serem observados para a elaboração do questionário:

- ✓ Definir modo como as questões são perguntadas para coletar a informação em um conceito específico;
- ✓ Para cada pergunta, decidir em que escala as respostas serão colocadas;
- ✓ Identificar os respondentes apropriados para cada questão;
- ✓ Colocar as perguntas nos questionários que facilitem e motivem os respondentes a respondê-las.

Hair *et al.* (2005) também apontam cinco passos a serem seguidos para a criação de um questionário que são:

- ✓ Considerações iniciais;
- ✓ Esclarecimento de conceitos;
- ✓ Tipologia de um questionário;
- ✓ Pré-teste de um questionário e
- ✓ Administração de um questionário.

O questionário foi elaborado, aplicado e administrado por meio de um *software* de pesquisa conhecido como *Qualtrics* (<https://pucpr.qualtrics.com>), que é um sistema eletrônico para realização de pesquisas e está disponibilizado para os acadêmicos da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Esse *software* é de fácil manipulação e ainda permite a importação dos dados coletados para um *software* estatístico, o SPASS entre outros recursos disponíveis.

Depois de observado todos os aspectos e os passos para a elaboração do questionário e o mesmo já concluído, foi realizado um teste piloto com o objetivo de validar esse instrumentos de pesquisa. Hair *et al.*, (2005) afirmam que nenhum questionário deve ser administrado antes que o pesquisador avalie a provável exatidão e coerência das respostas. Segundo Gil (2002), o teste piloto não pode trazer resultado nenhum referente aos objetivos da pesquisa, sendo utilizado com o objetivo de assegurar que o questionário tenha sido respondido da maneira corretamente. Caso não haja dificuldades de preenchimento por parte dos



respondentes do teste em questão, e nenhum outro apontamento, o questionário poderá ser aplicado às empresas selecionadas.

Gil (2002) aponta alguns aspectos importantes a serem considerados no pré-teste:

- ✓ Clareza e precisão dos termos;
- ✓ Quantidade de perguntas;
- ✓ Forma das perguntas;
- ✓ Ordem das perguntas;
- ✓ Introdução.

O teste piloto é importante para o refinamento do questionário. O teste foi realizado com estudantes do curso de Especialização em Engenharia de Produção da PUCPR que atuam no mercado, antes de aplicar o teste piloto foi realizada uma entrevista com especialistas das áreas envolvidas no questionário, tanto docentes da Instituição como profissionais que atuam nas áreas em pesquisa, com o objetivo de adequar o questionário. O teste piloto foi aplicado por meio do *Qualtrics* para aproximadamente 40 alunos da PUCPR, e se obteve um retorno de 23 respondentes que atuam na área de Gestão de Operações (estudantes da Especialização que estão no mercado de trabalho).

Ao final do questionário no teste piloto foi perguntado ao respondente se teve alguma dificuldade em responder ou entender as questões. Com base nas respostas foi feito os ajustes necessários as perguntas.

O Quadro 6, apresenta uma lista de verificação desenvolvida a partir de sugestões de Marconi e Lakatos (2007) para pré teste e teste de *survey*.

O questionário eletrônico é composto por 76 perguntas estruturadas e de múltipla escolha e é destinado aos gestores das áreas em estudo, ou seja, Áreas de Decisão Estrutural Instalações e Integração Vertical, e as Áreas de Decisão Infra-Estrutural Planejamento e Controle de Produção e Qualidade. Durante as conversas com os profissionais e os docentes, decidiu-se utilizar a nomenclatura de Cadeia de Suprimentos para a área de decisão Integralização Vertical.

<b>Itens</b>	<b>Resultado da Verificação</b>
Existe Ambigüidade das questões?	Não foi constatada
Existem perguntas supérfluas?	Não foi constatada
A ordem de apresentação das questões está adequada?	A ordem está ok
Tempo para responder as questões foi estimado de forma correta.	O tempo de preenchimento está ok
Existe necessidade incluir outras questões?	Sim. No bloco 2 foram inclusas mais 2 questões (2.9 e 2.10)
Ajuda disponibilizada para os respondentes é suficiente?	Sim, existe um glossário de alguns termos técnicos e o sistema <i>Qualtrics</i> é de simples manipulação
Fidedignidade – isto é, obter-se-ão sempre os mesmos resultados, independentemente da pessoa que o aplica?	Não se aplica. O questionário será respondido <i>on line</i> . No pré-teste não houve interferência do pesquisador no processo de preenchimento do questionário.
Validade – os dados obtidos são todos necessários à pesquisa?	Sim, são todos necessários
Nenhum fato, dado ou fenômeno foi deixado de lado na coleta?	Não.
Operatividade - o vocabulário é acessível a todos os entrevistados, e o significado das questões é claro?	Sim, foi utilizada a linguagem do dia-a-dia dos gestores de operações.

Quadro 6 – Lista de verificação para pré teste.  
Fonte: Autora, 2011.

O questionário foi estruturado em 06 blocos distribuídos da seguinte forma:

Bloco 01 - Identificação e Caracterização da Empresa e do Respondente

Bloco 02 - Processo de Tomada de Decisão

Bloco 03 - Área de Decisão Infra-Estrutural – Planejamento e Controle da Produção

Bloco 04 - Área de Decisão Estrutural – Cadeia de Suprimentos

Bloco 05 - Área de Decisão Infra-Estrutural – Qualidade

Bloco 06 - Área de Decisão Estrutural – Instalações

Após elaborar a lista (base de dados) com as empresas do setor automobilístico (53 empresas), realizar o teste piloto do questionário e fazer as alterações necessárias, foi distribuído o questionário via *e-mail* para os contatos identificados nas empresas. Iniciou-se a distribuição do *link*

([https://pucpr.qualtrics.com/SE/?SID=SV\\_6zLyCHi7YZEJI8Y](https://pucpr.qualtrics.com/SE/?SID=SV_6zLyCHi7YZEJI8Y)) do questionário dia 01-07-2011, e a coleta das informações se encerraram dia 23-07-2011. Foram 23 dias para se conseguir 33 respondentes. Durante esse período foram enviadas mensagens de lembretes para que os contatos respondessem ao questionário. Hair *et al.* (2005), afirmam que as *surveys* por *e-mail* são populares e de baixo custo, e ainda podem ser realizadas em períodos curtos de tempo, mesmo assim produzem dados de alta qualidade.

Hair *et al.* (2005), apontam algumas vantagens e desvantagens do método de pesquisa por *surveys on-line*, como vantagem cita a fácil administração, o baixo custo, o alcance mundial e a rápida captação e análise dos dados e como desvantagem a perda do anonimato, a complexidade para criar e programar e a limitação aos que tem computador.

O questionário completo está disponível no APÊNDICE I. Abaixo na Figura 13 segue a interface do Sistema de Pesquisa *Qualtrics*.



The image shows a web-based survey form for PUCPR. The header features the PUCPR logo and name. The form consists of several text input fields and a radio button question. The fields are labeled as follows:

- 1.1 Nome da Empresa (Razão Social)
- 1.2 Nome Fantasia
- 1.3 Endereço
- 1.4 Bairro
- 1.5 Cidade
- 1.6 Estado
- 1.7 Telefone

Below the text fields is a question: "1.8 Qual é o setor de atividade da empresa?" with four radio button options:

- Sub-fornecedor
- Fornecedor
- Sistemista
- Montadora

At the bottom right of the form, there are two buttons: "Voltar" and "Avançar".

Figura 13 – Interface do Sistema de Pesquisa *Qualtrics*.  
Fonte: Disponível em: <https://pucpr.qualtrics.com>, 2011.

Nesta pesquisa, como já exposto, serão focadas as empresas do setor automobilístico, situadas no estado do Paraná, na cidade de Curitiba e Região Metropolitana de Curitiba.

Sales (2000) comenta que as empresas, para sobreviverem neste contexto, têm que procurar vantagem competitiva sustentável e defensável. Esta só é conseguida através da vantagem em produtividade (conseguida, através da redução de custos), valor (conseguida principalmente, através do serviço ao cliente), ou combinação de ambas.

As empresas podem aproveitar melhor sua equipe técnica, modificando a estrutura de trabalho, criando equipes multifuncionais e utilizando métodos e técnicas que facilitem o desenvolvimento de seus processos (SANTIAGO, 1999). O setor automotivo é altamente competitivo e está crescendo a cada ano, entende-se que as empresas desse setor utilizam técnicas avançadas para conseguirem se manter competitivas. Devido a essas características e pela proximidade e o fácil acesso, se necessário, de um pólo automotivo no Estado do Paraná, decidiu-se realizar a pesquisa com empresas desse ramo.

Etapa 03 - Análise e validação de resultados: Após a coleta dos dados, estes devem ser elaborados e classificados de forma resumida para facilitar a análise e interpretação. Lakatos e Marconi (2007) salientam que a elaboração dos dados deve seguir as seguintes etapas: Seleção, Codificação e Tabulação.

Os dados serão analisados por meios de procedimentos estatísticos. Neste trabalho de pesquisa foi utilizada a Tabulação Cruzada para analisar as respostas. Os dados dos questionários foram gerados por meio de tabulação cruzada disponibilizada no próprio *Software Qualtrics*, após processados, confrontou-se as informações obtidas para então ser possível a elaboração das conclusões.

As análises e a validação são detalhadas posteriormente no capítulo 4. A partir da análise dos resultados, espera-se definir modelos quantitativos que possam ou que já estão sendo utilizados no processo de tomada de decisão nas áreas de decisão na Estratégia de Operações.

### 3.7 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

O protocolo de pesquisa consiste em um documento no qual apontará todas as diretrizes para a coleta de dados.

Seguem abaixo as etapas de coleta de dados:

- ✓ Revisão Bibliográfica (Estratégia de Operações, Processo de Tomada de Decisão e Modelos Quantitativos);
- ✓ Seleção da amostra;
- ✓ Elaboração do instrumento de coleta de dados, o Questionário;
- ✓ Averiguação do questionário por especialistas da área;
- ✓ Teste piloto;
- ✓ Ajustes no questionário, se necessário;
- ✓ Envio do questionário via *e-mail*, e envio de lembretes;
- ✓ Averiguar preenchimento do questionário (verificar quais estão completos e, logo, válidos para a pesquisa);
- ✓ Determinação dos parâmetros de validação estatística dos dados coletados;
- ✓ Análise dos dados, nesse caso por meio de tabulação cruzada.
- ✓ Validação dos dados coletados.

## 4. RESULTADOS E ANÁLISES DOS DADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados e as análises obtidos por meio da pesquisa. As tabelas foram extraídas do Sistema *Qualtrics*. A metodologia adotada para realizar as análises é a metodologia estatística, nesse caso a Tabulação Cruzada.

Para dar início as análises foi realizado um tratamento dos dados obtidos nos questionários respondidos. Dos 33 respondentes restaram apenas 16 empresas, pois haviam respondentes em duplicidade, ou empresas que não eram do setor automobilístico, ou estavam com o questionário incompleto/inconsistente, ou ainda não estavam na delimitação da pesquisa, ou seja, na RMC. Com esse procedimento de tratamento dos dados, obteve-se 16 respondentes, no Quadro 7 a seguir está apresentado o número de respondentes por blocos.

<b>Bloco</b>	<b>Empresas</b>	<b>%</b>
1	16	100%
2	16	100%
3	12	75%
4	12	75%
5	11	69%
6	9	56%
<b>Total Blocos</b>	<b>76</b>	

Quadro 7 – Total de respondentes por bloco

Fonte: Autora, 2011.

### 4.1 PERFIL DO RESPONDENTE

Em relação ao perfil dos 16 respondentes:

- a) Escolaridade: 100% possuem nível superior (graduação, especialização ou mestrado).
- b) Cargo: Engenheiro (Civil, Produto, Qualidade de Produto), Gerente (Controladoria, Operações, Produção, Engenharia de Processos e

Desenvolvimento), Gestor de Engenharia, Supervisor, Analista (Logística, Qualidade, Operações, PCP).

- c) As principais áreas de atuação: Engenharia / Desenvolvimento (38%), Logística (31%), Qualidade (13%), Produção (31%) e outros: Infraestrutura, Controladoria, Gerência de Fábrica e Projetos.
- d) Nível de Atuação dentro da Empresa: A Tabela 1 apresenta os percentuais do nível de atuação dos respondentes dentro da empresa, onde 56% é operacional seguido de 25% estratégico.

Tabela 1 - Nível de Atuação dentro da Empresa

Resposta	Pergunta	%
Operacional	9	56%
Tático	3	19%
Estratégico	4	25%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

- e) Setor em que trabalha atualmente: Na Tabela 2 estão representados os setores em que os respondentes atuam na empresa. O funcionário pode atuar em mais de um setor. 44% atuam no planejamento e controle de produção.

Tabela 2 - Setor em que trabalha atualmente

Resposta	Pergunta	%
Previsão de demanda	3	19%
Planejamento e Controle da Produção	7	44%
Estoques	2	13%
Qualidade	2	13%
Suprimentos	1	6%
Logística	2	13%
Outro(s), qual(is)?	6	38%

Outros: Infraestrutura, Controladoria, Gerência de Fábrica e Projetos, Engenharia de Processos e Projetos.

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

- f) Participação em algum processo de tomada de decisão (PTD) na empresa: A frequência em que os respondentes participam do processo de tomada de decisão esta representada na Tabela 3. 56% participam “muito freqüente” no

processo de tomada de decisão, enquanto “às vezes e pouco freqüente” representam 44%.

Tabela 3 – Participação no Processo de Tomada de Decisão (PTD)

<b>Resposta</b>	<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Nunca	0	0%
Quase Nunca	0	0%
Às vezes	5	31%
Pouco Freqüente	2	13%
Muito Freqüente	9	56%
NS / NO (Não sabe / Não opina)	0	0%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

## 4.2 PERFIL DA EMPRESA

Em relação ao perfil das 16 empresas respondentes:

- a) Setor de atividade: 75% são fornecedores do setor automobilístico e 25% são montadoras conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Setor de atividade

<b>Resposta</b>	<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Sub-fornecedor	0	0%
Fornecedor	12	75%
Sistemista	0	0%
Montadora	4	25%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

- b) Empresa: Em relação à nacionalidade das empresas a Tabela 5 apresenta 88% de empresas multinacionais e 12% nacionais.



Tabela 5 – Nacionalidade das Empresas

Resposta	Pergunta	%
Nacional	2	12%
Multinacional	14	88%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

c) Número de empregados na planta: Conforme a Tabela 6 as empresas pesquisadas têm mais de 100 funcionários incluindo os terceirizados. Conforme a classificação do SEBRAE (2011) são consideradas empresas de Médio e Grande Porte.

Tabela 6 – Número de empregados na planta.

Resposta	Pergunta	%
Menos de 20	0	0%
De 21 a 99	0	0%
De 100 a 499	7	44%
Mais de 500	9	56%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

d) Tamanho da Planta da área de produção da empresa: 63% das empresas têm a planta com mais de 5.000m<sup>2</sup> conforme Tabela 7.

Tabela 7 – Tamanho da planta da área de produção.

Resposta	Pergunta	%
De 1001 m <sup>2</sup> a 5000 m <sup>2</sup>	4	25%
Mais de 5000 m <sup>2</sup>	10	63%
NS/NO (Não sabe/Não opina)	2	13%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

e) Em relação ao nível de informatização: Na tabela 8 estão demonstrados quais os sistemas de informação que as empresas utilizam. A empresa pode utilizar mais de um sistema.

Tabela 8 – Sistemas de Informação utilizados.

Resposta	Pergunta	%
Sistemas Transacionais ou Operacionais (EDPs)	3	19%
Sistemas Gerenciais (MIS)	8	50%
Sistemas Executivos (EIS)	4	25%
Sistemas Especialistas (ES)	4	25%
Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)	3	19%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

- g) Processo de tomada de decisão na empresa: Percebe-se que existem nas empresas normas e diretrizes formais que apóiam a tomada de decisão e que utilizam de forma programada algum modelo, conforme a Tabela 9.

Tabela 9 – Processo de Tomada de Decisão

Resposta	Pergunta	%
De forma programada com a utilização de modelos (métodos)	7	44%
De forma não programada com base na intuição, criatividade e experiência do gestor	2	13%
Existem normas e diretrizes formais que apóiam a tomada de decisão	11	69%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

- h) Tipo de informação disponível no momento da tomada de decisão: As empresas têm disponíveis informações estruturadas e semi-estruturadas no momento da tomada de decisão, os percentuais estão na Tabela 10.

Tabela 10 – Informação disponível no momento da Tomada de Decisão

Resposta	Pergunta	%
Estruturadas: são informações em que todos os fatores relevantes ao processo de tomada de decisão são conhecidos	6	38%
Semi-estruturadas: são informações em que uma parte dos fatores relevantes ao processo de tomada de decisão são conhecidos	9	56%
NS / NO (Não sabe / Não opina)	1	6%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

- i) Número de decisores: Com base no número de decisores a tomada de decisão nas empresas pode ser em grupo ou depende de cada problema / situação. A Tabela 11 apresenta os percentuais.

Tabela 11 – Tomada de decisão em relação ao número de decisores

Resposta	Pergunta	%
Decisão individual: tomada apenas por um agente decisor	1	6%
Decisão em grupo: tomada por mais de uma agente decisor	10	63%
Depende de cada problema/situação	9	56%
Em problemas operacionais as decisões são individuais	1	6%
Em problemas operacionais as decisões são em grupos	2	13%
Em problemas táticos as decisões são em grupos	3	19%
Em problemas estratégicos as decisões são em grupos	3	19%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

- j) Áreas em que são utilizados modelos (métodos) no processo de tomada de decisão: Na Tabela 12 percebe-se que às áreas envolvidas na Gestão de Operações utilizam de modelos/métodos no processo de tomada de decisão.







Tabela 12 – Áreas que utilizam modelos para Tomada de Decisão

Resposta	Pergunta	%
Engenharia / desenvolvimento	9	56%
Logística	10	63%
Qualidade	8	50%
Suprimentos	9	56%
Produção	9	56%
Outra(s), qual (is)?	1	6%
NS / NO (Não sabe / Não opina)	1	6%
Outras: Projetos		

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

- k) Utilização de Simulação: Conforme a Tabela 13, 38% das empresas utilizam Simulação para tomada de decisão relacionada à área de Gestão da Produção.

Tabela 13 - Simulação para tomada de decisão

<b>Resposta</b>		<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Nunca		1	6%
Quase Nunca		1	6%
Às vezes		6	38%
Pouco Freqüente		1	6%
Muito Freqüente		5	31%
NS / NO (Não sabe / Não opina)		2	13%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>




Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

#### 4.3 PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO – BLOCO 2

Existe um relatório técnico em arquivo Excel com todas as planilhas da Tabulação Cruzada para o trabalho impresso só foram utilizadas as planilhas com informações relevantes.

Conforme os respondentes desse bloco, 56% participam do processo de tomada de decisão “muito freqüente”, desses 67% são fornecedores, 89% empresas multinacionais, 78 % com mais de 500 funcionários e com 100% das plantas com uma área maior que 5.000m<sup>2</sup>. Na Tabela 14 está representado o percentual de participação dos respondentes no processo de tomada de decisão.

Tabela 14 – Participação no Processo de Tomada de Decisão.

<b>Resposta</b>		<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Às vezes		5	31%
Pouco Freqüente		2	13%
Muito Freqüente		9	56%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

O nível de atuação dos respondentes representa 44% do nível estratégico e 67% das empresas utilizam Sistemas de Informações Gerenciais (MIS), seguido de 44% de Sistemas Executivos (EIS). Por meio da Tabela 15 percebe-se que a participação “muito freqüente” no PTD tem relação com os sistemas utilizados nas organizações.

Tabela 15 – Relação entre participação no processo de tomada de decisão e o nível de informatização.

Você participa de algum processo de tomada de decisão na empresa?	Em relação ao nível de informatização na empresa, qual(is) o(s) sistema(s) de informação que a empresa utiliza?				
	Sistemas Transacionais ou Operacionais (EDPs)	Sistemas Gerenciais (MIS)	Sistemas Executivos (EIS)	Sistemas Especialistas (ES)	Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)
Às vezes	40%	20%	0%	40%	0%
Pouco Freqüente	50%	50%	0%	50%	50%
Muito Freqüente	0%	67%	44%	11%	22%

Fonte: Autora, 2011.

Os sistemas de apoio à decisão são sistemas informatizados interativos que proporcionam ao usuário um acesso fácil a modelos decisórios e dados a fim de dar apoio a atividades de tomada de decisão semi-estruturadas ou não-estruturadas. De forma estruturada, os sistemas de informação dão condições para que as empresas reajam às mutações do mercado e se sintam alicerçadas por um processo decisório forte o suficiente para garantir a resolução dos problemas.

Na Tabela 16 abaixo, pode-se observar que as informações estruturadas e semi-estruturadas estão relacionadas com os sistemas de informação utilizados. Os sistemas de informações gerenciais podem auxiliar o processo de tomadas de decisão nas organizações, desde que a informação, seja bem utilizada fornecendo segurança para que os gerentes possam optar pela melhor decisão para a organização.

Tabela 16 – Relação do tipo de informação com o nível de informatização

Qual é o tipo de informação disponível no momento da tomada de decisão?	Em relação ao nível de informatização na empresa, qual(is) o(s) sistema(s) de informação que a empresa utiliza?				
	Sistemas Transacionais ou Operacionais (EDPs)	Sistemas Gerenciais (MIS)	Sistemas Executivos (EIS)	Sistemas Especialistas (ES)	Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)
Estruturadas: são informações em que todos os fatores relevantes ao processo de tomada de decisão são conhecidos.	0%	33%	50%	17%	33%
Semi-estruturadas: são informações em que uma parte dos fatores relevantes ao processo de tomada de decisão são conhecidos.	22%	67%	11%	33%	11%
Não estruturada: são informações em que nenhum dos fatores relevantes ao processo de tomada de decisão são conhecidos.	0%	0%	0%	0%	0%

Fonte: Autora, 2011.

Pode se identificar que todas as áreas utilizam algum modelo de tomada de decisão juntamente com um sistema de informação, destacando 67% são sistemas gerenciais. Na Tabela 17 estão descritos os outros percentuais.

Tabela 17 – Relação das áreas que utilizam modelos no PTD e o nível de informatização.

Em quais áreas são utilizados modelos (métodos) no processo de tomada de decisão?	Em relação ao nível de informatização na empresa, qual(is) o(s) sistema(s) de informação que a empresa utiliza?				
	Sistemas Transacionais ou Operacionais (EDPs)	Sistemas Gerenciais (MIS)	Sistemas Executivos (EIS)	Sistemas Especialistas (ES)	Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)
Engenharia / desenvolvimento	11%	67%	44%	11%	22%
Logística	20%	40%	40%	10%	30%
Qualidade	25%	50%	38%	13%	25%
Suprimentos	11%	67%	33%	0%	22%
Produção	22%	44%	22%	11%	22%

Fonte: Autora, 2011.

Quando as empresas utilizam a Simulação para auxiliar a decisão na gestão de produção, tem como instrumento o sistema de informação. Abaixo a Tabela 18 indica os percentuais. Destaque para os sistemas executivos com 60% do “muito

freqüente”. Simulação é um método interessante, pois utiliza gráficos para demonstrar os resultados ou situações de operar e como operar.

Tabela 18 – Relação da utilização de Simulação e o nível de informatização.

A empresa utiliza Simulação para tomada de decisão relacionada à área de Gestão da Produção?	Em relação ao nível de informatização na empresa, qual(is) o(s) sistema(s) de informação que a empresa utiliza?				
	Sistemas Transacionais ou Operacionais (EDPs)	Sistemas Gerenciais (MIS)	Sistemas Executivos (EIS)	Sistemas Especialistas (ES)	Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)
Nunca	100%	0%	0%	0%	0%
Quase Nunca	0%	100%	100%	0%	0%
As vezes	17%	67%	0%	50%	0%
Pouco Freqüente	0%	100%	0%	0%	100%
Muito Freqüente	0%	40%	60%	0%	40%
NS / NO (Não sabe / Não opina)	50%	0%	0%	50%	0%

Fonte: Autora, 2011.

Conforme a Tabela 19 as técnicas quantitativas mais utilizadas nas empresas são a Previsão (10), Análise Estatística (8) e a Simulação (5). O número de pessoas que desconhece a utilização de modelos quantitativos chama a atenção na coluna NS/NO (Não sabe / Não opina). Constatou-se por meio das respostas que os profissionais que trabalham com algum método quantitativo, as vezes, desconhecem a nomenclatura técnica utilizada para os métodos quantitativos, até utilizam os métodos, mas sem saber qual estão utilizando.

Tabela 19 – Freqüência de utilização das técnicas quantitativas (número de empresas).

	Nunca	Quase Nunca	Às vezes	Pouco Freqüente	Muito Freqüente	NS / NO (Não sabe / Não opina)
Análise de Regressão/Correlação	1	1	8	1	2	3
Programação Matemática	0	0	4	3	3	6
Simulação	1	0	3	4	5	3
Modelos de Rede	1	2	2	2	3	6
Teoria das Filas	0	4	2	4	0	6
Teoria dos Jogos	2	4	3	1	0	6
Teoria da Decisão	1	6	2	0	1	6
Previsão	0	1	1	2	10	2
Análise Estatística (Descritiva)	1	0	1	4	8	2
Métodos Heurísticos	3	1	2	0	2	8
Análise Multivariada de dados	4	1	1	1	3	6

Fonte: Autora, 2011.

A planilha completa com as informações está em apêndice ao final do trabalho, para verificar o percentual de respondentes foi construída a Tabela 20, onde 13% das empresas utilizam “muito freqüente” a análise de regressão/correlação, sendo 100% fornecedores e 100% multinacionais. Essas empresas ainda utilizam os sistemas gerenciais (50%) e de apoio a decisão (50%).

Tabela 20 – Freqüência da utilização das Técnicas Quantitativas (percentual).

<b>Técnicas quantitativas</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Pouco Freqüente</b>	<b>Muito Freqüente</b>
Análise de Regressão/Correlação	5%	6%	13%
Programação Matemática	15%	19%	19%
Simulação	19%	25%	31%
Modelos de Rede	13%	13%	19%
Teoria das Filas	13%	25%	0%
Teoria dos Jogos	19%	6%	0%
Teoria da Decisão	13%	0%	6%
Previsão	6%	13%	63%
Análise Estatística (Descritiva)	6%	25%	50%
Métodos Heurísticos	13%	0%	13%
Análise Multivariada de dados	6%	6%	19%

Fonte: Autora, 2011.

Em relação à programação matemática 19% utilizam “muito freqüente”, desses 67% fornecedores multinacionais (100%). 67% das empresas utilizam o SAD e 33% sistemas executivos. Verifica-se que 31% utilizam a simulação como técnica quantitativa, desses 60% são montadoras multinacionais (60%), com mais de 500 funcionários (60%), dos respondentes 60% atuam ao nível tático e 80% utilizam sistemas gerenciais e de apoio à decisão (40%).

Para os modelos de rede 19% dos respondentes dizem usar “muito freqüente” e “às vezes e pouco freqüente” 26%. Desses 19%, 67% são fornecedores multinacionais (100%) e atuam à nível tático (67%), utilizam ainda sistemas gerenciais (100%), operacionais (33%) e especialistas (33%). Conforme apêndice observa-se que as técnicas de teoria dos jogos e teoria das filas são usadas “às vezes e pouco freqüente”. A teoria da decisão são utilizadas “às vezes” por 13% dos respondentes.

A técnica previsão é utilizada “muito freqüente” por 63% das empresas e “às vezes e pouco freqüente” por 19%. 80% dos fornecedores multinacionais (80%).



Para utilização dessa técnica 40% adotam os sistemas gerenciais, (305) os de apoio à decisão, (20%) os executivos e especialistas, e 10% os operacionais.

Para os métodos de análise estatística (50%), heurísticos (13%) e análise multivariada de dados (19%) “muito freqüente” utilizam esses métodos, e 6%, 13% e 6% respectivamente “às vezes”. Desses 63%, 100% e 33% são fornecedores multinacionais do setor automobilístico. Os sistemas de informação são utilizados por essas empresas se destacando os sistemas gerenciais com 67% “muito freqüente”.

O ambiente onde as organizações estão inseridas transforma-se constantemente, tendo reflexo nas tomadas de decisão. A importância de se ter um processo de tomada de decisão estruturada e a utilização de modelos que auxiliem nesse processo, é que se obtenha melhor desempenho e resultados, ou seja, que o gestores tenham a percepção de optar pela decisão correta.

Conforme a Tabela 21, quando perguntado aos respondentes se “Com os processos de Tomada de Decisão na empresa se obteve maior agilidade para solução dos problemas?”, 40% responderam que “às vezes e muito freqüente” os processos possibilitaram maior agilidade na tomada de decisão, enquanto 20% disseram que “pouco freqüente” obteve-se agilidade.





Tabela 21 - Com os processos de Tomada de Decisão na empresa se obteve maior agilidade para solução dos problemas?

<b>Resposta</b>	<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Às vezes	4	40%
Pouco Freqüente	2	20%
Muito Freqüente	4	40%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Quando perguntado se “Com os processos de Tomada de Decisão na empresa se obteve maior qualidade na tomada de decisão?”, 40% responderam que “às vezes” se obteve maior qualidade seguido de 30% e 20% “pouco freqüente e muito freqüente”. Os percentuais são apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 - Com os processos de Tomada de Decisão na empresa se obteve maior qualidade na tomada de decisão?



<b>Resposta</b>		<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Às vezes		4	40%
Pouco Freqüente		3	30%
Muito Freqüente		2	20%
NS / NO (Não sabe / Não opina)		1	10%
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

#### 4.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO – BLOCO 3

Nesta seção serão apresentados os resultados do bloco 3 - Área de Decisão Infra-Estrutural – Planejamento e Controle da Produção. Os resultados mais relevantes estão em apêndice existindo um relatório técnico com os resultados completo da pesquisa. Conforme demonstrado na Tabela 23, 75% dos respondentes tem conhecimento sobre a área de decisão Planejamento e Controle da Produção.

Tabela 23 - Área de Decisão o Infra-Estrutural Planejamento e Controle da Produção

<b>Resposta</b>		<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Tenho conhecimento desse assunto		12	75%
Não tenho conhecimento desse assunto		4	25%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Desses (75%) 67% participam “muito freqüente” participam de algum processo de planejamento e controle da produção como mostra a Tabela 24, ainda desses respondentes 84% participam do processo de PCP em sua empresa. Em relação ao perfil dos respondentes desse bloco, 75% são fornecedores multinacionais (83%), e os respondentes atuam em nível operacional (50%), ainda desses (75%) de respondentes que têm conhecimento desse assunto, 50% utilizam sistemas gerencias e 25% sistemas de apoio à decisão.

Tabela 24 – Participação dos respondentes no Planejamento e Controle da Produção

Resposta	Pergunta	%
Às vezes	3	33%
Muito Freqüente	6	67%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Quando perguntado se a empresa faz previsão de demanda de forma sistemática e estruturada, 100% afirmam fazer “muito freqüente”. Em 67% das empresas a demanda é dependente e são realizadas com uma freqüência diária (33%) e semanal (25%). Em relação ao horizonte 42% é semestral e 33% quinzenal. Conforme a Tabela 25 percebe-se que 33% das empresas utilizam softwares próprios (Software desenvolvido pela empresa) e em segundo lugar 25% utilizam SAP, Logix ou Excel, sendo 75% do setor de atividade fornecedores.

Tabela 25 – Softwares utilizados para realizar a previsão de demanda.

Resposta	Pergunta	%
Solução Própria	4	33%
SAP	3	25%
MFG Pro	1	8%
Logix	3	25%
Excel	3	25%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Em relação aos modelos de previsão de demanda utilizados nas empresas que podem ser divididos em quantitativos e qualitativos. Observa-se na Tabela 26 que “muito freqüente” 25% utilizam Média móvel, 17% Simulação e 8% Regressão linear simples, Suavização exponencial simples e com tendência, esses modelos são considerados quantitativos. As empresas também demonstraram utilizar modelos qualitativos como: Estimativa de força de vendas (58%), Pesquisa de mercado (50%), Analogia histórica (33%), Consenso de executivo (17%).

Com base no APÊNDICE III podemos verificar que os modelos quantitativos “muito freqüente” são utilizados por empresa multinacionais e que utilizam de um sistema de apoio à tomada de decisão (SAD). Os modelos qualitativos são usados por fornecedores multinacionais e também tem disponível o SAD. Na Tabela 26 está

resumido a freqüência com que as empresas utilizam os modelos de previsão de demanda.

Tabela 26 - Com qual freqüência os modelos de previsão de demanda são utilizados na empresa?

	<b>Às Vezes</b>	<b>Pouco Freqüente</b>	<b>Muito Freqüente</b>
Média móvel	25%	0%	25%
Suavização exponencial Simples	25%	8%	8%
Suavização exponencial com tendência	25%	17%	8%
Suavização exponencial com sazonalidade	33%	25%	0%
Suavização exp. com tendência a sazonalidade	8%	17%	0%
Regressão linear simples	0%	25%	8%
Regressão linear múltipla	8%	25%	0%
Projeção com auto-correlação (ARIMA)	8%	17%	0%
Simulação	25%	0%	17%
Métodos qualitativos - Consenso de executivo	17%	8%	17%
Método qualitativo - Estimativa de força de vendas	8%	0%	58%
Método qualitativo - Pesquisa de mercado	8%	8%	50%
Método qualitativo - Analogia histórica	17%	17%	33%
Método qualitativo: Delphi	0%	8%	0%

Fonte: Autora, 2011.

O modelo de planejamento e controle de produção mais utilizado é o MRP II e o JIT conforme pode ser constatado na Tabela 27 abaixo.

Tabela 27 – Modelos de Planejamento e Controle de Produção.

<b>Barra</b>	<b>Às Vezes</b>	<b>Pouco Freqüente</b>	<b>Muito Freqüente</b>	<b>Respostas</b>
Optimized Production Technology (OPT) Teoria das Restrições	2	0	3	5
Planejamento Hierárquico da Produção (PHP)	2	1	0	3
Manufacturing Resources Planning (MRP II)	3	0	9	12
Just-in-time (JIT)	0	1	10	11
Constant Work-in Process (CONWIP)	1	2	3	6

Fonte: Autora, 2011.

Quando perguntado “Qual(is) da(s) estratégia(s) são utilizadas para a tomada de decisão na elaboração do Planejamento Agregado?” 50% responderam “utilização da capacidade”, 42% “variação de níveis de estoque” e 33% “aceite de

pedidos para atendimento futuro”. Como apresentado na Tabela 28 percebe-se que houve um equilíbrio entre as estratégias utilizadas.

Tabela 28 – Estratégias utilizadas na elaboração do Planejamento Agregado.

<b>Resposta</b>	<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Varição de tamanho de equipe de trabalho	3	25%
Tempo extra e tempo ocioso	2	17%
Varição de níveis de estoque	5	42%
Aceite de pedidos para atendimento futuro	4	33%
Subcontratação	3	25%
Utilização da capacidade	6	50%
NS / NO (Não sabe / Não opina)	1	8%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

#### 4.5 CADEIA DE SUPRIMENTOS – BLOCO 4

Nesta seção serão apresentados os resultados do bloco 4 – Área de Decisão Estrutural – Cadeia de Suprimentos. Conforme a Tabela 29 a seguir, 75% dos respondentes tem conhecimento dessa área. Desses 75%, 67% são fornecedores multinacional (83%), com mais de 500 funcionários e uma planta com mais de 5.000 m<sup>2</sup> (58%) e atuam a nível operacional. Essas empresas utilizam sistemas gerenciais (50%), 25% utilizam os especialistas, executivos e o SAD e 17% operacionais.




Tabela 29 - Área de Decisão Estrutural – Cadeia de Suprimentos.

<b>Resposta</b>	<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Tenho conhecimento desse assunto	12	75%
Não tenho conhecimento desse assunto	4	25%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

A Tabela 30 a seguir aponta os percentuais de participação dos respondentes no processo da cadeia de suprimento. Verifica-se que 22% participam “muito freqüente” e 55% “às vezes e pouco freqüente”.




Tabela 30 – Participação dos respondentes no processo da Cadeia de Suprimentos

<b>Resposta</b>		<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Quase Nunca		2	22%
Às vezes		3	33%
Pouco Freqüente		2	22%
Muito Freqüente		2	22%
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Das empresa que responderam ao bloco 4 (cadeia de suprimento), 75% adotam o Sistema de Lote Econômico (LEC) como sistema de controle de estoque e 17% o Sistema de Revisão Contínua. Na Tabela 31 estão especificados os percentuais.




Tabela 31 – Sistema de controle de estoque adotado pelas empresas

<b>Resposta</b>		<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Sistema do Lote Econômico de Compra (LEC)		9	75%
Sistema de Revisão Contínua		2	17%
NS / NO (Não sabe / Não opina)		1	8%
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Observa-se na Tabela 32, que do total de empresas respondentes, 58% utilizam da técnica de reposição de estoques de produtos acabados a Revisão Contínua (analisa todo o dia a posição de estoque) e da Revisão Periódica 25%. Desses 58%, 71% são fornecedores e utilizam SAD (29%) e sistemas gerenciais(71%).

Tabela 32 – Técnicas de reposição de estoques de produtos acabados

<b>Resposta</b>		<b>Pergunta</b>	<b>%</b>
Revisão contínua		7	58%
Revisão periódica		3	25%
NS / NO (Não sabe / Não opina)		2	17%
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Em relação as técnicas de reposição de estoque de matéria prima, 42% adotam a revisão contínua e 25% a revisão periódica. Percentuais identificados conforme Tabela 33 a seguir.

Tabela 33 – Técnicas de reposição de estoques de matéria-prima

Resposta	Pergunta	%
Não	2	17%
Revisão contínua (analisa todo o dia a posição de estoque e dispara ordens para reposição)	5	42%
Revisão periódica (analisa 1 vez/semana, 1 vez/mês etc. e dispara ordens para reposição)	3	25%
NS / NO (Não sabe / Não opina)	2	17%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Para efetuar o cálculo do estoque de segurança, 75% das empresas consideram a variabilidade de demanda e o *lead time*. A Tabela 34 evidencia os percentuais restantes.






Tabela 34 – Como efetua o cálculo do estoque de segurança

Resposta	Pergunta	%
Considerando variabilidade da demanda	2	17%
Considerando variabilidade de demanda e lead time	9	75%
NS / NO (Não sabe / Não opina)	1	8%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Quando perguntado a respeito de qual controle de *performance* de fornecedores a empresa adota, houve um equilíbrio entre as respostas, na Tabela 35 a seguir pode ser visualizado que 25% adotam o Índice de Qualidade de Fornecimento que é referente a quantidade recebida e a quantidade rejeitada e Índice de Atendimento a Quantidade que é atribuído ao atendimento da quantidade estabelecida na programação de entrega dos produtos. 17% adotam o Índice de Desempenho da Qualidade por Produto que representa o desempenho de cada produto fornecido durante o mês e Índice de Atendimento ao Prazo que é atribuído ao atendimento do prazo estabelecido na programação de entrega dos produtos.

Tabela 35 – Controle de *performance* dos fornecedores adotado pela empresa



Resposta		Pergunta	%
Índice de Desempenho da Qualidade por Produto: representa o desempenho de cada produto fornecido durante o mês.		2	17%
Índice de Qualidade de Fornecimento: é referente a quantidade recebida e a quantidade rejeitada.		3	25%
Índice de Atendimento ao Prazo: é atribuído ao atendimento do prazo estabelecido na programação de entrega dos produtos.		2	17%
Índice de Atendimento a Quantidade: é atribuído ao atendimento da quantidade estabelecida na programação de entrega dos produtos.		3	25%
NS / NO (Não sabe / Não opina)		2	17%
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

#### 4.6 QUALIDADE – BLOCO 5

Nesta secção é apresentada as informações extraída da pesquisa a respeito do sistema de qualidade das empresas. Como identificado na Tabela 36, 69% dos respondentes tem conhecimento sobre esse tema. Na Tabela 37 a seguir, percebe-se, que 43% deles participam “muito freqüente” no processo de qualidade, e 57% “às vezes e pouco freqüente”.

Tabela 36 – Área de Decisão Infra-estrutural - Qualidade

Resposta		Pergunta	%
Tenho conhecimento desse assunto		11	69%
Não tenho conhecimento desse assunto		5	31%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.



Tabela 37 – Participação no processo de qualidade

Resposta	Pergunta	%
Às vezes	3	43%
Pouco Freqüente	1	14%
Muito Freqüente	3	43%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Das empresas respondentes desse bloco, 64% são fornecedores e 36% montadoras, 82% são multinacionais e com mais de 5.000 m<sup>2</sup> (73%). 55% têm disponível o sistema de informação gerencial e 18% o SAD. Como se observa na Tabela 38, 91% das empresas são certificadas pela norma de qualidade TS 16949 e 55% pela ISO 9000.

Tabela 38 – Certificação de Qualidade das empresas

Resposta	Pergunta	%
QS 9000	3	27%
ISO 9000	6	55%
EAQF	2	18%
ISO 14000	3	27%
VDA 6	1	9%
TS 16949	10	91%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Logo abaixo na Tabela 39, são apresentados os percentuais das empresas que utilizam métodos para checar a qualidade de um produto, verifica-se que 73% utilizam a amostragem de aceitação, que é uma abordagem estatística e 18% adotam o controle estatístico de processo (CEP) que também é uma abordagem estatística.

Tabela 39 – Método utilizado para checar a qualidade de um produto

Resposta	Pergunta	%
Controle Estatístico de Processo	2	18%
Amostragem de Aceitação	8	73%
NS / NO (Não sabe / Não opina)	1	9%
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Com relação às ferramentas da qualidade que os respondentes utilizam, observa-se que 11 empresas utilizam “muito freqüente” o fluxograma, 10 a folha de verificação e 9 o diagrama de Pareto e o diagrama de causa e efeito. Na Tabela 40, é apresentada as ferramentas e a freqüência que são utilizadas nas empresas do setor automobilístico.

Tabela 40 – Ferramentas da Qualidade

<b>Barra</b>	<b>Às Vezes</b>	<b>Pouco Freqüente</b>	<b>Muito Freqüente</b>
Diagrama de afinidade	0	0	1
Diagrama de relações	0	1	1
Diagrama em árvore	2	1	6
Carta de programa de processo de decisão	1	3	2
Matriz de prioridade	1	1	4
Matriz de relacionamento	1	2	2
Diagrama de atividades	1	3	2
Diagrama de Pareto	0	0	9
Diagrama de Causa e efeito	0	0	9
Histograma	2	1	7
Gráfico de Dispersão	2	0	7
Gráfico de Controle	1	2	7
Fluxograma	0	0	11
Folha de Verificação	1	0	10

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

O OEE é uma ferramenta utilizada para medir as melhorias implementadas pela metodologia TPM (*Total Productive Maintenance*). A utilização do indicador OEE, conforme proposto pela metodologia TPM, permite que as empresas analisem as reais condições da utilização de seus ativos. Estas análises das condições ocorrem a partir da identificação das perdas existentes em ambiente fabril, envolvendo índices de disponibilidade de equipamentos, *performance* e qualidade. Conforme Tabela 41 a seguir, 45% das empresas calculam esse indicador. 60% dessas empresas utilizam o sistema de informação gerencial.

Tabela 41 – Cálculo do OEE



Resposta		Pergunta	%
Às vezes		1	9%
Pouco Freqüente		2	18%
Muito Freqüente		5	45%
NS / NO (Não sabe / Não opina)		3	27%
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

#### 4.7 INSTALAÇÕES – BLOCO 6

Nesta parte estão às informações em relação à área de decisão Instalações. Como mostra a Tabela 42, apenas 56% dos respondentes tem conhecimento a respeito desse assunto.





Tabela 42 – Área de Decisão Estrutural - Instalações

Resposta		Pergunta	%
Tenho conhecimento desse assunto		9	56%
Não tenho conhecimento desse assunto		7	44%
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

As empresas respondentes, 67% são fornecedoras multinacionais (78%), os respondentes 44% atuam a nível Estratégico e Operacional, e utilizam sistemas gerenciais (56%) e 22% SAD. Na Tabela 43, observa-se que 38% dos respondentes participam “muito freqüente” do PTD em instalações. Essa área dependendo da decisão que será tomada tem a participação somente do nível estratégico da empresa, isso explica o percentual de 44%.

Tabela 43 – Participação no PTD em Instalações

Resposta		Pergunta	%
Nunca		1	13%
Às vezes		2	25%
Pouco Freqüente		2	25%
Muito Freqüente		3	38%
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

A seguir na Tabela 44, destaca-se em relação ao *layout* utilizado na produção com 78% dos respondentes a linha de produção com fluxo contínuo e 44% a manufatura celular.

Tabela 44 – *Layout* utilizado em relação à quantidade e frequência de produção

Resposta	Pergunta	%
Produção em lote	3	33%
Manufatura celular	4	44%
Linha de produção com fluxo contínuo	7	78%
Produção sob encomenda	2	22%
NS / NO (Não sabe / Não opina)	1	11%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

O *layout* adotado em relação ao fluxo dos produtos, conforme Tabela 45 a seguir 44% adotam o *layout* celular para JIT e *layout* orientado para agrupamento tecnológico ou celular. 22% utilizam a posição fixa e o *layout* orientado ao produto.

Tabela 45 – *Layout* utilizado em relação ao fluxo dos produtos

Resposta	Pergunta	%
Posição Fixa	2	22%
<i>Layout</i> orientado ao produto ou flow-shop	2	22%
<i>Layout</i> orientado ao processo ou job-shop	1	11%
<i>Layout</i> orientado para agrupamento tecnológico ou células	4	44%
<i>Layout</i> celular para JIT	4	44%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

Essa área de decisão, como já mencionado anteriormente, tem a participação do nível estratégico dependendo da decisão, pode-se perceber que em relação as ferramentas utilizadas para apoio ao PTD, 44% não sabem ou não opinam à respeito. 22% utilizam o método de ponderação de fatores e o método sob o trinômio custo-colume-lucro, que são métodos quantitativos de programação matemática e modelos econômicos respectivamente. Na Tabela 46, pode-se observar os percentuais de respondentes.

Tabela 46 – Ferramentas utilizadas para apoio à tomada de decisão em localização de instalações e centro de distribuição.

Resposta		Pergunta	%
Método de Ponderação de Fatores		2	22%
Método do Centro de Gravidade		1	11%
Método sob o trinômio custo-volume-lucro		2	22%
NS / NO (Não sabe / Não opina)		4	44%

Fonte: Autora - Sistema *Qualtrics*, 2011.

## 4.8 TESTE DE HIPÓTESE

### Teste de Hipóteses - Geral

**Teste unilateral** é o teste cuja hipótese alternativa é uma desigualdade, ou seja, deseja-se testar se o valor observado é maior ou menor que o valor crítico correspondente à hipótese nula.

#### Teste Unilateral à direita

##### Hipótese Nula $H_0: p \leq 60\%$

$H_0$ : A proporção de empresas do setor automobilístico do Paraná que se utiliza de alguma ferramenta quantitativa para auxílio a tomada de decisão na elaboração da Estratégia de Operações é menor ou igual a 60%.

##### Hipótese Alternativa $H_1: p > 60\%$

$H_1$ : A proporção de empresas do setor automobilístico do Paraná que se utiliza de alguma ferramenta quantitativa para auxílio a tomada de decisão na elaboração da Estratégia de Operações é maior que 60%.

Distribuição amostral

$$Z_{\text{CALC}} = \frac{f - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 \cdot (1 - p_0)}{n}}}$$

**Correção para população finita:**

Como o tamanho da população da qual foi extraída a amostra é conhecido, no caso, uma amostra de 16 empresas extraídas de um total de 53, então  $n/N > 5\%$ , pois  $(16/53) = 30,19\%$ .

Quando isso ocorre deve-se, no denominador da estatística teste, utilizar o Fator de Correção para População Finita, dado por:

$$\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

Para o presente estudo o fator de correção será = 0,875

**Nível de significância** é a probabilidade de cometer um erro do tipo I - rejeitar a hipótese nula quando esta for verdadeira. É a chance de dizer que existe diferença entre as proporções quando na realidade elas são iguais.

Nível de significância  $\alpha = 0,05$

**Para as 16 empresas ao nível de significância de  $\alpha = 0,05$**

Z Calculado: 3,87

Z Tabelado: 1,64

N Número de empresas	53
n= empresas da amostra que utilizam ferramentas	16
f= número de empresas que se utilizam de ferramentas /número geral de empresas	1,00
p0 = 0,60	0,60
1-p0 = 0,40	0,40
N-n	37
N-1	52
Fator de Correção	0,84
	0,40
	0,10
Z Calc	3,87

Neste caso temos:

ZCALC > ZTAB – Rejeita-se  $H_0$

**Conclusão:** Logo, A proporção de empresas do setor automobilístico do Paraná que se utiliza de alguma ferramenta quantitativa para auxílio a tomada de decisão na elaboração da Estratégia de Operações é superior a 60%.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Esta pesquisa tem por objetivo identificar modelos quantitativos que possam auxiliar os gestores na correta tomada de decisão na escolha por políticas mais adequadas na elaboração da Estratégia de Operações. O uso dessas técnicas é imprescindível quanto mais se torna complexo o problema em análise, por isso, para que os gestores consigam analisar os problemas de forma sistêmica torna-se necessário o uso de ferramentas que tornam esse processo decisório mais simples e objetivo com a geração e análise de vários cenários.

No caso da estratégia de operações a escolha de um modelo depende da área de decisão que o gestor escolher para analisar, pois cada modelo tem suas características particulares e não necessariamente se adaptam para todos os casos.

Inicialmente, para atingir ao objetivo de pesquisa e resolver o problema proposto, realizou-se a revisão da literatura em torno dos temas envolvido na pesquisa que são: Estratégia de Operações, Processo de Tomada de Decisão e Modelos Quantitativos. Com base no resultado da revisão de literatura pode-se obter informações sobre quais modelos quantitativos já estão sendo usados pelas empresas na Estratégia de Operações, e foi possível construir um quadro com alguns modelos identificados (Quadro 4 e Figura 8). No que diz respeito aos objetivos específicos 01 e 02, essa etapa foi finalizada.

Com relação ao objetivo específico 03 segue abaixo o Quadro 8 com os modelos identificado por meio da pesquisa (*survey*). Pode-se observar que os modelos identificados nas empresas correspondem aos modelos identificados na revisão de literatura.

A partir das informações obtidas por meio da pesquisa não foi possível identificar algum modelo quantitativo que a empresa esteja utilizando e que não foi encontrado na literatura.

<b>Área de Decisão</b>	<b>Modelos identificados por meio da pesquisa</b>
Bloco 03 - PCP	Abordagens Estatísticas Técnicas de Programação Matemática Simulação AHP
Bloco 04 – Cadeia de Suprimentos	Técnicas de Programação Matemática Abordagens Estatísticas
Bloco 05 - Qualidade	Abordagens Estatísticas Técnicas de Programação Matemática
Bloco 06 - Instalações	Modelos Econômicos Técnicas de Programação Matemática

Quadro 8 – Modelos Quantitativos identificados na pesquisa

Fonte: Autora, 2011.

Com base nas informações coletadas na pesquisa e por meio da Tabulação Cruzadas, constatou-se que a maioria das empresas que utilizam o processo de tomada de decisão, são empresas de grande porte que utilizam de sistemas de informações e ainda um sistema de apoio a decisão. Através do teste de hipótese foi possível constatar que a proporção de empresas do setor automobilístico do Paraná que se utiliza de alguma ferramenta quantitativa para auxílio a tomada de decisão na elaboração da Estratégia de Operações é superior a 60%. Diante do exposto, conclui-se que os objetivos do trabalho foram atingidos.

Durante um trabalho de pesquisa abre-se espaço para que novas idéias e novos trabalhos possam ser desenvolvidos. Nesta pesquisa foi possível identificar outros pontos que podem ser explorados pelos pesquisadores em trabalhos futuros.

Um dos itens a serem trabalhados seriam os métodos quantitativos utilizados nas áreas de decisão que não foram focadas durante esse trabalho. Podo-se desenvolver uma pesquisa com base nos modelos qualitativos utilizados para a tomada de decisão na Estratégia de Operações, pois durante a revisão de literatura e no próprio questionário percebe-se que as empresas utilizam esses modelos.



## REFERÊNCIAS

- ADIMORAH, E. N .O., **Library statistics in Library Management, Library Statistics in Nigeria Handbook, National Library of Nigeria**, Lagos, 1984.
- ALLIPRANDINI, D. H.; TOLED, J. C. “**Sistemas de Gestão da Qualidade**”. São Carlos, GREDEQ, 1993.
- ALMEIDA, A. T.; RAMOS, F. S. **Gestão da Informação na Competitividade das Organizações**. Editora Universitária da UFPE. Recife, 2002.
- ANDRADE, E. L. **Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos e Modelos para Análise de Decisão**, 2ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2000.
- AOUNI, B; KETTANI, O. Goal programming model: a glorious history and a promising future. **European Journal Of Operational Research**, 133, 225-231, 2001.
- ARAKAKI, R. G. I.; LORENA, L. A. N. **Uma heurística de Localização-alocação (HLA) para Problemas de Localização de Facilidades**. Revista Produção, São Paulo: ABEPRO, v.16, n.2, p. 319-328, 2006.
- ARAÚJO, S. A.; LIBRANTZ, A. F. H.; ALVES, W. A. L. **Técnicas metaheurísticas aplicadas na otimização de parâmetros em um modelo probabilístico de gestão de estoques**. XVI SIMPEP (Simpósio de Engenharia de Produção), p. 1-11, 2009.
- BANKS, J.; CARSON, J. S.; NELSON, B. L.; NICOL, D. M. **Discrete-event system simulation**. 2ª Edição. New Jersey: Prentice Hall, 2005.
- BARNES, D. The complexities of the manufacturing strategy formation process in practice. **International Journal of Operations and Production Management** 22 (10), 1090–1111, 2002.
- BALLOU, R. H.; GILBERT, S. M.; MUKHERJEE, A. New managerial challenges from supply chain opportunities. **Industrial Marketing Management**, v. 29, p. 7-18, 2000.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Tradução Raul Rubenich. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BELLIS, P. M.; PINHO, A. F.; PAMPLONA, E. O. **Definição de Mix de Produção com uso de programação linear e custos empresariais**. Anais do XI Congresso Brasileiro de Custos. Porto Seguro, Bahia, julho de 2004.
- BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N.: “ A produção científica nos anais do encontro nacional de engenharia de produção : um levantamento dos métodos e tipos de pesquisa ”. **Produção**, v. 9, no 2, pp.65-75, Julho 2000.
- BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C., Modelling and simulation: Operations management research methodologies using quantitative modelling. **International Journal of Operations and Production Management**, 22 (2), 241–264, 2002.
- BIDGOLI, H. **Decision Support Systems – Principles and Practice**. West Publishing Company. New York. 1989.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2001.

BRIALES, J. A. **Melhoria Contínua através do Kaizen: Estudo de caso Daimlerchrysler do Brasil**. Niterói: UFOP; Dissertação de Mestrado Universidade Federal Fluminense, Sistemas de Gestão, p. 156 2005.

BRYMAN, A. **Research methods and Organization studies**. Unwin Hyman, London, 1989.

CANGUE, F. J. R. **Propagação de trinca de fadiga em aços bifásicos para rodas automobilísticas**. Ouro Preto: UFOP; Dissertação de Mestrado UFOP, Rede Temática em Engenharia de Materiais, p. 177 2002.

CARVALHO, M. F.; SILVA FILHO, O. S.; FERNANDES, C. A. O.. O Planejamento da Manufatura -Práticas Industriais e Métodos de Otimização. **Gestão e Produção**. v. 5, n.1, p. 34-59, 1998.

CARVALHO, M. M.; RABECHINI Jr, R. R. **Construindo Competências para gerenciar projetos: teoria e casos**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CORTES, J. M. R.; PAULA Jr, G. G. **Uma Abordagem para Resolução do Problema de Localização de Atividades Econômicas**. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2005). Porto Alegre, 3132-3139, 2005.

CASSEL. G. L.; VACCARO, G. L. R. **A aplicação de simulaçãoootimização para definição do mix ótimo de produção de uma indústria metal-mecânica**. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGEP 2007). Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 09 a 11 de outubro de 2007.

CHAVES, A. A., **Modelagens Exata e Heurística para Resolução do Problema do Caixeiro Viajante com Coleta de Prêmios**. Relatório Técnico – DECOM, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. Disponível em <http://www.decom.ufop.br/prof/marcone/Orientacoes/OrientacoesConcluidas.htm>. 2004.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001.

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e simulação de eventos discretos: teoria e aplicações**. 2ª Edição. São Paulo, Editora dos Autores, 2007.

CLEMEN, R. T. **Making hard decisions: an introduction to decisions analysis**. Boston: PWS-Kent Publishing Company, 1990.

COCHRANE, J. L.; ZELENY, M. **Multiple criteria decision making**. Columbia: University of South Carolina, 1973.

CORRAR, L. J. **O modelo econômico da empresa em condições de incerteza – aplicação do Método de simulação de Monte Carlo**. Caderno de Estudos nº 8. São Paulo: FIPECAFI, 1993.

CORREA, L. H.; CORREA, A. C. **Administração de Produção e Operações. Manufatura e serviços: Uma abordagem estratégica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CORRÊA, H. L.; GIANESE, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 4ª edição. Editora Atlas, 2001.

CORBETT, C.; WASSENHOVE, L. N. Trade-offs? What trade-offs? Competence and competitiveness in manufacturing strategy. **California Management Review**, p. 107-122, Summer, 1993.

COSTA, F. N. **Economia em 10 lições**. Editora Makron Books, São Paulo, 2000.

COSTA, J. F. S.; RISICATO, L. B.; TORRES, C. A. Metodologia Multicritério na Avaliação de Custos na Segurança do Trabalho. **Sistemas & Gestão**, v. 1, n. 2, p. 104-115, mai-ago 2006.

DAVE, G. Informed decision making, **Journal of Information Science**, 51 (1), 169-73. 1995.

DONATO, F. A. S.; MAYERLE, S. F.; FIGUEIREDO, J. N. Um modelo de planejamento agregado da produção para otimizar o mix de produtos e clientes em uma indústria metal-mecânica. **Revista Ingepro, Inovação, Gestão, Produção**. p. 98-113, 2009.

DROTT, M. C. **Random sampling: a tool for library research**, **College and Research Libraries**, March, 119. 1989.

EDEM, S. U.; LAWAL, O. O. Utilization of quantitative methods in decision making among Nigerian university librarians. **Library Management**. (18) 1, 53-58. 1997.

EHRlich, P. J. Modelos quantitativos de apoio às decisões I. **Revista de Administração de Empresas**, v. 36, n. 1, 1996.

ERTUGRUL, I.; GUNES, M., **Fuzzy Goal Programming and an Application of Production Process**. Anal. And Des. Of Intel. Sys. Using Sc Tech., ASC 41, 649-659. 2007.

FAVARIN, M. L.; PIRES; S. R. I. Gestão Estratégica da Manufatura em uma Empresa de Autopeças. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 11, n. 21, p. 53-66, 2004.

FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M.; CUTIGI, R. A.; GUIQUET, A. M. O uso da programação inteira 0-1 para o balanceamento de linhas de montagem: modelagem, estudos de caso e avaliação. **Produção**, v. 18, n. 2, p. 210-221, 2008.

FLYNN, B.; SAKAKIBARA, S.; BATES, K. A.; FLYNN, E. J. Empirical Research Methods in Operations Management. **Journal of Operations Management**. Vol. 9, n. 2, 1990.

FORZA, C. *Survey* research in operations management: a process based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**. Vol 22, n. 2, 2002.

GARVIN, D. Manufacturing Strategic Planning. **California Management Review**, summer, 1993.

GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S. The changing basis of performance measurement. **International Journal of Operations & Production Management**. v.16, n.8, p.63-80, 1996.

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

GOMES, L. F.; ARAYA, M. C.; CARIGNAMO, C. **Tomada de decisão em cenários complexos**. São Paulo, 2004.

GOMES, L. F. A., **Teoria da Decisão**. São Paulo: Cengage Learning, 116 p. 2006.

GUPTA, Y.; LONIAL, S. Exploring linkages between manufacturing strategy, business strategy and organizational strategy. **Production and Operations Management** 7 (3), 243–264, 1998.

HAIR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre, Bookman, 2005.

HALL, D. L.; NAUDA, A. An interactive approach for selection IR&D projects. **IEEE Transactions on Engineering Management**, 37(2), 126–133. 1990.

HALLGREN, M.; OLHAGER, J., Quantification in manufacturing strategy: A methodology and illustration. **International Journal of Production Economics** 104, 113-124. 2006.

HAMAD, R. **Modelo para Localização de Instalações em Escala Global Envolvendo vários elos da Cadeia Logística**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

HANEKE, U; SADDI, V. Prêmio Nobel de Economia de 1994: Contribuições de Nash, Harsanyi e Selten à Teoria dos Jogos. **Revista de Economia Política**, 15, 1. 1995.

HAX, A. C.; CANDEA, D.: **Production and Inventory Management**. Prentice-Hall, Inc., 1984.

HAYES, R.; WHEELWRIGHT, S. Competing through manufacturing. **Harvard Business Review**, p.99-109, jan.-fev. 1985.

HAYES, R.; WHEELWRIGHT, S. **Restoring our competitive edge: competing through manufacturing**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1984.

HARDING, H. A. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1981.

HEIDENBERGER, K.; STUMMER, C., Research and development project selection and resource allocation: A review of quantitative modelling approaches. **International Journal of Management Reviews** 1 (2), 197–224. 1999.

HICKSON, D. J.; BUTLER, R. J., Decision and organization . process of strategic decision making and their explanation. **Public Administration**, v. 67, n. 4, p. 373-390, Winter, 1989.

HILL, T.(1993). **Manufacturing strategy: text and cases**. 2ª ed. EUA: Richard D. Irwin Inc.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introduction to operations research**. New York, McGraw Hill, 1995.

HOSKING, D. M.; ANDERSON, N. **Organizational change and innovation: psychological perspectives and practises in Europe**. London: Routledge, 1992.

HORTE, S. A.; LINDEBERG, P.; TUNALV, C. Manufacturing strategies in Sweden. **International Journal Production Reserch.**, vol.25, n11, 1987.

IAÑES, M. M.; CUNHA, C. B. Uma metodologia para a seleção de um provedor logístico. **Revista Produção**. v.16, n.3, p. 394-412, 2006.

JAIN, V.; DESHMUKH, S. G. **Dynamic Supply Chain Modeling Using a New Fuzzy Hybrid Negotiation Mechanism**. *International Journal Production Economics*, 122, p. 319-328, 2009.

JONES, D. F. **Goal Programming in the Period 1990-2000**. In: EHRGOTT, Matthias; GANDIBLEUX, Xavier. Multiple Criteria Optimization: State of the Art Annotated Bibliographic Surveys. United Kingdom: Springer Verlag, 129-170. (International Series in Operations Research & Management Science, v.52). 2004.

KEENEY, R.; RAIFFA, H. **Decisions with multiples objectives: preferences and value trade-offs**, John Wiley and sons, New York, 1976.

KETOKIVI, M., Elaborating the contingency theory of organizations: the case of manufacturing flexibility strategies. **Production and Operations Management**. v. 15, p. 215–228. 2006.

KIRIDENA, S.; HASAN, M.; KERR, R. Exploring deeper structures in manufacturing strategy formation processes: a qualitative inquiry. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 4, p. 386-417, 2009.

KOTH, M. R. **Programação Linear para a elaboração do Plano Mestre de Produção na Indústria de Móveis**. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões**. 4 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

LAMPEL, J. Game theory and strategy. In: Mintzberg, H., Ahlstrand, B, Lampel, J. (1998) **Strategy safari**. New york: The Free Press. 1998.

LAW, A. M.; KELTON, W. D. **Simulation modeling and analysis**. 3.ed. New York: McGraw-Hill, 760 p. 2000.

LAW, M. A.; MACCOMAS, M. G. Simulation of manufacturing systems, Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference. pp.56-59, 1999.

LEE, A. H.; KANG, H.; CHANG, C. **Fuzzy multiple goal programming applied to TFT-LCD supplier selection by downstream manufacturers**. Expert Systems With Applications, 2008. Disponível em: <<http://www.doi.org>>. Acesso em 14 dez. 2010.

LEONG G. K.; SNYDER D. L.; WARD P. T. (1990). Research in the process and content of manufacturing strategy. **Omega-International Journal of Management Science**, v.18, n.2, p.109-122.

LIBERATORE, M. J.; NYDICK, R. L. The analytic hierarchy process in medical and health care decision making: A literature review. **European Journal of Operational Research**. 189, p. 194–207, 2008.

LOPES, Y. G.; ALMEIDA, A. T. Enfoque Multicritério para a Localização de Instalações de Serviço: Aplicação do Método SMARTER. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v.3, n.2, p. 114-128, 2008.

MACEDO-SOARES, T. D.; RATTON, C. A., Medição de desempenho e estratégias orientadas para o cliente: resultados de uma pesquisa de empresas líderes no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 39, n. 4, p.46-59, 1999.

MACHADO, C.; CARVALHO, M. F. Análise de Políticas de Gestão em Cadeias de Suprimentos por Modelos de Simulação. **Gestão & Produção**. v. 11, n. 3, p. 313-329, 2004.

MALHOTRA, N. K. **Introdução à Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2005.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing** – Uma Orientação Aplicada. 4ª Ed., Porto Alegre, Bookman, 2006.

MAPA, S. M. S. **Localização-alocação de Instalações com Sistema de Informações Geográficas e Modelagem Matemática**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá, São Paulo, 2007.

MARANHÃO, F. J. C., **A exploração de gás natural em Mexilhão: análise multicritério pelo método Todim**. 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Faculdade de Economia e Finanças IBMEC, Rio de Janeiro, 2006.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, R. A. **Sistemas de medição de desempenho: um modelo para a estruturação do uso**. Tese de doutorado. Escola Politécnica. Universidade de São Paulo (USP). 1998.

MARTINS, S. P. **A Terceirização e o direito do trabalho**. São Paulo: Atlas, 2001.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

MEDEIROS, J. A. **Estrutura e espaços voltados à inovação e parceria: papel dos pólos e parques tecnológicos**. Tecnológicos e Meio Urbano Artigos e Debates: Organizado por Gina G. Paladino e Lucília Atas Medeiros. Brasília. Anprotec, 2007.

MILLS, J. F.; PLATTS, K. W.; NEELY, A. D.; RICHARDS, A. H.; GREGORY, M. J.; BOURNE, M. C. S. **Creating a Winning Business Formula**, Swanley, Findlay Publications, Manufacturing Engineering Group By Works Manangement. 1996

MILLER, J. G.; ROTH, A. V. A Taxonomy of Manufacturing Strategies. **Management Science**. Vol.40, n. 3, march, p.285-304, 1994.

MINTZBERG, H. **Ascensão e Queda do Planejamento Estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MIRANDA, R. C.; FERNANDES, B. C.; RIBEIRO, J. R.; MONTEVECHI, J. A. B.; PINHO, A. F. Avaliação da operação de setup em uma célula de Manufatura de uma indústria de autopeças através da Simulação a eventos discretos. **Revista Gestão Industrial**. v. 06, n. 03: p. 01-21, 2010.

MOORE, J.; WEATHERFORD, L. R. **Tomada de decisão em administração com planilhas eletrônicas**. 6ª edição. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2006.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 4 ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2 ed. ver. e ampl. São Paulo: Cengage Learnig, 2008.

MULLER, C. J. **Modelo de Gestão Integrando Planejamento Estratégico, Sistemas de Avaliação de Desempenho e Gerenciamento de Processos (MEIO - Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. Tese de Doutorado (Engenharia de Produção) UFRGS: Porto Alegre, 2006.

MUNHOZ, J. R.; MORABITO, R. Um Modelo Baseado em Programação Linear e Programação de Metas para Análise de um Sistema de Produção e Distribuição de Suco Concentrado Congelado de Laranja. **Gestão e Produção**. v. 8, n.2, p. 139-159, 2001.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design – A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 15, n. 4, p.80-116, 1995.

NEELY, A. **Measuring Business Performance**. The Economist Books Ltd. 1998.

NOORI, S.; FEYLIZADEH, M. R.; BAGHERPOUR, M.; ZORRIASSATINE, F.; PARKIN, R. M. **Optimization of material requirement planning by fuzzy multi-objective linear programming**. Journal Engineering Manufacture, v. 222, p. 887-900, 2008.

O'KANE, J. F.; SPENCELEY, J. R.; TAYLOR, R. Simulation as an essential tool for advanced manufacturing technology problems. **Journal of Materials Processing Technology**, 107, p. 412-424, 2000.

OLHAGER, J.; RUDBERG, M. Linking manufacturing strategy decisions on process choice with manufacturing planning and control systems, **International Journal of Production Research**, Vol. 40, No. 10, pp. 2335-2351, 2002.

OLIVEIRA, C. S. **Aplicação de técnicas de simulação em projetos de manufatura enxuta**. Estudos Tecnológicos, v. 4, n. 3, p. 204-217, set/dez. 2008.

OLIVEIRA, D. P. R., **Sistemas, Organizações e Métodos e O&M: uma abordagem gerencial**. 10 ed. São Paulo: atlas, 2005.

OTHA, S.; ORNE, D. Generic manufacturing strategies: A conceptual synthesis. **Strategic Management Review** 10 (3), 211–231, 1989.

PACHECO, R. F.; CIRQUEIRA, L. Z. Solução Simultânea de Problemas Logísticos de Localização de Depósitos e Centralização de Estoques. **Revista produção**. v. 16, n. 3, p. 481-492, 2006.

PAPKE-SHIELDS, K.; MALHOTRA, M.; GROVER, V. Strategic manufacturing planning systems and their linkage to planning system success. **Decision Sciences** 33 (1), 1–30, 2002.

PARASURAMAN, A.; COLBY, C. L. **Marketing para produtos inovadores**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

PEIXOTO, E. C.; PINTO, L. R. Gerenciamento de estoques via previsão de vendas agregadas utilizando simulação. **Produção**, v. 16, n. 3, p. 569-581, 2006.

PFEFFER, J. **Competitive advantage through people: unleashing the power of the work force**. Boston: Harvard Business School Press, 1994.

PIRES, S. R. I. **Gestão estratégica da produção**. Piracicaba: Editora Unimep, 1995. 269p.

- PINTO, S. H. B.; CARVALHO, M. M.; LEE HOO L. Programa seis sigma: aspectos sinérgicos com outras abordagens de gerenciamento da qualidade. **Revista Produção On Line**. v. 9, n. 1, p. 1-24. 2009.
- PLATTS, K.; MILLS, J.; BOURNE, M.; NEELY, A.; RICHARDS, A.; GREGORY, M. Testing manufacturing strategy formulation process. **International Journal of Production Economics** 56 (7), 517–523, 1998.
- PROTO, L. O. Z.; MESQUITA, M. A. **Previsão de demanda para planejamento da capacidade de empresa do setor cimenteiro**. XXIII ENEGEP - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.
- PUN, K. A conceptual synergy model of strategy formulation for manufacturing. **International Journal of Operations and Production Management** 24 (9), 903–928, 2004.
- QI, Y.; SUM, C.; ZHAO, X. Simultaneous effects of functional involvement and improvement programs on manufacturing and financial performance in Chinese firms. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 29, n. 6, p. 636-662. 2009.
- ROBSON, C. **Real world Research**. 2 ed. Oxford: Blackwell, 2002.
- ROCHA NETO, A.; DEIMLING, M. F.; TOSATI, M. C. **Aplicação da programação linear no planejamento e controle de produção: definição do mix de produção de uma indústria de bebidas**. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.
- ROHRER, M.; BANKS, J. **Required Skills of a Simulation Analyst**. IEE Solutions, pp.18-30, 1998.
- RYAN, J.; HEAVEY, C. Process modeling for simulation. **Computers in Industry**, v.57, p. 437–450, 2006.
- SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**, Ed. Makron Books / Ed. McGraw-Hill, São Paulo, 1991.
- SALES, A. S. F. **Logística na cadeia de suprimentos da indústria automobilística: projeto de racionalização do fluxo de informações de materiais**. 2000. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 152 p. 2000.
- SANTIAGO, L. P. **Sistema de desenvolvimento de produtos: como capacitar empresas de autopeças**. Belo Horizonte: UFMG, 1999, Dissertação (Mestrado)-Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, EEUFMG, 141 p., 1999.
- SANTOS, C. **Estatística Descritiva** - Manual de Auto-aprendizagem, Lisboa, Edições Sílabo., 2007.
- SCHOEMAKER, P. J.; WAID, C. C. An experimental comparison of different approaches to determining weights in additive utility models. **Management Science**, 28, (2), 182- 196. 1982,
- SILVA, A. T. **Administração e Controle**. Ed. Atlas, São Paulo, 1993.
- SIMON, H. A. **A capacidade de decisão e de liderança**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1963.
- SKINNER, W. Manufacturing — Missing Link in Corporate Strategy. **Harvard Business Review**, mai-jun 1969.



SKINNER, W. The focused factory. **Harvard Business Review**, Vol. 52 No.3, pp.113-21, 1974.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais**. São Paulo, Atlas, 1993.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARRINSON, C.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SMIT, H. T. J.; ANKUN, L. A. A real option and game-theoretic approach to corporate investment strategy under competition. **Financial Management**. 241-250, 1993.

SOBOL, I. **“O método de Monte Carlo”**. Editora Mir, 1.983.

SPRAGUE Jr, R. H.; WATSON, H. J. **Decision Support Systems – Putting Theory into Practice**, Prentice - Hall, Inc. 1989.

STEINER NETO, P. J. **A percepção dos resultados esperados pelos beneficiários como fator de influência no processo decisório**. Tese de doutorado: FEA - USP, 1998.

SWAMIDASS, P. M.; NEWELL, W. T., Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance: A path analytic model. **Management Science**, 509–524, 1987.

SWINK, M.; WAY, M. H. Manufacturing strategy: propostions, current research, renewed directions. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 15, n. 7, p. 4-26, 1995.

TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI, V. P. **Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

TEIXEIRA Jr.; FERNANDES, F. C. F.; PEREIRA, N. A. Sistema de Apoio à Decisão para Programação da Produção em Fundições de Mercado. **Gestão e Produção**, v.13, n.2, p.205-221, mai.-ago. 2006.

THIERAUF, R. J. **Decision support systems for effective planning and control – A case study approach**. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 1982.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2002.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

VACCARO, G. L. R. **Modelagem e análise de dados em simulação**. Porto Alegre: Instituto de Informática/UFRGS, Exame de qualificação.1999.

VACCARO, G. L. R.; RODRIGUES, L. H.; MENEZES, F. M. Um Estudo da Implantação de um Otimizador de Mix para o Setor Agropecuário. **Revista Gestão & Produção**, v.13, n.2, p.283 - 295, 2006.

VANALLE, R. M. **Estratégia de produção e prioridades competitivas no setor de autopeças**. 267p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. Ed. Atlas, São Paulo, 2000.

ZAMBON, K. L.; CARNEIRO, A. A.; SILVA, A. N. R.; NEGRI, J. C. Análise de Decisão Multicritério na Localização de Usinas Termoelétricas Utilizando SIG. **Pesquisa Operacional**, 25, 183-199, 2005.

WHEELWRIGHT, S. C. Manufacturing strategy: defining the missing link. **Strategic Management Journal**, vol. 5, p. 77-91, 1984.

WINSTON, W. L. **Operations research – applications and algorithms**. 3rd ed. Belmont, CA, Duxbury Press, 1994.

## APENDICE I

### INSTRUMENTO DE PESQUISA

**Prezado,**

Meu nome é Selma Woycikiewicz, sou aluna do curso de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, e estou realizando uma pesquisa acadêmica que visa obter informações a respeito dos modelos/métodos quantitativos utilizados pelas empresas do setor automobilístico na tomada de decisão nos processos ligados à Estratégia de Operações. O tema da Dissertação é: **IDENTIFICAÇÃO DE MODELOS QUANTITATIVOS UTILIZADOS NA ESCOLHA DE POLÍTICAS DE UMA ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES NO SETOR AUTOMOBILÍSTICO LOCALIZADO NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

**Este questionário é voltado para a área de Gestão da Produção.**

O objetivo dessa pesquisa é identificar as ferramentas quantitativas que estão sendo utilizadas pelas empresas do setor automobilístico de Curitiba e Região Metropolitana na área de produção. Em momento algum durante a pesquisa a identidade da empresa será divulgada e sim um resultado geral por meio da dissertação e também de um artigo acadêmico. As áreas em pesquisa dentro da empresa são:

- Planejamento e Controle da Produção.
- Cadeia de Suprimentos.
- Qualidade.
- Instalações.

O tempo médio para preenchimento da pesquisa é de 15 minutos e ao final do preenchimento do questionário, sua resposta estará em nosso banco de dados. As informações obtidas serão utilizadas única e exclusivamente para fins acadêmicos, de forma que a identidade da empresa e do entrevistado será guardada em absoluto sigilo. Ressalto que sua colaboração é de grande valia para o desenvolvimento desta pesquisa.

Desde já agradeço sua atenção e colaboração.

Em caso de dúvidas estarei à disposição por meio de e-mail ([selma.woycikiewicz@pucpr.br](mailto:selma.woycikiewicz@pucpr.br)) ou do fone 41-9223-9288.

Cordialmente,

Selma Woycikiewicz

Mestranda PPGEPS

- ✓ Não existe resposta certa ou errada, apenas responda de acordo com a realidade de sua empresa.
- ✓ O questionário é dividido por blocos, favor responder somente a respeito da área em que tem conhecimento.

## Blocos

- 01 - Identificação e Caracterização da Empresa e do Respondente
- 02 - Processo de Tomada de Decisão
- 03 - Área de Decisão Infra-Estrutural – Planejamento e Controle da Produção
- 04 - Área de Decisão Estrutural – Cadeia de Suprimentos
- 05 - Área de Decisão Infra-Estrutural - Qualidade
- 06 - Área de Decisão Estrutural – Instalações

### BLOCO 01 – Identificação e Caracterização da Empresa e do Respondente

**1.1 Nome da Empresa: (Razão Social):**

---

**1.2 Nome Fantasia:**

---

**1.3 Endereço:**

---

**1.4 Bairro:** \_\_\_\_\_ **1.5 Cidade:** \_\_\_\_\_

**1.6 Estado:** \_\_\_\_\_ **1.7 Telefone:** \_\_\_\_\_

**1.8 Qual é o setor de atividade da empresa?**

- ( ) Sub-fornecedor
- ( ) Fornecedor
- ( ) Sistemista
- ( ) Montadora

**1.9 Se fornecedor, sub-fornecedor e sistemista, qual o tipo de produto?**

---



---

**1.10 Qual o ramo de atividade da empresa?**

---

**1.11 A empresa é:**

- ( ) Nacional
- ( ) Multinacional

**1.12 Qual é o número de empregados em sua planta? (incluir terceirizados).**

- ( ) Menos de 20
- ( ) De 21 a 99
- ( ) De 100 a 499
- ( ) Mais de 500
- ( ) NS / NO (Não sabe / Não opina)

**1.13 Qual é o tamanho da planta da área de produção da empresa?**

- ( ) Menos de 200 m<sup>2</sup>
- ( ) De 201 m<sup>2</sup> a 1000 m<sup>2</sup>
- ( ) De 1001 m<sup>2</sup> a 5000 m<sup>2</sup>
- ( ) Mais de 5000 m<sup>2</sup>
- ( ) NS / NO (Não sabe / Não opina)

**1.14 Data de preenchimento do questionário:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**1.15 Nome completo do respondente do questionário:**

---

**1.16 Qual é o seu cargo?**

---

**1.17 Qual a principal área em que você atua na empresa?**

- Engenharia / desenvolvimento
- Logística
- Qualidade
- Suprimentos
- Produção
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_

**1.18 Qual é a sua formação acadêmica?**

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

**1.19 Qual é o seu nível de atuação dentro da empresa?**

- Operacional
- Tático
- Estratégico

**1.20 Em qual setor trabalha atualmente?**

- Previsão de demanda
- Planejamento e Controle da Produção
- Estoques
- Qualidade
- Suprimentos
- Logística
- Outro(s), qual(is)? \_\_\_\_\_

**1.21 Qual(is) setor(es) você tem experiência dentro dessa empresa?**

- Previsão de demanda
- Planejamento e Controle da Produção
- Estoques
- Qualidade
- Suprimentos
- Logística
- Outro(s), qual(is)? \_\_\_\_\_

**1.22 Em relação ao nível de informatização na empresa, qual o sistema de informação que a empresa utiliza? (ver glossário)**

- Sistemas Transacionais ou Operacionais (EDPs)
- Sistemas Gerenciais (MIS)
- Sistemas Executivos (EIS)
- Sistemas Especialistas (ES)
- Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)

## BLOCO 02 – Processo de Tomada de Decisão

### 2.1 Você participa de algum processo de tomada de decisão na empresa?

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 2.2 Como é o processo de tomada de decisão em sua empresa?

- De forma programada com a utilização de modelos (métodos)
- De forma não programada com base na intuição, criatividade e experiência do gestor
- Existem normas e diretrizes formais que apóiam a tomada de decisão
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 2.3 Qual é o tipo de informação disponível no momento da tomada de decisão?

- Estruturadas:** são informações em que todos os fatores relevantes ao processo de tomada de decisão são conhecidos
- Semi-estruturadas:** são informações em que uma parte dos fatores relevantes ao processo de tomada de decisão são conhecidos
- Não estruturada:** são informações em que nenhum dos fatores relevantes ao processo de tomada de decisão são conhecidos
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 2.4 Em relação ao número de decisores, a tomada de decisão é uma:

- Decisão individual: tomada apenas por um agente decisor
- Decisão em grupo: tomada por mais de uma agente decisor
- Depende de cada problema/situação
- Em problemas operacionais as decisões são individuais
- Em problemas táticos as decisões são individuais
- Em problemas estratégicos as decisões são individuais
- Em problemas operacionais as decisões são em grupos
- Em problemas táticos as decisões são em grupos
- Em problemas estratégicos as decisões são em grupos
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 2.5 Em quais áreas são utilizados modelos (métodos) no processo de tomada de decisão?

- Engenharia / desenvolvimento
- Logística
- Qualidade
- Suprimentos
- Produção
- Outra(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 2.6 A empresa utiliza Simulação para tomada de decisão relacionada à área de Gestão da Produção?

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente

- ( ) Muito Freqüente  
 ( ) NS / NO (Não sabe / Não opina)

**2.7 A empresa utiliza algum dos softwares de Simulação?**

- ( ) *Solver*  
 ( ) *Arena*  
 ( ) *Lingo*  
 ( ) *Auto Mod*  
 ( ) *Extend*  
 ( ) *Micro Saint*  
 ( ) *ProModel*  
 ( ) *VisSim*  
 ( ) GPSS H  
 ( ) *Flexsim*  
 ( ) *Quest*  
 ( ) *Simul8*  
 ( ) *Witness*  
 ( ) Outro(s), qual(is)? \_\_\_\_\_  
 ( ) NS / NO (Não sabe / Não opina)

**2.8 Marque a freqüência com que as técnicas quantitativas são utilizadas na empresa.**

[0] Nunca [1] Quase Nunca [2] Às vezes [3] Pouco Freqüente [4] Muito Freqüente [5] NS / NO (Não sabe / Não opina)

- ( ) Análise de Regressão / Correlação  
 ( ) Programação Matemática  
 ( ) Simulação  
 ( ) Modelos de Rede  
 ( ) Teoria das Filas  
 ( ) Teoria dos Jogos  
 ( ) Teoria da Decisão  
 ( ) Previsão  
 ( ) Análise Estatística (Descritiva)  
 ( ) Métodos Heurísticos  
 ( ) Análise Multivariada de dados

**2.9 Com os processos de Tomada de Decisão na empresa se obteve maior agilidade para solução dos problemas?**

- ( ) Nunca  
 ( ) Quase Nunca  
 ( ) Às vezes  
 ( ) Pouco Freqüente  
 ( ) Muito Freqüente  
 ( ) NS / NO (Não sabe / Não opina)

**2.10 Com os processos de Tomada de Decisão na empresa se obteve maior qualidade na tomada de decisão?**

- ( ) Nunca  
 ( ) Quase Nunca  
 ( ) Às vezes  
 ( ) Pouco Freqüente  
 ( ) Muito Freqüente  
 ( ) NS / NO (Não sabe / Não opina)

**BLOCO 03 – Área de Decisão Infra-Estrutural – Planejamento e Controle da Produção**

- Tenho conhecimento desse assunto
- Não tenho conhecimento desse assunto.

**3.1 Você participa de algum processo de Planejamento e Controle da Produção?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**3.2 Você conhece/participa do processo de previsão de demanda em sua empresa?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**3.3 Sua empresa faz previsão de demanda de forma sistemática e estruturada?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**3.4 A demanda na empresa é: (ver glossário)**

- Dependente
- Independente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**3.5 Com qual freqüência são realizadas as previsões de demanda?**

- Diária
- Quinzenal
- Mensal
- Bimestral
- Semestral
- Anual
- Outra(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**3.6 Qual o horizonte de previsão de demanda considerado?**

- Diário
- Quinzenal
- Mensal
- Bimestral
- Semestral
- Anual
- Outra(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)



### 3.7 Com qual frequência os modelos de previsão de demanda são utilizados na empresa?

[0] Nunca [1] Quase Nunca [2] Às vezes [3] Pouco Freqüente [4] Muito Freqüente [5] NS / NO (Não sabe / Não opina)

- Média móvel
- Suavização exponencial Simples
- Suavização exponencial com tendência
- Suavização exponencial com sazonalidade
- Suavização exp. com tendência a sazonalidade
- Regressão linear simples
- Regressão linear múltipla
- Projeção com auto-correlação (ARIMA)
- Simulação
- Métodos qualitativos - Consenso de executivo
- Método qualitativo - Estimativa de força de vendas
- Método qualitativo - Pesquisa de mercado
- Método qualitativo - Analogia histórica
- Método qualitativo – Delphi
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_

### 3.8 Dentre os softwares abaixo, qual(is) a empresa utiliza para realizar a previsão de demanda?

- Solução Própria (*Software* desenvolvido pela empresa)
- Datasul
- SAP
- Oracle
- Microsiga
- MFG Pro
- Logix
- Excel
- Outro(s), qual(is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 3.9 Você conhece/participa do processo de Planejamento e Controle de Produção em sua empresa?

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 3.10 Qual o horizonte de Programação de Produção da empresa?

- 2 a 4 semanas
- 4 a 8 semanas
- 8 a 12 semanas
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 3.11 O fluxo de produção de sua empresa é: (ver glossário)

- Empurrada
- Puxada
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 3.12 Como se caracteriza o fluxo de produção?

- Produção contínua (linha dedicada)
- Produção em lotes, para estoque (MTS - "make to stock")
- Produção em lotes, contra pedido (MTO - "make to order")
- Produção em lotes, híbrido entre fabricação para estoques e contra pedido (MTS + MTO)
- Produção de componentes para estoque e montagem contra pedido (ATO - "assembly to order")
- Produção por projetos (ETO - "engineer to order")
- Outra(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 3.13 Qual o período de programação da produção usual?

- Turno
- Dia
- Semana
- Mês
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 3.14 Com qual frequência os modelos de Planejamento e Controle da Produção, são utilizados na empresa? (ver glossário)

[0] Nunca [1] Quase Nunca [2] Às vezes [3] Pouco Freqüente [4] Muito Freqüente [5] NS / NO (Não sabe / Não opina)

- Optimized Production Technology* (OPT) Teoria das Restrições
- Planejamento Hierárquico da Produção (PHP)
- Manufacturing Resources Planning* (MRP II)
- Just-in-time* (JIT)
- Constant Work-in Process* (CONWIP)
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_

### 3.15 Dentre os softwares mais usados para a programação da produção qual(is) é (são) utilizado(s) na empresa?

- Solução Própria (Software desenvolvido pela empresa)
- Datasul
- SAP
- Oracle
- Microsiga
- MFG Pro
- Logix
- Excel
- Outro(s), qual(is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

### 3.16 Qual (is) estratégia(s) é (são) utilizada(s) para a tomada de decisão na elaboração do Planejamento Agregado? (ver glossário)

- Variação de tamanho de equipe de trabalho
- Tempo extra e tempo ocioso
- Variação de níveis de estoque
- Aceite de pedidos para atendimento futuro
- Subcontratação
- Utilização da capacidade
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**3.17 Marque a abordagem de acordo com a utilização pela empresa para gerenciar e controlar seu processo produtivo.**

[0] Nunca [1] Quase Nunca [2] Às vezes [3] Pouco Freqüente [4] Muito Freqüente [5] NS / NO (Não sabe / Não opina)

- Balanced Scorecard* – BSC
- Desdobramento pelas diretrizes
- Activity Based Costing* – ABC
- Planejamento e Controle da Produção - PCP
- Plano de Negócios
- Enterprise Resource Planning* – ERP
- Lean Manufacturing* – Produção Enxuta
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_

**3.18 Até que ponto as áreas gerencias abaixo dependem de softwares para o planejamento e controle de suas Estratégias de Operações?**

[1] Alta dependência [2] Dependência baixa-mediana [3] Dependência [4] Nenhuma dependência [5] NS / NO (Não sabe / Não opina)

- Logística de Material
- Planejamento e Controle da Produção
- Compras e distribuição
- Desenvolvimento de projetos
- Controle da Capacidade Produtiva

**BLOCO 04 – Área de Decisão Estrutural – Cadeia de Suprimentos**

- Tenho conhecimento desse assunto
- Não tenho conhecimento desse assunto.

**4.1 Você participa de algum processo da cadeia de suprimentos?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.2 Você participa/conhece os procedimentos adotados para controle de estoques?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.3 A empresa mantém estoques?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente

- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.4 Qual Sistema de Controle de Estoques a empresa adota?**

- Sistema do Lote Econômico de Compra (LEC)
- Sistema de Revisão Contínua
- Sistema de Revisão Periódica
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.5 A empresa utiliza alguma das técnicas para reposição de estoque de produto acabado?**

- Não
- Revisão Contínua (analisa todo o dia a posição de estoque)
- Revisão Periódica (analisa 1 vez/semana, 1 vez/mês etc)
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.6 E para reposição de estoque de matéria-prima?**

- Não
- Revisão Contínua (analisa todo o dia a posição de estoque e dispara ordens para reposição)
- Revisão Periódica (analisa 1 vez/semana, 1 vez/mês etc. e dispara ordens para reposição)
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.7 A empresa calcula Estoque de Segurança?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.8 De que forma a empresa efetua o cálculo?**

- Considerando variabilidade da demanda
- Considerando variabilidade de *lead time*
- Considerando variabilidade de demanda e *lead time*
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.9 A empresa utiliza algum software específico para reposição de estoque?**

- Solução Própria (*Software* desenvolvido pela empresa)
- Datasul
- SAP
- Oracle
- Microsiga
- MFG Pro
- Logix
- Excel
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.10 O processo de Manufatura na empresa é terceirizado?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes

- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.11 O processo de Logística na empresa é terceirizado?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.12 A empresa utiliza algum software de Gerenciamento da cadeia de suprimentos (GCS/SCM)?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.13 Quais módulos dos softwares GCS/SCM a empresa utiliza?**

- Planejamento de rede estratégico
- Programação de produção
- Planejamento agregado
- TMS – Sistema de Gerenciamento de Transporte
- Planejamento de demanda
- Planejamento de distribuição
- Atendimento de demanda
- Planejamento de inventario
- Compras por meio eletrônico
- WMS – Sistema de Gerenciamento de armazém
- Nenhum
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**4.14 Em relação ao controle de *performance* dos fornecedores, qual controle a empresa adota?**

- Índice de Desempenho da Qualidade por Produto: representa o desempenho de cada produto fornecido durante o mês.
- Índice de Qualidade de Fornecimento: é referente a quantidade recebida e a quantidade rejeitada.
- Índice de Atendimento ao Prazo: é atribuído ao atendimento do prazo estabelecido na programação de entrega dos produtos.
- Índice de Atendimento a Quantidade: é atribuído ao atendimento da quantidade estabelecida na programação de entrega dos produtos.
- Outro(s), qual(is)?
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**BLOCO 05 – Área de Decisão Infra-Estrutural - Qualidade**

- Tenho conhecimento desse assunto
- Não tenho conhecimento desse assunto.

**5.1 Você participa de algum processo de qualidade?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**5.2 A empresa é certificada por alguma dessas normas da Qualidade?**

- QS 9000
- ISO 9000
- EAQF
- ISO 14000
- AVSQ
- VDA 6
- TS 16949
- Nenhuma
- Outra(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**5.3 Qual o método que a empresa utiliza para checar a qualidade de uma amostra do produto?**

- Controle Estatístico de Processo
- Amostragem de Aceitação
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**5.4 Assinale de acordo com a freqüência que a empresa utiliza dos itens para garantir e controlar a qualidade dos seus produtos e serviços.**

[0] Nunca [1] Quase Nunca [2] Às vezes [3] Pouco Freqüente [4] Muito Freqüente [5] NS / NO (Não sabe / Não opina)

- Total Quality Management* – TQM
- ISO 9001:2000
- ISO 14000 Gestão Ambiental
- OHSAS 18001 – Saúde Ocupacional e Segurança
- Participação em Prêmios de Qualidade – PNQ
- Quality Function Deployment* – QFD
- Failure Models Effects Analysis* – FMEA
- Outra(s), qual (is)? \_\_\_\_\_

**5.5 Com qual freqüência a empresa utiliza as ferramentas da qualidade? (ver glossário)**

[0] Nunca [1] Quase Nunca [2] Às vezes [3] Pouco Freqüente [4] Muito Freqüente [5] NS / NO (Não sabe / Não opina)

**Ferramentas básicas**

- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Causa e efeito
- Histograma
- Gráfico de Dispersão
- Gráfico de Controle
- Fluxograma
- Folha de Verificação

**Ferramentas gerenciais**

- Diagrama de afinidade
- Diagrama de relações
- Diagrama em árvore

- Carta de programa de processo de decisão
- Matriz de prioridade
- Matriz de relacionamento
- Diagrama de atividades

**5.6 A empresa calcula o OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)? (ver glossário)**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**5.7 Qual é o OEE médio?**

**BLOCO 06 – Área de Decisão Estrutural - Instalações**

- Tenho conhecimento desse assunto
- Não tenho conhecimento desse assunto.

**6.1 Você participa de algum processo de análise / decisão das Instalações?**

- Nunca
- Quase Nunca
- Às vezes
- Pouco Freqüente
- Muito Freqüente
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**6.2 A empresa utiliza algum dos *Software* para definição de *layout*?**

- Automod*
- Arena*
- Promodel*
- Corelap*
- Factory*
- Ergo*
- Stella*
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**6.3 Em relação á quantidade e a freqüência de produção, qual é o *layout* utilizado por sua empresa?**

- Job shop*
- Produção em lote
- Manufatura celular
- Linha de produção com fluxo contínuo
- Linha de produção em massa
- Produção por projeto
- Produção sob encomenda
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**6.4 Considerando o fluxo dos produtos na planta, qual é o *layout* utilizado em sua empresa?**

- Posição Fixa
- Layout* orientado ao produto ou *flow-shop*
- Layout* orientado ao processo ou *job-shop*
- Layout* orientado para agrupamento tecnológico ou células
- Layout* celular para JIT
- NS / NO (Não sabe / Não opina)

**6.5 Qual ferramenta a empresa utiliza para apoiar o processo de tomada de decisão a respeito da localização das instalações ou centros de distribuição?**

- Método de Ponderação de Fatores
- Método do Centro de Gravidade
- Simulação
- Método dos Momentos
- Método do Ponto de Equilíbrio
- Método sob o Trinômio Custo-Volume-Lucro
- Método Analítico Hierárquico
- Outro(s), qual (is)? \_\_\_\_\_
- NS / NO (Não sabe / Não opina)



## APENDICE II

### GLOSSARIO DO QUESTIONÁRIO

#### Glossário

Carta Programa de Processo de Decisão: é usado para registrar os caminhos alternativos e as ocorrências possíveis entre a situação atual e uma situação final desejada.

Controle Estatístico de Processo (CEP): visa controlar a qualidade simultaneamente à produção; seu enfoque está na prevenção dos defeitos e dos erros; a ação centra-se no processo e não no produto.

*Constant-Work-in-Process* (CONWIP): é um sistema híbrido, puxado e empurrado, de controle da produção. Como no sistema *kanban* o CONWIP limita a quantidade de *wip* no sistema, com o benefício de reduzir custos e *lead time*.

Demanda Dependente: Demanda derivada da desagregação das fichas de montagem e estrutura da listagem de materiais de um item ou produto agregado, não sendo, portanto projetada, mas simplesmente calculada. O item que atende a montagem tem demanda dependente e o mesmo item que atende a reposição tem demanda independente.

Demanda Independente: Demanda de um item que não tem nenhuma relação com a demanda de outros itens, como a demanda de peças sobressalentes.

Diagrama de Afinidade (DA): tem o objetivo de agrupar grande número de idéias, opiniões e informações em grupos, conforme a afinidade que possuem entre si.

Diagrama de Atividades (DA): é o planejamento de redes de eventos, também denominado PERT/CPM ou caminho crítico.

Diagrama em Árvore (DAr): é usado para determinar os meios necessários para que se possa alcançar uma determinada meta ou objetivo específico.

Diagrama de causa – efeito: é uma ferramenta gráfica usada para mostrar a relação entre causas e efeitos ou alguma característica de qualidade e os fatores envolvidos.

Diagrama de Dispersão: é utilizado para mostrar relações entre dois conjuntos de dados associados que ocorrem aos pares. As relações entre os conjuntos de dados são inferidas pelo formato das nuvens de pontos que se formam.

Diagrama de Pareto: é um gráfico de barras que ordena as freqüências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas.

Diagrama de Relações (DR): serve para explicitar as relações de causa e efeito de um determinado problema ou de uma situação complexa.

ERP: é um sistema computacional, formado por diversos módulos que, embora independentes, compartilham uma mesma base de dados e apresenta como principal objetivo, oferecer informações para o processo de tomada de decisão.

Estratégia de Manufatura (Operações): Tem o papel de posicionar uma organização em seu ambiente, com o intuito de fazê-la atingir seus objetivos de longo prazo. A Estratégia de Manufatura consiste em decisões ligadas a área de produção, como as técnicas de produção, arranjo físico de máquinas e equipamentos, tipos de máquinas e equipamentos adequados às necessidades da produção e assim por diante.

Fluxograma: é um diagrama seqüencial das etapas de um processo de qualquer; constitui importante auxiliar para detectar oportunidades de melhorias, pois fornece o detalhamento das atividades concedendo a visão global do fluxo, de suas falhas e de seus gargalos.

Folha de Verificação ou Folha de Coleta de Dados: tem o objetivo de gerar uma massa clara de dados, que facilite a análise e o tratamento posterior.

Gráfico de controle: é uma ferramenta visual, estatística, utilizada para avaliar a estabilidade ou as flutuações de um processo, distinguindo as variações devidas às causas assinaláveis ou especiais das variações casuais inerentes ao processo.

Heurística: Método de pesquisa que visa desenvolver novos conhecimentos teóricos ou descobertas empíricas pelo processo das aproximações sucessivas da solução do problema; como característica principal não segue um caminho lógico e pré- estabelecido fundamentando-se na intuição e na situação apresentada para gerar novos conhecimentos.

Histograma: é uma representação gráfica da distribuição de freqüências de uma massa de medições, normalmente um gráfico de barras verticais, justapostas, divididas de acordo com as classes.

ISO 14000: é um conjunto de padrões internacionais a respeito do Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

ISO 9000: é um conjunto de padrões internacionais a respeito de administração da qualidade e garantia da qualidade.

*Just in Time* (JIT): é um método racional que visa eliminar todo e qualquer tipo de desperdício dentro de uma indústria buscando garantir o incremento da competitividade. O desperdício não é fácil e imediatamente identificado dentro das empresas, pois normalmente está camuflado. Ele se manifesta

nos altos estoques, na baixa qualidade, no longo tempo de fabricação e na movimentação freqüente e acentuada dos materiais.

Matriz de Relacionamentos (MR): é ideal quando se deseja fazer análise multifatorial para identificar níveis de relações entre as variáveis e seu significado.

MRP II: é “um sistema hierárquico de administração da produção, em que os planos de longo prazo de produção, agregados (que contemplam níveis globais de produção e setores produtivos), são sucessivamente detalhados até se chegar ao nível do planejamento de componentes e máquinas específicas”.

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)*: é uma ferramenta utilizada para medir as melhorias implementadas pela metodologia TPM. A utilização do indicador OEE, conforme proposto pela metodologia TPM, permite que as empresas analisem as reais condições da utilização de seus ativos. Estas análises das condições ocorrem a partir da identificação das perdas existentes em ambiente fabril, envolvendo índices de disponibilidade de equipamentos, *performance* e qualidade.

*OHSAS Occupation Health and Safety Assessment*: tem por objetivo estabelecer os critérios para um Sistema de Gestão da Saúde e da Segurança do Trabalho em relação aos quais os sistemas de gestão possam avaliar-se e certificar-se.

*Optimized Production Technology (OPT)*: é um aplicativo, portanto trata-se de um software, que se fundamenta em uma série de procedimentos heurísticos que visam maximizar a aplicação de três principais componentes na linha de produção: o fluxo dos materiais, os estoques e as despesas operacionais.

Planejamento Agregado: é o processo de planejar e controlar vários aspectos da produção com o objetivo de atingir as necessidades dos clientes da empresa. O planejamento agregado visa planejar a produção no médio prazo, com a finalidade de “casar” taxa de produção e taxa de demanda.

Planejamento das necessidades de materiais (*Materials Requeriments Planning*), ou MRP: é um sistema computadorizado que recebem dados e trata informações, projetado para trabalhar com a encomenda e a programação de estoques com demanda dependentes.

Prêmio Nacional da Qualidade® (PNQ): promove “amplo entendimento dos requisitos para se alcançar a excelência do desempenho e, portanto, a melhoria da competitividade”, além de “estimular o desenvolvimento cultural, político, científico, tecnológico, econômico e social do Brasil; fornecer para as organizações um referencial (modelo) para um contínuo aperfeiçoamento; conceder reconhecimento público e notório à excelência da qualidade da gestão para organizações de Classe Mundial; divulgar as práticas de gestão bem-sucedidas, com vistas ao *benchmarking*”.

Processo de tomada de decisão: Consiste em escolher a melhor alternativa de acordo com critérios estabelecidos, a partir de certa quantidade de informações, com o propósito de atingir um objetivo estabelecido pelos gestores/empresa.

Produção Empurrada: Sistema de Produção Empurrada é determinado a partir do comportamento do mercado. Neste modelo, a produção em uma empresa começa antes da ocorrência da demanda pelo produto. Ou seja, a produção depende de uma ordem anteriormente enviada, geralmente advinda de um sistema MRP (*Material Requirement Planning*). Após o recebimento de tal ordem, é feita a produção em lotes de tamanho padrão. Aqui não existe qualquer relação com a real demanda dos clientes da empresa.

Produção Enxuta: método racional de fabricar produtos pela completa eliminação de elementos desnecessários à produção, com o propósito de reduzir os custos. A idéia básica é produzir os tipos de unidades necessárias no tempo necessário e na quantidade necessária.

Produção Puxada: Sistema de produção puxada controla as operações fabris sem a utilização de estoque em processo. Neste modelo, diferentemente da produção empurrada, o fluxo de materiais ganha relevante importância. Aqui, a demanda gerada pelo cliente é o “*start*” da produção. O controle de o que, quando e como produzir é determinado pela quantidade de produtos em estoque. Assim, a operação final do processo “percebe” a quantidade de produtos vendidos aos clientes, e que, naturalmente, saíram do estoque, e as produz para repor o consumo gerado.

Simulação: é um tipo de modelagem matemática que procura primeiramente retratar a dinâmica de um sistema existente ou planejado para depois poder avaliar soluções viáveis do problema. Essa técnica é recomendada quando se pretende abordar um nível de detalhe mais amplo do processo.

Sistemas Transacionais: São sistemas operacionais, não integrados, atendem em geral à área administrativo-financeira, controlam, na maioria das vezes, o fluxo de informações financeiras, e os usuários finais esboçam certa resistência a utilizá-los. Os sistemas de folha de pagamento, contabilidade, controle de estoques, contas a pagar e a receber, faturamento, etc., são exemplos de Sistemas Transacionais.

Sistemas Gerenciais: São sistemas que fornecem informações integradas e sumarizadas, provenientes de diversos sistemas transacionais. Essas informações têm capacidade de prover material para análise, planejamento e suporte à decisão e possibilitam a gerentes de médio escalão visualizar o desempenho de seu departamento e mesmo da organização como um todo.

Sistemas Executivos: Esses sistemas abastecem a alta gerência de informações são geralmente chamados de “*Executive Information Systems*” (EIS) e permitem que o executivo tenha ou ganhe acesso a informações internas e externas à organização que sejam relevantes para controlar os fatores críticos de sucesso.

**Sistemas Especialistas:** São sistemas de informação que armazenam e disponibilizam o conhecimento e as experiências de especialistas e fornecem informações extraídas das bases de conhecimento a profissionais e executivos para auxiliá-los no processo de tomada de decisão.

**Sistemas de Apoio à Decisão:** são sistemas que não só fornecem informações para apoio à tomada de decisão, mas que contribuem para o processo de tomada de decisão. É um sistema de informação que apóia qualquer processo de tomada de decisão em áreas de planejamento estratégico, controle gerencial e controle operacional.

### APENDICE III – BLOCO 2 – 2.8

	Qual é o setor de atividade da empresa?		A empresa é:		Qual é o número de empregados em sua planta? (Incluir terceirizados)		Qual o tamanho da planta da rea de produçã o da empresa?		Qual é o seu nível de atuação dentro da empresa?			Em relação ao nível de informatização na empresa, qual(is) o(s) sistema(s) de informação que a...				
	Fornecedor	Montadora	Nacional	Multinacional	De 100 a 499	Mais de 500	De 1001 m² a 5000 m²	Mais de 5000 m²	Operacional	Tático	Estratégico	Sistemas Transacionais ou Operacionais (EDPs)	Sistemas Gerenciais (MIS)	Sistemas Executivos (EIS)	Sistemas Especialistas (ES)	Sistemas de Apoio a Decisão (SAD)
	<b>Total</b>															
Análise de Regressão/Correlação	As vezes	75%	25%	25%	75%	63%	38%	50%	50%	0%	13%	25%	38%	13%	25%	25%
	Pouco Freqüente	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
	Muito Freqüente	100%	0%	0%	100%	50%	50%	0%	50%	50%	0%	0%	50%	0%	0%	50%
Programação Matemática	As vezes	100%	0%	0%	100%	75%	25%	50%	50%	0%	25%	50%	0%	25%	25%	0%
	Pouco Freqüente	67%	33%	67%	33%	67%	33%	67%	33%	33%	33%	0%	100%	0%	0%	33%
	Muito Freqüente	19%	33%	0%	100%	67%	33%	33%	33%	0%	0%	0%	0%	33%	33%	67%
Simulação	As vezes	100%	0%	0%	100%	67%	33%	67%	33%	0%	0%	67%	0%	0%	33%	0%
	Pouco Freqüente	100%	0%	0%	100%	25%	75%	0%	75%	0%	25%	0%	50%	0%	25%	25%
	Muito Freqüente	40%	60%	40%	60%	40%	60%	20%	60%	20%	20%	20%	80%	20%	20%	40%
Modelos de Rede	As vezes	100%	0%	0%	100%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	50%	0%	0%	50%	0%
	Pouco Freqüente	50%	50%	100%	0%	100%	0%	50%	50%	0%	50%	100%	0%	0%	0%	50%
	Muito Freqüente	67%	33%	0%	100%	0%	100%	0%	67%	33%	67%	33%	100%	0%	33%	0%
Teoria das Filas	As vezes	100%	0%	0%	100%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	50%	0%	0%	50%	0%
	Pouco Freqüente	100%	0%	0%	100%	25%	75%	0%	100%	0%	25%	0%	75%	25%	0%	0%
	Muito Freqüente	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Teoria dos Jogos	As vezes	100%	0%	0%	100%	33%	67%	0%	100%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%
	Pouco Freqüente	6%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%
	Muito Freqüente	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Teoria da Decisão	As vezes	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
	Pouco Freqüente	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
	Muito Freqüente	6%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Previsão	As vezes	50%	50%	0%	100%	0%	100%	0%	50%	50%	0%	50%	100%	0%	50%	0%
	Pouco Freqüente	13%	63%	20%	80%	60%	40%	30%	60%	10%	30%	10%	40%	20%	20%	30%
	Muito Freqüente	6%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Análise Estatística (Descritiva)	As vezes	100%	0%	0%	100%	25%	75%	0%	75%	25%	0%	0%	75%	0%	25%	0%
	Pouco Freqüente	25%	100%	0%	100%	25%	75%	0%	25%	25%	0%	0%	25%	0%	25%	0%
	Muito Freqüente	50%	63%	38%	75%	63%	38%	25%	50%	25%	38%	25%	38%	25%	25%	38%
Métodos Heurísticos	As vezes	100%	0%	0%	100%	50%	50%	0%	100%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
	Pouco Freqüente	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Muito Freqüente	13%	100%	0%	100%	50%	50%	0%	100%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0%
Análise Multivariada de dados	As vezes	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
	Pouco Freqüente	6%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
	Muito Freqüente	19%	33%	67%	100%	0%	100%	0%	67%	33%	67%	33%	67%	33%	33%	33%



**APENDICE V – BLOCO 3 – 3.7**

Com qual frequência os modelos de previsão de demanda são utilizados na empresa?	Qual é o setor de atividade da empresa?		A empresa é:		Qual é o número de empregados em sua planta?			Qual o tamanho da planta da rea de produç o da empresa?			Qual é o seu nível de atuação dentro da empresa?				Em relação ao nível de informatização na empresa, qual(is) o(s) sistema(s) de informação que a empresa utiliza				
	Fornecedor	Montadora	Nacional	Multinacional	De 100 a 499	Mais de 500	De 1001 a 5000 m²	Mais de 5000 m²	NS/NO (Não sabe/Não opina)	Operacional	Tático	Estratégico	Sistemas Transacionais ou Operacionais (EDPs)	Sistemas Gerenciais (MIS)	Sistemas Executivos (EIS)	Sistemas Especialistas (EIS)	Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)		
Média móvel	67%	33%	67%	33%	67%	33%	33%	67%	0%	33%	33%	0%	100%	0%	0%	0%	33%		
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	100%	0%	0%	100%	67%	33%	33%	33%	33%	67%	0%	33%	0%	0%	33%	33%	33%		
Suavização exponencial Simples	67%	33%	67%	33%	100%	0%	67%	33%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%		
	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%		
Suavização exponencial com tendência	100%	0%	0%	100%	67%	33%	33%	33%	33%	67%	0%	33%	0%	0%	33%	33%	33%		
	50%	50%	100%	0%	100%	0%	50%	50%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	50%		
	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%		
Suavização exponencial com sazonalidade	100%	0%	0%	100%	50%	50%	50%	50%	0%	50%	25%	25%	25%	0%	50%	0%	0%		
	33%	67%	67%	33%	67%	33%	33%	67%	0%	33%	33%	0%	67%	33%	0%	0%	67%		
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Suavização exp. com tendência e sazonalidade	100%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%		
	50%	50%	100%	0%	100%	0%	50%	50%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	50%		
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Regressão linear simples	67%	33%	67%	33%	100%	0%	67%	33%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	33%	33%	33%		
	100%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%		
	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%		
Regressão linear múltipla	67%	33%	67%	33%	100%	0%	67%	33%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	33%	33%	33%		
	100%	0%	0%	100%	100%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%		
	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%		
Projeção com auto correlação (ARIMA)	67%	33%	67%	33%	100%	0%	67%	33%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	33%	33%	33%		
	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	50%	50%	100%	0%	100%	0%	50%	50%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	50%		
Simulação	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	67%	33%	67%	33%	100%	0%	33%	33%	33%	67%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	67%		
	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	50%	50%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	50%		